

62-456-7

Instituto Técnico de Materiales y Construcciones

INTEMAC



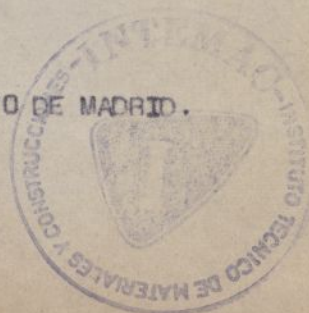
9.12

LABORATORIO OFICIALMENTE HOMOLOGADO POR
EL MINISTERIO DE LA VIVIENDA EN LAS TRES CLASES
a) Hormigones y sus materiales constituyentes
b) Estructuras metálicas
c) Mecánica de suelos



RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS POR IN-
TEMAC, S.A. EN EL VIADUCTO DE LA C/ BAILEN EN
MADRID.

Peticionario: EXCMO. AYUNTAMIENTO DE MADRID.



INDICE

- 1.- ANTECEDENTES.
- 2.- TRABAJOS REALIZADOS.
- 3.- PLANOS DE SITUACION DE TESTIGOS.
- 4.- PARTES DE EXTRACCION DE PROBETAS TESTIGO DE HORMIGON
ENDURECIDO.





1.- ANTECEDENTES.

A instancia del Excmo. Ayuntamiento de Madrid y a través de D. Ramón Valla González fue encargado a este Instituto Técnico de Materiales y Construcciones la extracción de probetas testigo de hormigón endurecido de la estructura del Viaducto de la C/ Bailén en Madrid.

Los trabajos en obra fueron iniciados el día 7 de Septiembre de 1.976, concluyéndose el 8 de Octubre de 1.976.

2.- TRABAJOS REALIZADOS

El Peticionario facilitó al Instituto planos de la estructura, indicándose en ellos, los puntos en donde se debía proceder a la extracción de los testigos. Estos puntos son los siguientes:

Testigos en tablero..- Fijos: Testigos nºs 114, 118, 122 y 123.

Recomendables: Testigos nºs A, B, C, D, -
13 A y 15 A.

Testigos en Claves de Arcos..- Fijos: Testigos nºs 1, 5, 9 y 15.

Recomendables: Testigos nºs 4, 7,
12 y 13.



Testigos en pilas y arranques de arcos.-

Línea de arcos nº 1.- Testigos nºs 42, 44, 95, 96, 71, 72 y 73.

Línea de arcos nº 2.- Testigos nºs 20, 10, 11, 12, 33, 34, 35,
102 y 104.

Línea de arcos nº 3.- Testigos nºs 22, 51, 52, 86, 88 y 68.

Línea de arcos nº 4.- Testigos nºs 1, 3, 26, 28, 110, 111 y 80.

La extracción se realizó mediante sonda rotativa Pixie-6, provista de corone de diamante tipo Diaborit de 100 mm. de diámetro interior. Una vez extraídas las muestras se procedió al relleno de los taladros con hormigón, previa impregnación de su superficie con resina epoxi.

Las muestras extraídas fueron enviadas, por indicación del Peticionario, al Laboratorio Central de Ensayos, identificadas de acuerdo con la siguiente designación:

Testigos extraídos en el tablero.

	<u>TESTIGO Nº</u>	<u>LONGITUD (cm.)</u>	<u>PLANO Nº</u>
Fijo	114 A	22	1
"	118 A	22	1
"	122 A	20	1
"	123 A	22	1





	<u>TESTIGO N.º</u>	<u>LONGITUD (cm)</u>	<u>PLANO N.º</u>
Recomendable	A	15	1
"	B	Muestra alterada	1
"	C	14	1
"	D	15	1
"	13 A	16	1
"	15 A	18	1
"	A'	15	1
"	B'	17	1

Testigos extraídos en claves de arcos

Fijo	1A	34 (en 2 Uds.)	2
"	5A	32 "	2
"	15 A	32	2
"	9 A	19	2
Recomendable	4 A	21	2
"	13 A	26	2
"	7 A	26	2
"	12 A	18	2

Testigos extraídos en pilas y arranque de arcos.

Línea de arcos n.º 1	73 A	18	3
"	71 A	22	3
"	72 A	35	3
"	95 A	21	3
"	96 A	36 (en 2 Uds)	3
"	42 A	20	3

	<u>TESTIGO N.º</u>	<u>LONGITUD (cm)</u>	<u>PLANO N.º</u>
Línea de arcos n.º 1	44 A	20	3
Línea de arcos n.º 2	20 A	18	4
"	10 A	17	4
"	102 A	21	4
"	104 A	32 (en 2 Uds)	4
"	34 A	28	4
"	35 A	29	4
"	33 A	25	4
"	11 A	22	4
"	12 A	19	4
Línea de arcos n.º 3	22 A	26	5
"	68 A	18	5
"	86 A	20	5
"	88 A	33	5
"	51 A	20	5
"	52 A	20	5
Línea de arcos n.º 4	3 A	28	6
"	90 A	19	6
"	110 A	16	6
"	111 A	17	6
"	26 A	22	6
"	28 A	24	6
"	1 A	21	6

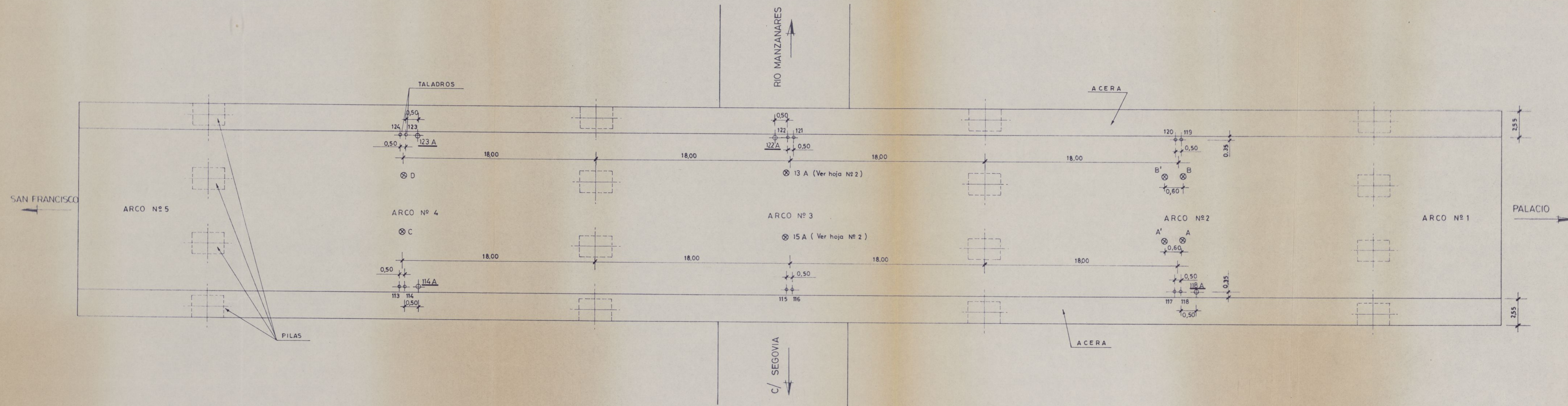
La situación de las muestras extraídas se indican en los planos que se incluyen en el apartado 3.



3.- PLANOS DE SITUACION DE TESTIGOS.

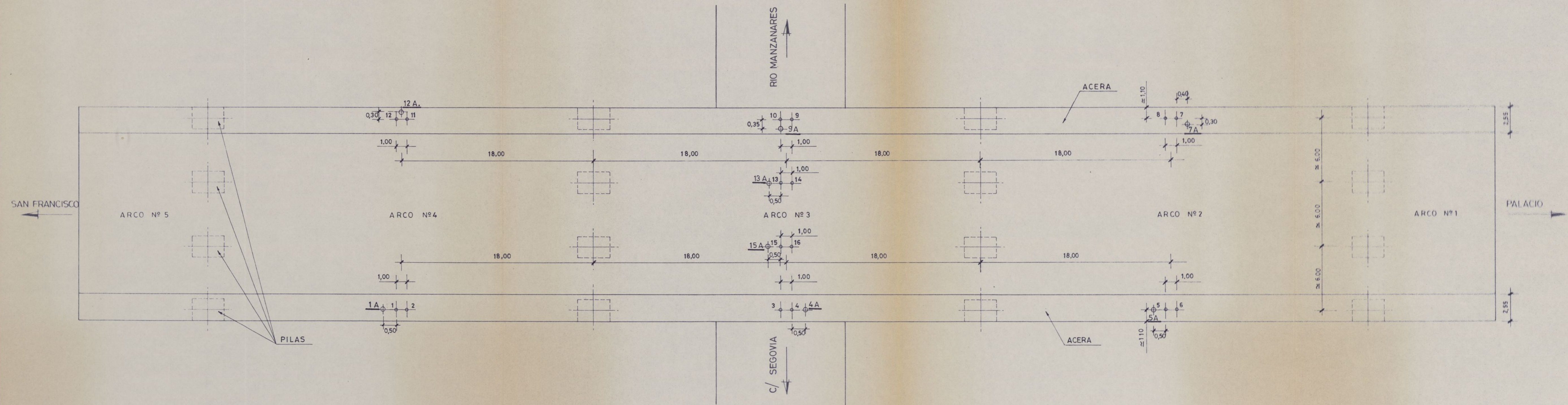


PLANO DE SITUACION DE TESTIGOS EXTRAIDOS EN EL TABLERO

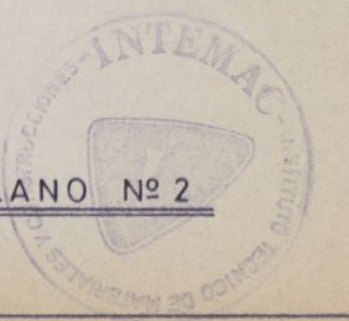


TESTIGOS CONSIDERADOS COMO FIJOS: 114A, 118A, 122A y 123A
 TESTIGOS CONSIDERADOS COMO RECOMENDABLES: A, B, C, D, 13A y 15A
 TESTIGOS ADICIONALES EXTRAIDOS: A' y B'

PLANO DE SITUACION DE TESTIGOS EXTRAIDOS EN CLAVES DE ARCOS

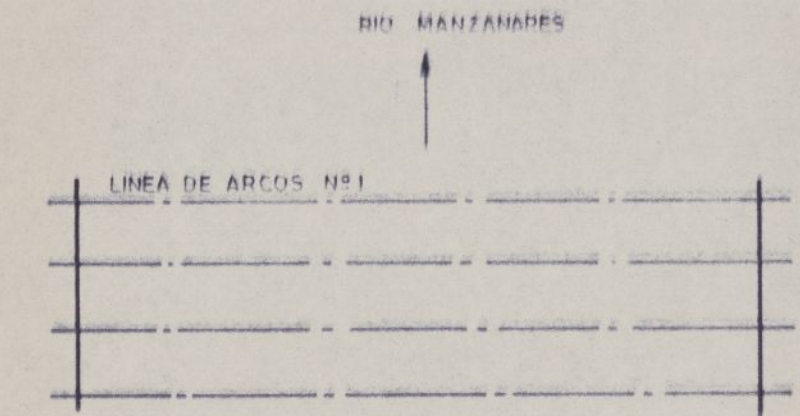


TESTIGOS CONSIDERADOS COMO FIJOS : 1A, 5A, 9A y 15A
 TESTIGOS CONSIDERADOS COMO RECOMENDABLES : 4A, 7A, 12A y 13A



(LINEA DE ARCOS Nº 1)

LADO PALACIO



TESTIGOS EXTRAIDOS : 42A, 44A, 95A, 96A, 71A, 72A y 73A

PLANO Nº 3

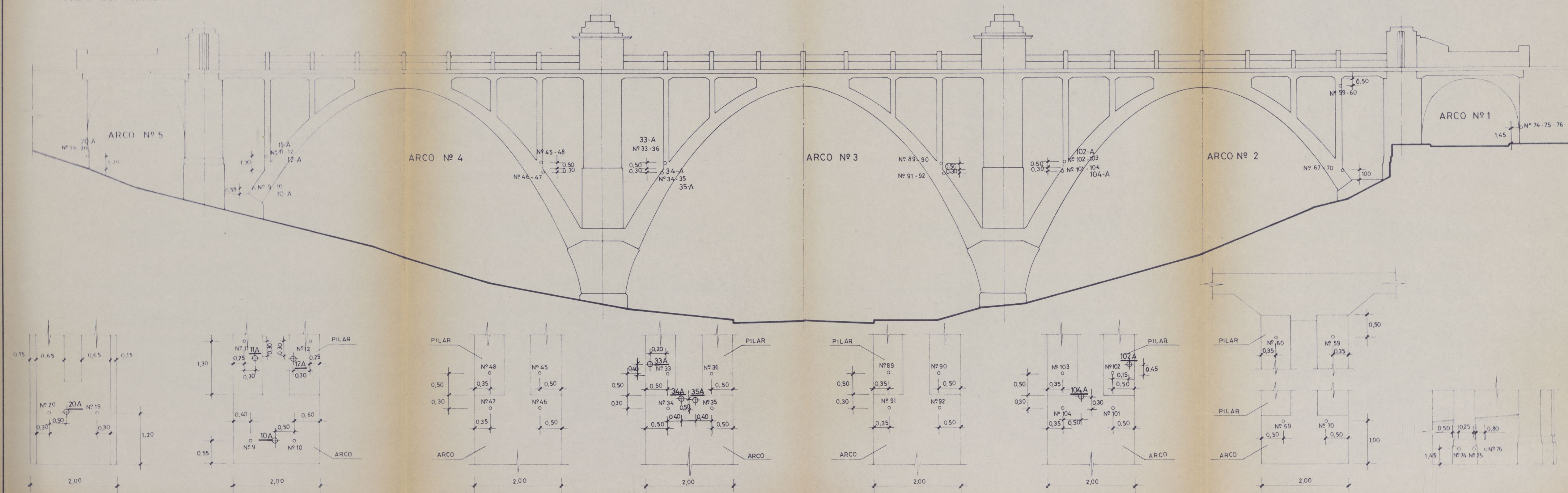


PLANO DE SITUACION DE TESTIGOS EXTRAIDOS EN ARCOS

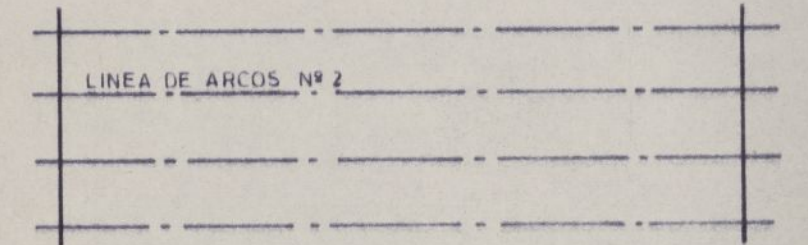
(LINEA DE ARCOS Nº 2)

LADO SAN FRANCISCO

LADO PALACIO



RIO MANZANARES



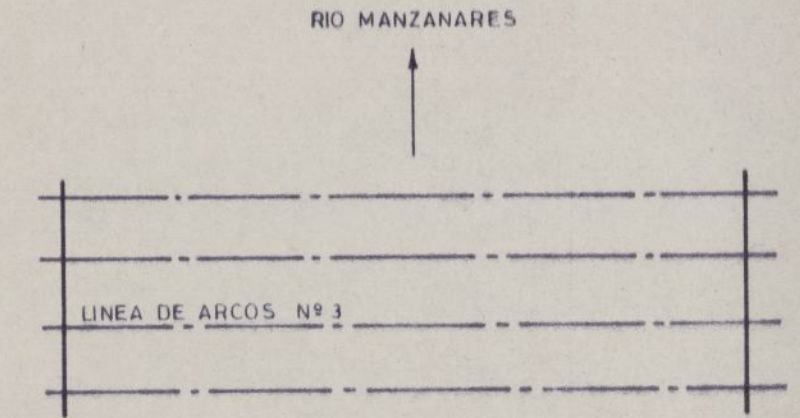
TESTIGOS EXTRAIDOS: 20A, 11A, 12A, 10A, 33A, 34A, 35A, 102A y 104A

PLANO Nº 4



(LINEA DE ARCOS Nº 3

LADO PALACIO



TESTIGOS EXTRAIDOS: 22 A, 51A, 52A, 86A, 88A y 68A

PLANO Nº 5

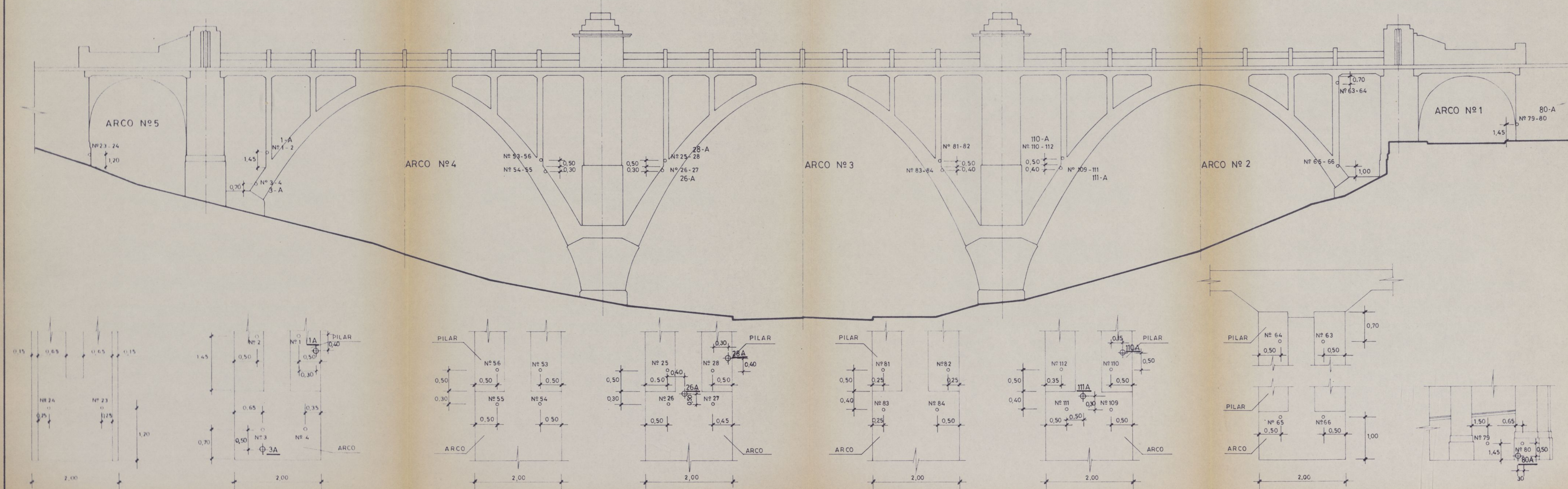


PLANO DE SITUACION DE TESTIGOS EXTRAIDOS EN ARCOS

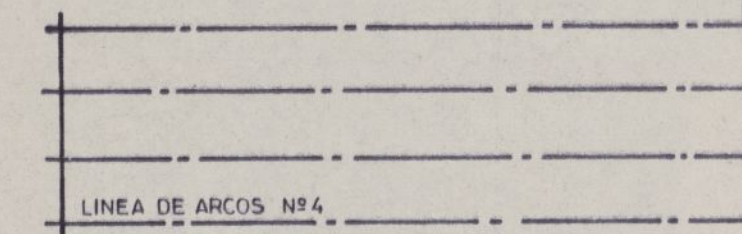
(LINEA DE ARCOS Nº 4)

LADO SAN FRANCISCO

LADO PALACIO



RIO MANZANARES



TESTIGOS EXTRAIDOS: 1A, 3A, 26A, 28A, 110A, 111A y 80A

PLANO Nº 6





4.- PARTES DE EXTRACCION DE PROBETAS TESTIGO DE
HORMIGON ENDURECIDO.



INTEMAC



DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS DE HORMIGON

PARTE DE EXTRACCION DE PROBETAS TESTIGO DE HORMIGON ENDURECIDO

OBRA: Viaducto C/ Beilen (Madrid)

15/27

REFERENCIA E/LC-76792/EO

CONSTRUCTOR:

FECHA 7.9.76

Peticionario: Excmo. Ayuntamiento de Madrid.

EQUIPO DE EXTRACCION E.E.

SONDA

Pixie-6

HORA DE LLEGADA

10,00

INSPECTOR A. Maeso.

CORONA

Diaborit

HORA DE SALIDA

17,15

ZONA DE EXTRACCION: Tablero de viaducto.

Testigo Nº	LOCALIZACION (Véase croquis)	FECHA DE HORMIGO- NADO.	Dimensiones (cm.)				DURACION DE LA EXTRACCION (minutos)	OBSERVACIONES				
			Ø			LONGITUD		Coque- ras	Amadu- ra	Fisuras	Rotura	O T R A S
			7,5	10	15							
114A	Tablero Viaducto			x		22						
123A	"			x		22						
122A	"			x		20						Fecha de extracción: 8.9.76.
118A	"			x		22						Idem

RELLENO DE	INTEMAC	x	TIPO DE RELLENO	Hormigón
TALADROS	PETICIONARIO		FECHA	

4.3406.01



Instituto Técnico de Materiales y Construcciones <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> INTEMAC </div> <div style="text-align: center;"> DIVISION DE ENSAYOS Y CONTROL DE OBRA DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS DE HORMIGON PARTE DE EXTRACCION DE PROBETAS TESTIGO DE HORMIGON ENDURECIDO </div> </div>	
--	--

OBRA: Viaducto de la C/ Bailen (Madrid)	16/27
--	-------

REFERENCIA	E/LC-76792/E0	CONSTRUCTOR:			
FECHA	8.9.76	Peticionario: Excmo. Ayuntamiento de Madrid.			
EQUIPO DE EXTRACCION	E.E.	SONDA	Pixie-6	HORA DE LLEGADA	10,30
INSPECTOR	A. Meeso.	CORONA	Diaborit	HORA DE SALIDA	18,30
AYUDANTE	B. Fernández.				

ZONA DE EXTRACCION: **Tablero Viaducto.**

Testigo Nº	LOCALIZACION (Véase croquis)	FECHA DE HORMIGO- NADO.	Dimensiones (cm.)				LONGITUD	DURACION DE LA EXTRACCION (minutos)	OBSERVACIONES				
			Ø			Coque- ras			Armadu- ra	Fisuras	Rotura	OTRAS	
			7.5	10	15								
A	Tablora Viaducto			x			15						
B	"			x			-						
C	"			x			14						Fecha de extracción; 9.9.76
D	"			x			15						

RELLENO DE TALADROS	INTEMAC	x	TIPO DE RELLENO	Hormigón
	PETICIONARIO		FECHA	



4.3406.01

INTEMAC



DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS DE HORMIGON

PARTE DE EXTRACCION DE PROBETAS TESTIGO DE HORMIGON ENDURECIDO

OBRA: Viaducto en C/ Bailen (Madrid)

17/27

REFERENCIA E/LC-76792/EO

CONSTRUCTOR:

FECHA 8.9.76

Peticionario: Excmo. Ayuntamiento de Madrid.

EQUIPO DE EXTRACCION E.E.

SONDA

Pixie-6

HORA DE LLEGADA

10,30

INSPECTOR A. Maeso.

CORONA

Diaborit

HORA DE SALIDA

18,30

AYUDANTE B. Fernández

ZONA DE EXTRACCION: Tablero en clave de arco.

Testigo Nº	LOCALIZACION (Véase croquis)	FECHA DE HORMIGO- NADO.	Dimensiones(cm.)				DURACION DE LA EXTRACCION (minutos)	OBSERVACIONES				
			Ø			LONGITUD		Coqueas	Armadura	Fisuras	Rotura	OTRAS
			7,5	10	15							
15 A	Tablero en clave de arco			x		18						
13 A	"			x		16						Fecha de extracción: 9.9.76

4.3406.01

RELLENO DE

INTEMAC

TIPO DE RELLENO

hormigón

TALADROS

PETICIONARIO

FECHA

DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS DE HORMIGON

INTEMAC



PARTE DE EXTRACCION DE PROBETAS TESTIGO DE HORMIGON ENDURECIDO

OBRA: Viaducto en C/ Beilen (Madrid)

18/27

REFERENCIA E/LC-76792/EO

CONSTRUCTOR:

FECHA 9.9.76

Peticionario: Excmo. Ayuntamiento de Madrid.

EQUIPO DE EXTRACCION E.E.

SONDA

Pixie-6

HORA DE LLEGADA

10,00

INSPECTOR A. Meego.

CORONA

Diaborit

HORA DE SALIDA

18,25

ZONA DE EXTRACCION: Claves de arco.

Testigo Nº	LOCALIZACION (Véase croquis)	FECHA DE HORMIGO- NADO.	Dimensiones (cm.)				DURACION DE LA EXTRACCION (minutos)	OBSERVACIONES				
			Ø			LONGITUD		Coque- ras	Armadu- ra	Fisuras	Rotura	OTRAS
			7.5	10	15							
1 A	Claves de arco			x		34					x	
4 A	"			x		21						
5 A	"			x		32			1 Ø 20		x	
13 A	"			x		26						
15 A	"			x		32						Fecha de extracción: 8.9.76



RELLENO DE	INTEMAC	x	TIPO DE RELLENO	Hormigón
TALADROS	PETICIONARIO		FECHA	

INTEMAC



DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS DE HORMIGON

PARTE DE EXTRACCION DE PROBETAS TESTIGO DE HORMIGON
ENDURECIDO

OBRA: Viaducto en C/ Bailen (Madrid)

19/27

REFERENCIA

E/LC-76792/ED

CONSTRUCTOR:

FECHA

10.9.76

Petionario: Excmo. Ayuntamiento de Madrid.

EQUIPO DE EXTRACCION E.E.

SONDA

Pixie-6

HORA DE
LLEGADA

10,00

INSPECTOR

A. Maeso.

CORONA

Diaborit

HORA DE
SALIDA

18,30

ZONA DE EXTRACCION: Tablero y estribo.

Testigo Nº	LOCALIZACION (Véase croquis)	FECHA DE HORMIGO- NADO.	Dimensiones (cm.)			DURACION DE LA EXTRACCION (minutos)	OBSERVACIONES					
			Ø				LONGITUD	Coqueas	Armadura	Fisuras	Rotura	OTRAS
			7.5	10	15							
A'	Tablero			x		15						
B'	"			x		17						
20 A	Estribo - Línea de arco 2 - 20 A			x		18						
22 A	Estribo - Línea de arco 3 - 22 A			x		26						



4.3406.01

RELLENO DE

INTEMAC

TIPO DE RELLENO

Hormigón

TALADROS

PETICIONARIO

FECHA

INTEMAC



DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS DE HORMIGON

PARTE DE EXTRACCION DE PROBETAS TESTIGO DE HORMIGON ENDURECIDO

OBRA: Viaducto en C/ Bailen (Madrid)

20/27

REFERENCIA E/LC-76792/EO

CONSTRUCTOR:

FECHA 11.9.76

Peticionario: Excmo. Ayuntamiento de Madrid.

EQUIPO DE EXTRACCION E.E.

SONDA

Pixie-6

HORA DE LLEGADA

9,25

INSPECTOR A. Maeso.

CORONA

Diaborit

HORA DE SALIDA

14,15

ZONA DE EXTRACCION: Arranque de arcos.

Testigo Nº	LOCALIZACION (Véase croquis)	FECHA DE HORMIGO- NADO.	Dimensiones (cm.)				DURACION DE LA EXTRACCION (minutos)	OBSERVACIONES				
			Ø			LONGITUD		Coque- ras	Arma- dura	Fisuras	Rotura	OTRAS
			7.5	10	15							
10 A	Arranque de arcos.			x		17						
3 A	"			x		28					Rotura por armadura a x 13 cm.	



RELLENO DE	INTEMAC	x	TIPO DE RELLENO
TALADROS	PETICIONARIO		Hormigón
			FECHA

DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS DE HORMIGON

INTEMAC



PARTE DE EXTRACCION DE PROBETAS TESTIGO DE HORMIGON ENDURECIDO

OBRA: Viaducto de C/ Beilen (Madrid)

21/27

REFERENCIA E/LC-76792/EO

CONSTRUCTOR:

FECHA 13.9.76

Peticionario: Excmo. Ayuntamiento de Madrid.

EQUIPO DE EXTRACCION E.E.

SONDA

Pixie-6

HORA DE LLEGADA

INSPECTOR A. Maeso.

CORONA

Diaborit.

HORA DE SALIDA

AYUDANTE B. Fernández.

ZONA DE EXTRACCION:

Testigo Nº	LOCALIZACION (Véase croquis)	FECHA DE HORMIGO- NADO.	Dimensiones(cm.)			DURACION DE LA EXTRACCION (minutos)	OBSERVACIONES					
			Ø				LONGITUD	Coque- ras	Armadu- ra	Fisuras	Rotura	OTRAS
			7.5	10	15							
7 A	Clave de arco			x		26		1 Ø 20				
9 A	"			x		18						
12 A	"			x		18						

RELLENO DE	INTEMAC	x	TIPO DE RELLENO	Hormigón
TALADROS	PETICIONARIO		FECHA	



INTEMAC



DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS DE HORMIGON

PARTE DE EXTRACCION DE PROBETAS TESTIGO DE HORMIGON
ENDURECIDO

OBRA: Viaducto en C/ Bailen (Madrid)

22/27

REFERENCIA E/LC-76792/EO

CONSTRUCTOR:

FECHA 14.9.76

Petionario: Excmo. Ayuntamiento de Madrid.

EQUIPO DE EXTRACCION E.E.

SONDA

Pixie-6

HORA DE

11,30

INSPECTOR A. Maeso.

CORONA

Diaborit

HORA DE

19,10

AYUDANTE E. Fernández.

SALIDA

ZONA DE EXTRACCION: Arranques de arco y estribo.

Testigo Nº	LOCALIZACION (Véase croquis)	FECHA DE HORMIGO- NADO.	Dimensiones (cm.)			LONGITUD	DURACION DE LA EXTRACCION (minutos)	OBSERVACIONES				
			Ø					Coque- ras	Armadu- ra	Fisuras	Rotura	OTRAS
			7,5	10	15							
68 A	Arranque de arco. Li- nea 3.			x		18						
71 A	Arranque de arco. Li- nea 1.			x		22				x	Rotura a 15 cm.	
72 A	"			x		35			20 14	x	Rotura a 17 cm.	
73 A	Estribo - línea de - arco 1.			x		18						
80 A	Estribo - línea de - arco 4.			x		19						

RELLENO DE	INTEMAC	x	TIPO DE RELLENO	Hormigón
TALADROS	PETICIONARIO		FECHA	

4.3406.01



INTEMAC



DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS DE HORMIGON

PARTE DE EXTRACCION DE PROBETAS TESTIGO DE HORMIGON
ENDURECIDO

OBRA: Viaducto en C/ Bailen (Madrid)

23/27

REFERENCIA E/LC-76792/EO

CONSTRUCTOR:

FECHA 28.9.76

Petionario: Excmo Ayuntamiento de Madrid.

EQUIPO DE EXTRACCION E.E.

SONDA

Pixie-6

HORA DE
LLEGADA

14,00

INSPECTOR A. Maeso.

CORONA

Diaborit.

HORA DE
SALIDA

19,15

AYUDANTE B. Fernández.

ZONA DE EXTRACCION: Pilar y arranques de arcos.

Testigo Nº	LOCALIZACION (Véase croquis)	FECHA DE HORMIGO- NADO.	Dimensiones(cm.)				DURACION DE LA EXTRACCION (minutos)	OBSERVACIONES				
			Ø			LONGITUD		Coque- ras	Armadu- ra	Fisuras	Rotura	OTRAS
			7.5	10	15							
96	Arranque - Arco línea 1.			x		36				x	Rotura a 18 cm.	
95	Pilar - Arco línea 1			x		21		1 p10				

RELLENO DE

INTEMAC

TIPO DE RELLENO

Hormigón

TALADROS

PETICIONARIO

FECHA

29.9.76



INTEMAC



DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS DE HORMIGON

PARTE DE EXTRACCION DE PROBETAS TESTIGO DE HORMIGON
ENDURECIDO

OBRA: Vialto en C/ Bailen (Madrid)

24/27

REFERENCIA E/LC-76792/EO

CONSTRUCTOR:

FECHA 29.9.76

Peticionario: Excmo. Ayuntamiento de Madrid.

EQUIPO DE EXTRACCION E.E.

SONDA

Pixie-6

HORA DE
LLEGADA

10,00

INSPECTOR A. Maeso.

CORONA

Diaborit

HORA DE
SALIDA

19,10

AYUDANTE B. Fernández.

ZONA DE EXTRACCION: Pilares y arcos.

Testigo Nº	LOCALIZACION (Véase croquis)	FECHA DE HORMIGO- NADO.	Dimensiones (cm.)			LONGITUD	DURACION DE LA EXTRACCION (minutos)	OBSERVACIONES				
			Ø					Coqueas	Armadura	Fisuras	Rotura	OTRAS
			7.5	10	15							
102 A	Pilar - Línea arco 2			x		21						
104 A	Arranque de arco línea 2.			x		32					x	
88 A	Idem. Línea 3.			x		33		x 18				
86 A	Pilar - Línea arco 3			x		20						
110 A	Pilar - línea arco 4			x		16						
111 A	Arranque - Línea de arco 4.			x		17						

RELLENO DE

INTEMAC

x

TIPO DE RELLENO

Hormigón

TALADROS

PETICIONARIO

FECHA 29.9.76



INTEMAC



DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS DE HORMIGON

PARTE DE EXTRACCION DE PROBETAS TESTIGO DE HORMIGON
ENDURECIDO

OBRA: Viaducto en C/ Bailen (Madrid)

25/27

REFERENCIA E/LC-76792/E0

CONSTRUCTOR:

FECHA 7.10.76

Petitioner: Excmo. Ayuntamiento de Madrid.

EQUIPO DE EXTRACCION E.E.

SONDA

Pixie-6

HORA DE
LLEGADA

9,30

INSPECTOR A. Maeso.

CORONA

Diaborit

HORA DE
SALIDA

18,45

ZONA DE EXTRACCION: Pilas y arranques de arcos.

Testigo Nº	LOCALIZACION (Véase croquis)	FECHA DE HORMIGO- NADO.	Dimensiones (cm.)			LONGITUD	DURACION DE LA EXTRACCION (minutos)	OBSERVACIONES				
			Ø					Coque- ras	Armadura	Fisuras	Rotura	OTRAS
			7.5	10	15							
26 A	Arranque de arco li- nea 4.		x			22	30	x	1 Ø 16			
28 A	Pila de arco linea . 4.		x			24	25					
52 A	Pila de arco linea 3.		x			20	21					
51 A	Arranque de arco li- nea 3.		x			20	18				x	Rotura a 15 cm
34 A	Arranque de arco li- nea 2.		x			28	35		1 Ø 16			
35 A	Arranque de arco li- nea 2.		x			29	35		1 Ø 16			

RELLENO DE INTMAC x TIPO DE RELLENO hormigón

TALADROS PETICIONARIO FECHA 9.10.76



DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS DE HORMIGON

INTEMAC

PARTE DE EXTRACCION DE PROBETAS TESTIGO DE HORMIGON
ENDURECIDO

OBRA: Viaducto en C/ Bailen (Madrid)

26/27

REFERENCIA E/LC-76792/EO

CONSTRUCTOR:

FECHA 8.10.76

Peticionario: Excmo. Ayuntamiento de Madrid.

EQUIPO DE EXTRACCION E.E.

SONDA

Pixie-6

HORA DE
LLEGADA

9,15

INSPECTOR A. Maeso.

CORONA

Diaborit

HORA DE
SALIDA

18,35

AYUDANTE B. Fernández.

ZONA DE EXTRACCION: Piles y arranques de arcos.

Testigo Nº	LOCALIZACION (Véase croquis)	FECHA DE HORMIGO- NADO.	Dimensiones (cm.)				DURACION DE LA EXTRACCION (minutos)	OBSERVACIONES				
			Ø			LONGITUD		Coque- ras	Armadu- ra	Fisuras	Rotura	OTRAS
			7.5	10	15							
42 A	Arranque de arco li- nea 1.			x		20	18					Fecha de extracción: 7.10.76
44 A	Pila: línea de arco 1			x		20	18					
11 A	Pila línea de arco 2			x		22	19					
12 A	Pila línea de arco 2			x		19	17					
1 A	Pila de arco línea 4			x		21	18					
33 A	Pila de arco línea 2.			x		25	19					

RELLENO DE

INTEMAC

x

TIPO DE RELLENO

Hormigón

TALADROS

PETICIONARIO

FECHA

9.10.76





Este informe consta de 27 páginas numeradas y selladas.

Torrejón de Ardoz, 12 de Noviembre de 1.976.

El Jefe de la Sección de
Ensayos Estructurales en Obra

Luis González Nuño
Ingeniero Técnico C.C.

CONFORME
El Jefe del Departamento de
Ensayos de Materiales

Germán González Isabel
Ingeniero Técnico C.C.

Vega
El Director del Laboratorio Central

Adolfo Delibes Liniers
Ingeniero de Caminos

