

ADVERTIMENT. La consulta d'aquesta tesi queda condicionada a l'acceptació de les següents condicions d'ús: La difusió d'aquesta tesi per mitjà del servei TDX (www.tesisenxarxa.net) ha estat autoritzada pels titulars dels drets de propietat intel·lectual únicament per a usos privats emmarcats en activitats d'investigació i docència. No s'autoritza la seva reproducció amb finalitats de lucre ni la seva difusió i posada a disposició des d'un lloc aliè al servei TDX. No s'autoritza la presentació del seu contingut en una finestra o marc aliè a TDX (framing). Aquesta reserva de drets afecta tant al resum de presentació de la tesi com als seus continguts. En la utilització o cita de parts de la tesi és obligat indicar el nom de la persona autora.

ADVERTENCIA. La consulta de esta tesis queda condicionada a la aceptación de las siguientes condiciones de uso: La difusión de esta tesis por medio del servicio TDR (www.tesisenred.net) ha sido autorizada por los titulares de los derechos de propiedad intelectual únicamente para usos privados enmarcados en actividades de investigación y docencia. No se autoriza su reproducción con finalidades de lucro ni su difusión y puesta a disposición desde un sitio ajeno al servicio TDR. No se autoriza la presentación de su contenido en una ventana o marco ajeno a TDR (framing). Esta reserva de derechos afecta tanto al resumen de presentación de la tesis como a sus contenidos. En la utilización o cita de partes de la tesis es obligado indicar el nombre de la persona autora.

WARNING. On having consulted this thesis you're accepting the following use conditions: Spreading this thesis by the TDX (www.tesisenxarxa.net) service has been authorized by the titular of the intellectual property rights only for private uses placed in investigation and teaching activities. Reproduction with lucrative aims is not authorized neither its spreading and availability from a site foreign to the TDX service. Introducing its content in a window or frame foreign to the TDX service is not authorized (framing). This rights affect to the presentation summary of the thesis as well as to its contents. In the using or citation of parts of the thesis it's obliged to indicate the name of the author

Universidad Politécnica de *Catalunya*

Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

Tesis doctoral
Puentes de la época medieval en las cuencas de los ríos *Ter, Fluvià y Muga*

ANEXOS

Esquemas geológicos, Mapas y Planos

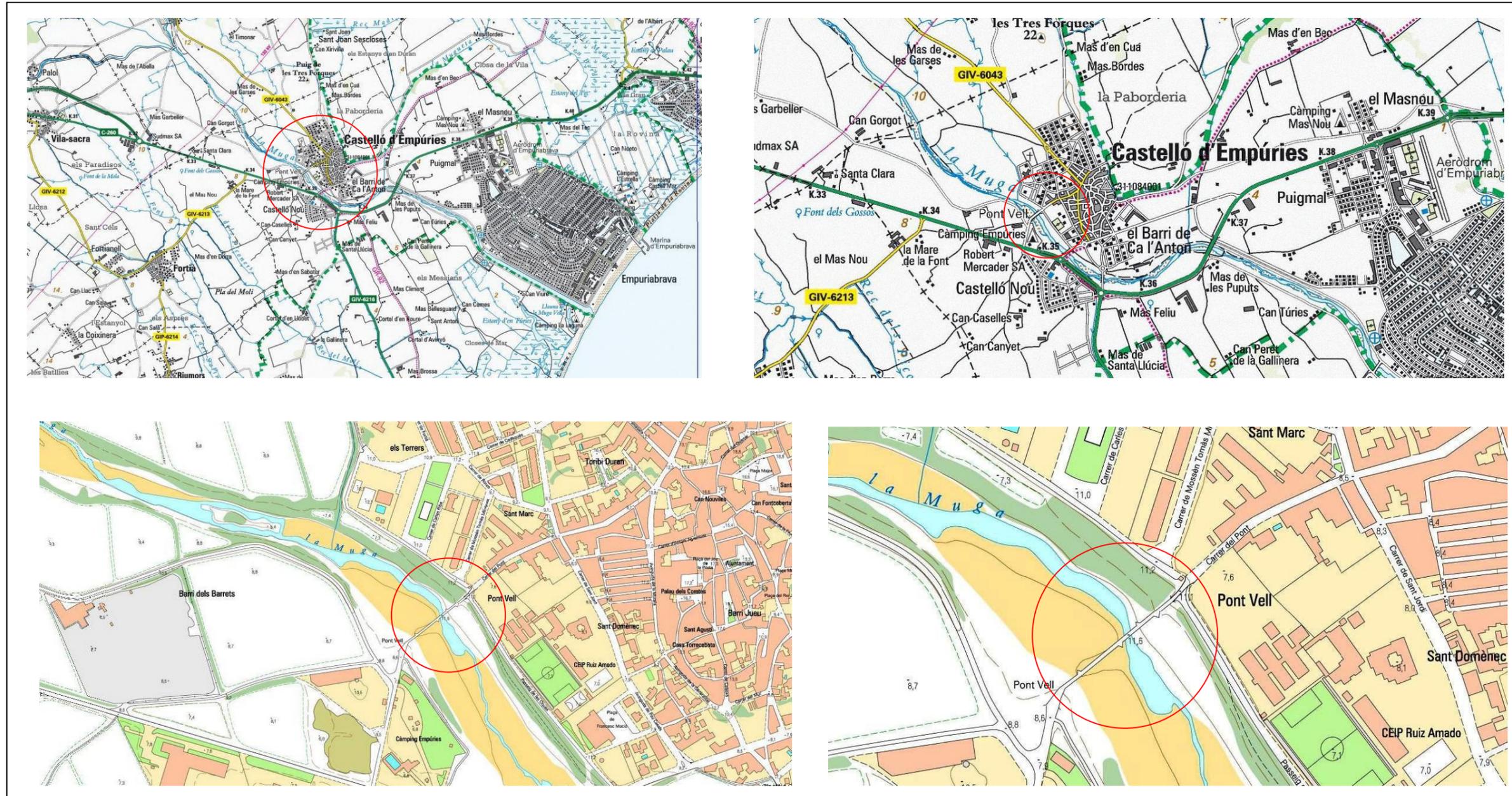
Ángel López

Julio 2010

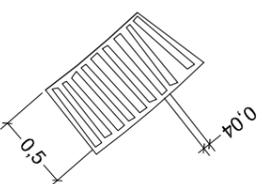
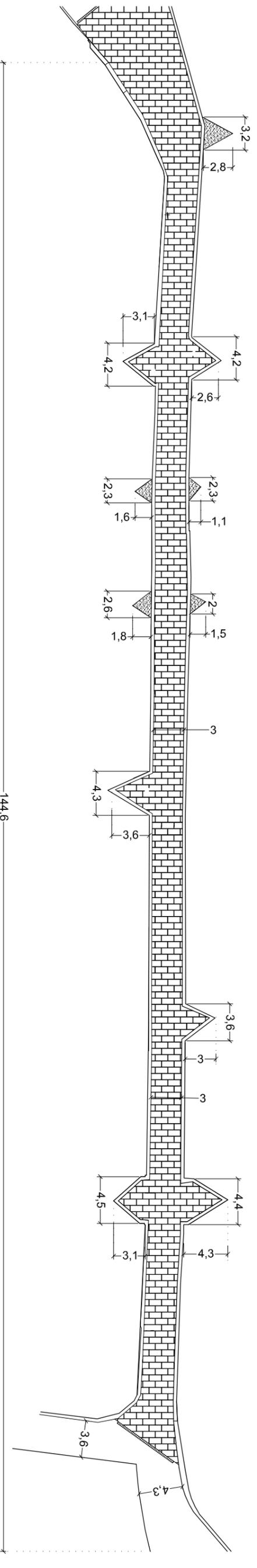
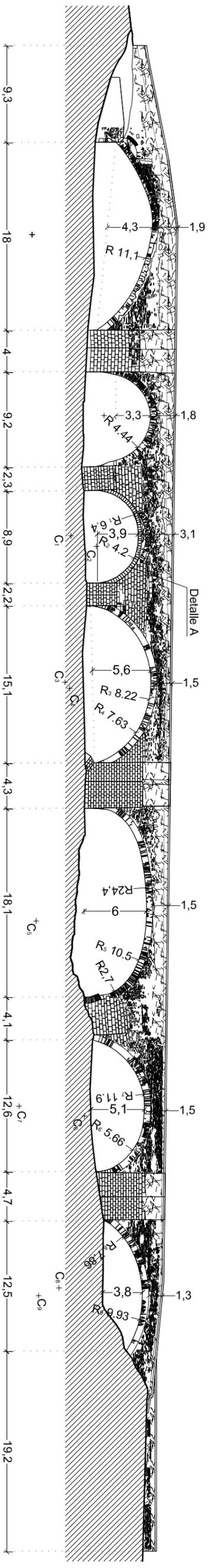
Director Dr. Salvador Tarragó Cid

Castelló d'Empúries

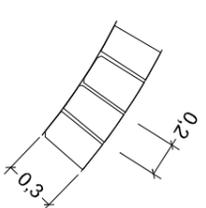
Puente vigésimo



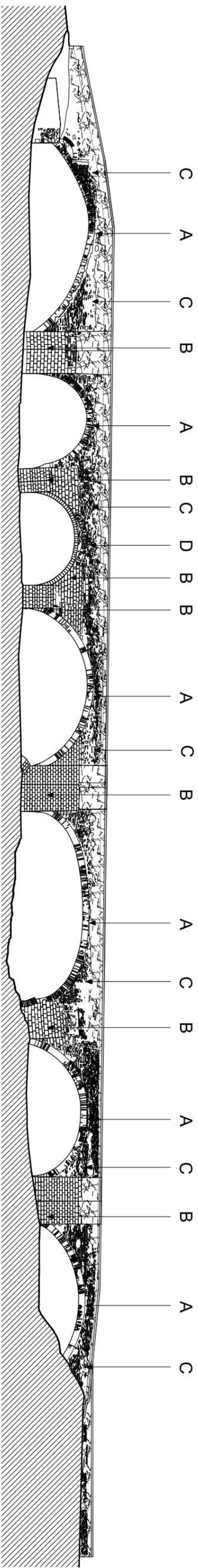
Imágenes M 20: Situación del puente de Castelló d'Empúries



Detalle A; E1:50



Detalle; E1:50
Detalle de las dovelas igual en todos los arcos menos en el arco del detalle A



Materiales que componen el paramento visto desde aguas abajo

- | | | | |
|--|--|--|--|
| | A Baldosas cerámica de (44 x 22 x 3 cm) . colocadas al sardinel con junta de mortero. | | C Paramento del puente formado por piedras irregulares, baldosas rotas, piedra desvastada y mortero de cal y cemento. |
| | B Tajamares, arranques de arcos y una bóveda con sillares de piedra de Villacolum de (40 x 20 x 20 cm) | | D Arco de descarga formado por ladrillos de cerámica. |

Croquizado y revisado por / Dibujado por:
A. López / C. Suárez

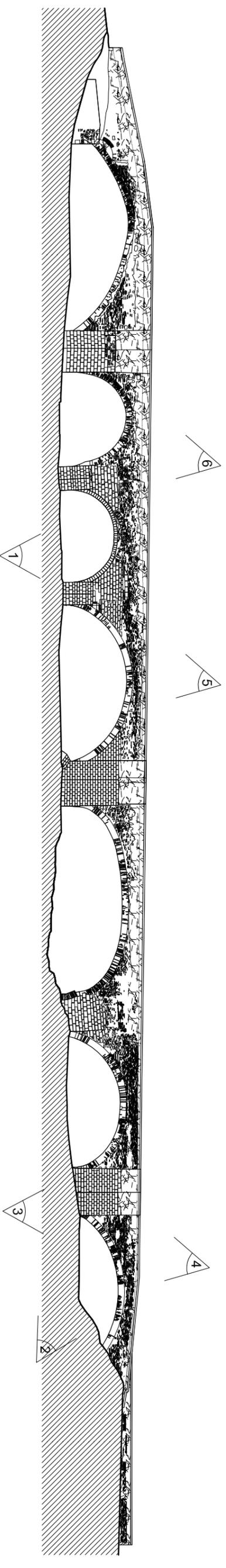
Fecha
30/04/10

Número de plano:
P20-2/7

Nombre del plano:
Materiales

Escala:
E: 1/400

Puente:
Castelló d'Empuries'08



1. Arco original de medio punto visto desde aguas abajo



2. Vista general del puente desde la orilla izquierda aguas abajo



3. Arcos y tajamar orilla izquierda aguas abajo



4. Bóveda de ladrillo sobre arranque de sillares de piedra de Vilacolum

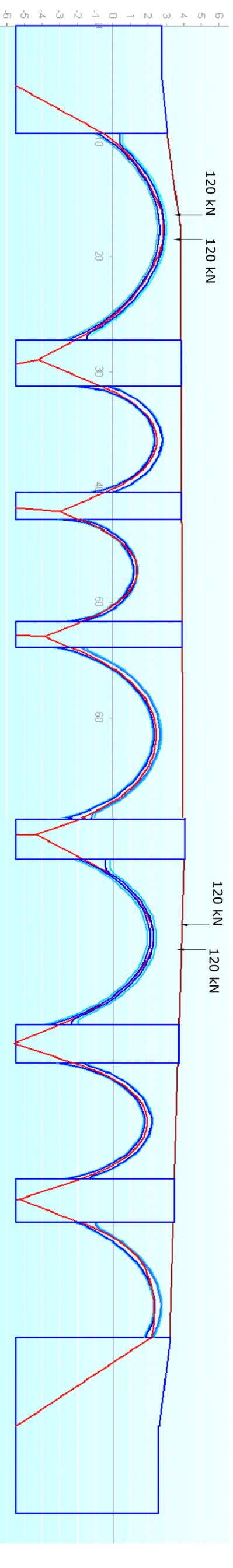
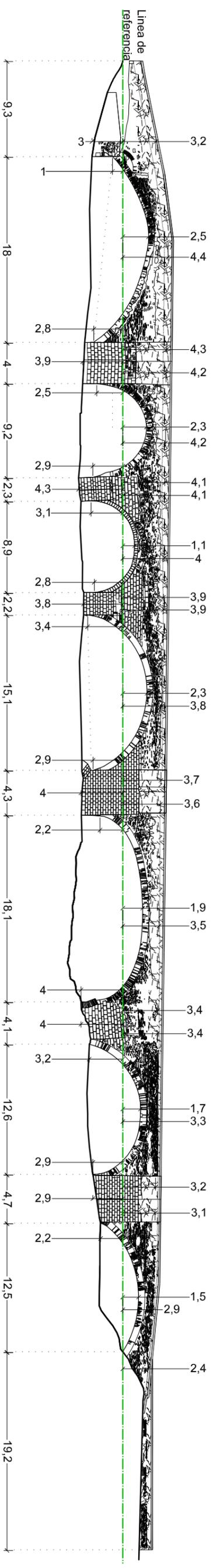


5. Bóveda de ladrillo sobre arranque de sillares de piedra de Vilacolum



6. Bóveda de medio punto de ladrillo sobre arranques colapsados de sillares de piedra de Vilacolum

Fotografías por / Dibujado por:	A. López / C. Suárez	Fecha	30/04/10	Número de plano:	P20-3/7	Nombre del plano:	Detalles fotográficos	Escala:	E: 1/400	Puente:	Castelló d'Empuries'08
---------------------------------	----------------------	-------	----------	------------------	---------	-------------------	-----------------------	---------	----------	---------	------------------------



Carga (N/mm ²)	Empuje (kn)	Excentricidades (m)		
Pila-estribo 1a	0.176	1864	0.50	0.60
Pila 2a	0.474	670	1.90	2.40
Pila 3a	0.642	898	1.20	1.00
Pila 4	0.772	1262	1.10	1.00
Pila 5a	0.594	2418	0.50	0.90
Pila 6a	0.579	974	1.00	1.00
Pila 7a	0.446	1160	0.30	2.15
Pila-estribo 8a	0.244			

La carga en las pilas no tiene en cuenta el efecto de la carga puntual

Coficiente de seguridad aplicado: 3

Total carga puntual: 120x3 = 360 kn c/u

Cálculo y revisión por / Dibujado por:
A. López / C. Suárez

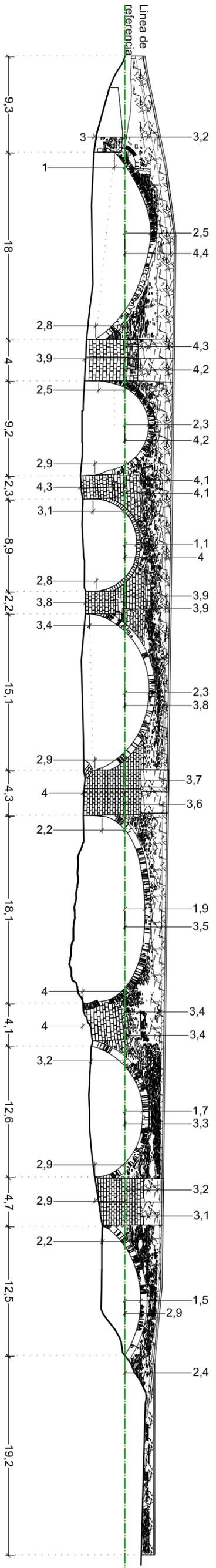
Fecha
30/04/10

Número de plano:
P20-4/7

Nombre del plano:
Cotas estructura y empujes

Escala:
E: 1/400

Puente:
Castelló d'Empuries'08



Castello d'Empuries

Altura pretil	0,6
Espesor pret	0,35
Luz a considerar	9,3
Volum dos pret	3,906
Amchro rasante	3,7
altura equivalente rasante	0,11351351
Amchro rasant	3,7
Volumen	80,820
Pes. Espec	2,300
Peso lineal	185,986,00

Bóveda primera

Luz	18
flecha	4,3
altura relleno	1,1
alt equi pret	0,11351351
Alt +eq pret	1,21351351
Ancho rasant	3,7
Volumen	80,820
Pes. Espec	2,300
Peso lineal	185,986,00

Bóveda segunda

Luz	9,2
flecha	5,1
altura relleno	2,65
alt equi pret	0,11351351
Alt +eq pret	2,76351351
Ancho rasant	3,7
Volumen	94,070
Pes. Espec	2,300
Peso lineal	216,361,00

Bóveda tercera

Luz	8,9
flecha	3,9
altura relleno	3,49
alt equi pret	0,11351351
Alt +eq pret	3,60351351
Ancho rasant	3,7
Volumen	118,664
Pes. Espec	2,300
Peso lineal	272,926,51

Bóveda cuarta

Luz	15,1
flecha	5,7
altura relleno	2,1
alt equi pret	0,11351351
Alt +eq pret	2,21351351
Ancho rasant	3,7
Volumen	123,669
Pes. Espec	2,300
Peso lineal	284,438,70

Área proyectada sobre la base

Altura equivalente de los pretiles	0,11351351
Altura desde el cimiento	5 V1 =V2
Altura total	5,11351351
Volumen a considerar	175,956
Peso propio sobre el cimiento	2,300,00
Peso específico	404,698,80
Peso propio sobre el cimiento	146,502,36
Peso específico	1,465,02

Carga específica en N/m²

Carga específica sobre el cimiento Kg / m	17,652,45
Carga específica sobre el cimiento KN / m	176,52
Carga especí sobr cimiento kg / cm ²	1,77
Carga específica en KN/cm ²	0,01765245
Carga específica en N/mm ²	0,1765245

Área proyectada sobre la base

Altura equivalente de los pretiles	0,11351351
Altura desde el cimiento	9,4 V1 =V2
Altura total	9,51351351
Volumen a considerar	140,8
Peso propio sobre el cimiento	2,300,00
Peso específico	323,840,00
Peso propio sobre el cimiento	146,502,36
Peso específico	1,465,02

Carga específica en N/m²

Carga específica sobre el cimiento Kg / m	47,384,51
Carga específica sobre el cimiento KN / m	473,85
Carga especí sobr cimiento kg / cm ²	4,74
Carga específica en KN/cm ²	0,04738451
Carga específica en N/mm ²	0,47384507

Área proyectada sobre la base

Altura equivalente de los pretiles	0,11351351
Altura desde el cimiento	14,8
Altura total	14,91351351
Volumen a considerar	108,180,50
Peso propio sobre el cimiento	2,300,00
Peso específico	323,840,00
Peso propio sobre el cimiento	146,502,36
Peso específico	1,465,02

Carga específica en N/m²

Carga específica sobre el cimiento Kg / m	7,012,91
Carga específica sobre el cimiento KN / m	70,129,70
Carga especí sobr cimiento kg / cm ²	0,701291
Carga específica en KN/cm ²	0,0701291
Carga específica en N/mm ²	0,701291

Área proyectada sobre la base

Altura equivalente de los pretiles	0,11351351
Altura desde el cimiento	15,17
Altura total	15,28351351
Volumen a considerar	144,32
Peso propio sobre el cimiento	2,300,00
Peso específico	331,936,00
Peso propio sobre el cimiento	184,159,72
Peso específico	1,841,60

Carga específica en N/m²

Carga específica sobre el cimiento Kg / m	5,794,40
Carga específica sobre el cimiento KN / m	57,944,00
Carga especí sobr cimiento kg / cm ²	0,57944
Carga específica en KN/cm ²	0,0579644
Carga específica en N/mm ²	0,57964397

Área proyectada sobre la base

Altura equivalente de los pretiles	0,11351351
Altura desde el cimiento	24,125,85
Altura total	24,239,35
Volumen a considerar	165,44
Peso propio sobre el cimiento	2,300,00
Peso específico	380,512,00
Peso propio sobre el cimiento	215,176,50
Peso específico	1,007,35

Carga específica en N/m²

Carga específica sobre el cimiento Kg / m	445,92
Carga específica sobre el cimiento KN / m	4,459,20
Carga especí sobr cimiento kg / cm ²	4,46
Carga específica en KN/cm ²	0,04459297
Carga específica en N/mm ²	0,44592975

Área proyectada sobre la base

Altura equivalente de los pretiles	0,11351351
Altura desde el cimiento	32,338,00
Altura total	32,451,51
Volumen a considerar	173,39
Peso propio sobre el cimiento	2,300,00
Peso específico	380,512,00
Peso propio sobre el cimiento	215,176,50
Peso específico	1,007,35

Carga específica en N/m²

Carga específica sobre el cimiento Kg / m	445,92
Carga específica sobre el cimiento KN / m	4,459,20
Carga especí sobr cimiento kg / cm ²	4,46
Carga específica en KN/cm ²	0,04459297
Carga específica en N/mm ²	0,44592975

Área proyectada sobre la base

Altura equivalente de los pretiles	0,11351351
Altura desde el cimiento	49,230,35
Altura total	49,343,86
Volumen a considerar	120,07,09
Peso propio sobre el cimiento	2,300,00
Peso específico	186,208,00
Peso propio sobre el cimiento	174,728,70
Peso específico	1,74,728,70

Carga específica en N/m²

Carga específica sobre el cimiento Kg / m	64,233,88
Carga específica sobre el cimiento KN / m	642,34
Carga especí sobr cimiento kg / cm ²	6,42
Carga específica en KN/cm ²	0,06423388
Carga específica en N/mm ²	0,64233878

Área proyectada sobre la base

Altura equivalente de los pretiles	0,11351351
Altura desde el cimiento	62,826,26
Altura total	62,940,00
Volumen a considerar	80,96
Peso propio sobre el cimiento	2,300,00
Peso específico	186,208,00
Peso propio sobre el cimiento	174,728,70
Peso específico	1,74,728,70

Carga específica en N/m²

Carga específica sobre el cimiento Kg / m	77,162,27
Carga específica sobre el cimiento KN / m	771,62
Carga especí sobr cimiento kg / cm ²	7,72
Carga específica en KN/cm ²	0,07716227
Carga específica en N/mm ²	0,77162273

Área proyectada sobre la base

Altura equivalente de los pretiles	0,11351351
Altura desde el cimiento	81,4
Altura total	81,51351351
Volumen a considerar	77,44
Peso propio sobre el cimiento	2,300,00
Peso específico	186,208,00
Peso propio sobre el cimiento	174,728,70
Peso específico	1,74,728,70

Carga específica en N/m²

Carga específica sobre el cimiento Kg / m	6,281,01
Carga específica sobre el cimiento KN / m	62,810,91
Carga especí sobr cimiento kg / cm ²	0,628101
Carga específica en KN/cm ²	0,0628101
Carga específica en N/mm ²	0,628101

Área proyectada sobre la base

Altura equivalente de los pretiles	0,11351351
Altura desde el cimiento	92,444,49
Altura total	92,558,00
Volumen a considerar	32,338,00
Peso propio sobre el cimiento	2,300,00
Peso específico	186,208,00
Peso propio sobre el cimiento	174,728,70
Peso específico	1,74,728,70

Carga específica en N/m²

Carga específica sobre el cimiento Kg / m	17,342,15
Carga específica sobre el cimiento KN / m	173,421,5
Carga especí sobr cimiento kg / cm ²	1,734215
Carga específica en KN/cm ²	0,02441181
Carga específica en N/mm ²	0,24411815

Bóveda cuarta

Luz	15,1
flecha	5,7
altura relleno	2,1
alt equi pret	0,11351351
Alt +eq pret	2,21351351
Ancho rasant	3,7
Volumen	123,669
Pes. Espec	2,300
Peso lineal	284,438,70

Bóveda quinta

Luz	18,1
flecha	6
altura relleno	2,2
alt equi pret	0,11351351
Alt +eq pret	2,31351351
Ancho rasant	3,7
Volumen	154,936
Pes. Espec	2,300
Peso lineal	356,352,80

Bóveda sexta

Luz	12,6
flecha	5,1
altura relleno	2,2
alt equi pret	0,11351351
Alt +eq pret	2,31351351
Ancho rasant	3,7
Volumen	107,856
Pes. Espec	2,300
Peso lineal	248,068,80

Bóveda séptima

Luz	12,5
flecha	3,8
altura relleno	2
alt equi pret	0,11351351
Alt +eq pret	2,11351351
Ancho rasant	3,7
Volumen	97,750
Pes. Espec	2,300
Peso lineal	224,825,00

Bóveda octava

Luz	3,7
flecha	1,2
altura relleno	0,11351351
alt equi pret	0,11351351
Alt +eq pret	2,11351351
Ancho rasant	3,7
Volumen	2,300
Pes. Espec	2,300
Peso lineal	224,825,00

Bóveda novena

Luz	15,1
flecha	5,7
altura relleno	2,1
alt equi pret	0,11351351
Alt +eq pret	2,21351351
Ancho rasant	3,7
Volumen	123,669
Pes. Espec	2,300
Peso lineal	284,438,70

Bóveda décima

Luz	18,1
flecha	6
altura relleno	2,2
alt equi pret	0,11351351
Alt +eq pret	2,31351351
Ancho rasant	3,7
Volumen	154,936
Pes. Espec	2,300
Peso lineal	356,352,80

Bóveda undécima

Luz	12,6
flecha	5,1
altura relleno	2,2
alt equi pret	0,11351351
Alt +eq pret	2,31351351
Ancho rasant	3,7
Volumen	107,856
Pes. Espec	2,300
Peso lineal	248,068,80

Bóveda duodécima

Luz	12,5
flecha	3,8
altura relleno	2
alt equi pret	0,11351351
Alt +eq pret	2,11351351
Ancho rasant	3,7
Volumen	97,750
Pes. Espec	2,300
Peso lineal	224,825,00

Bóveda treceava

Luz	15,1
flecha	5,7
altura relleno	2,1
alt equi pret	0,11351351
Alt +eq pret	2,21351351
Ancho rasant	3,7
Volumen	123,669
Pes. Espec	2,300
Peso lineal	284,438,70

Bóveda catorceava

Luz	18,1
flecha	6
altura relleno	2,2
alt equi pret	0,11351351
Alt +eq pret	2,31351351
Ancho rasant	3,7
Volumen	154,936
Pes. Espec	2,300
Peso lineal	356,352,80

Cálculo y revisión por / Dibujado por: A. López / C. Suárez

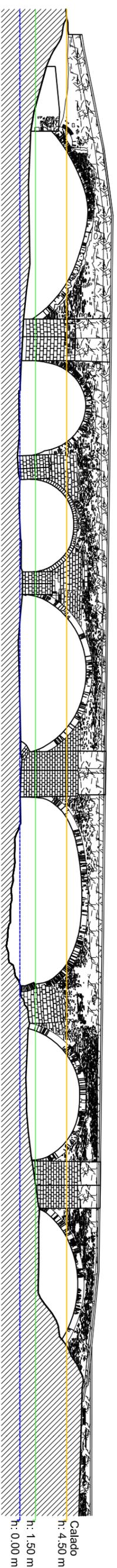
Fecha 30/04/10

Número de plano: P20-5/7

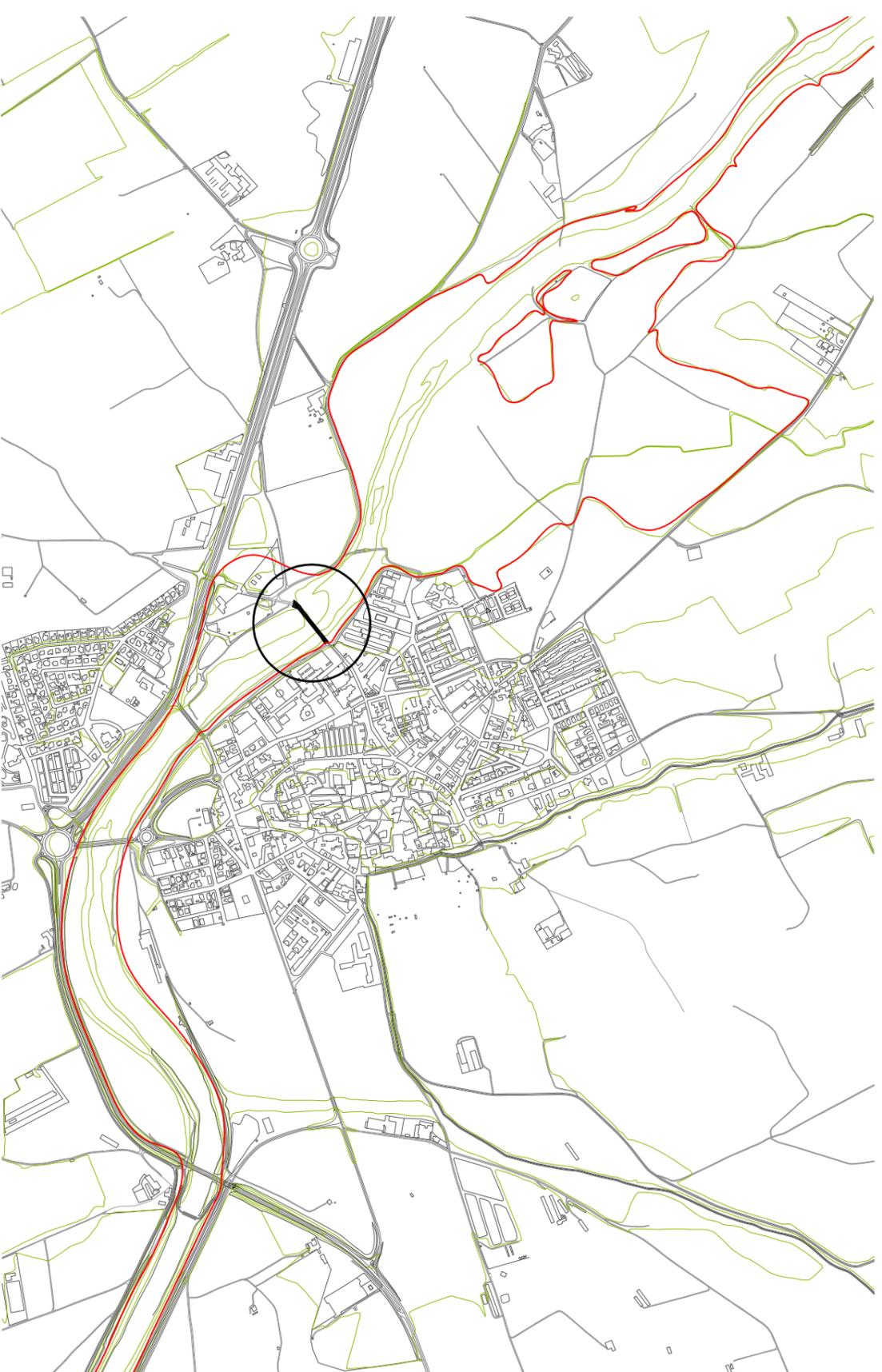
Nombre del plano: Cálculo estructura

Escala: E:1/400

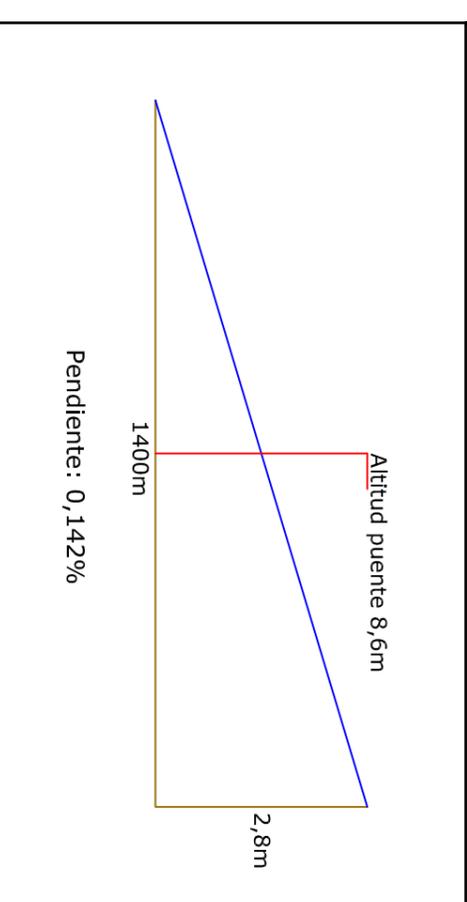
Puente: Castelló d'Empuries'08



Sección total	Sección de paso	% Obstrucción	Calado
487.79 m ²	347.37 m ²	29.79 %	h: 4.50 m
127.36 m ²	103.92 m ²	18.41 %	h: 1.50 m



Representación de la pendiente del río La Muga en el tramo donde se localiza el puente



Planos en formatos desplegable

-Sant Joan de les Abadesses (Puente tercero)

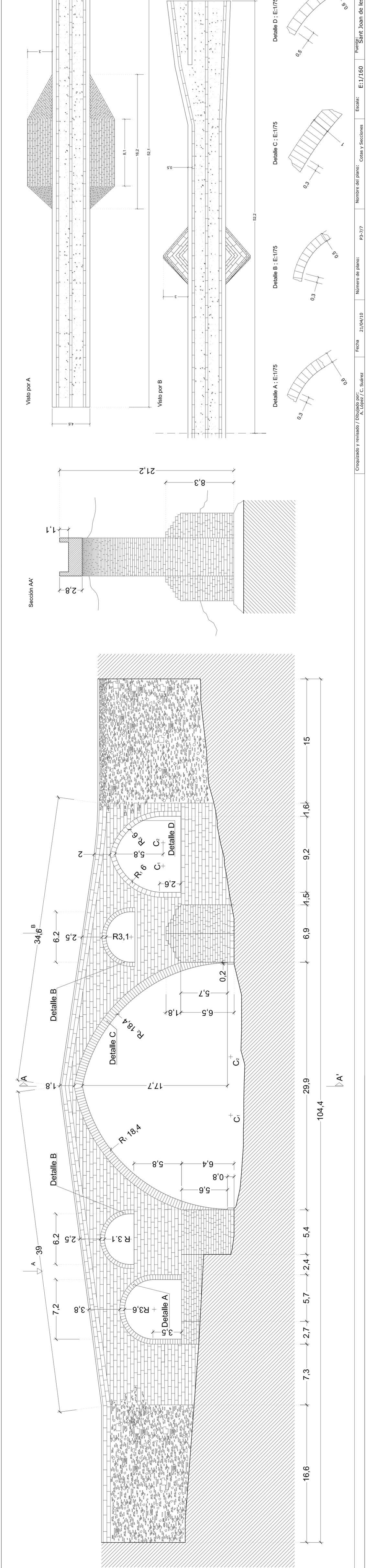
-Gualta (Puente décimo)

-Besalú (Puente décimo sexto)

-Castelló d'Empúries '08 (Puente vigésimo)

Sant Joan de les Abadesses

Puente tercero



Visto por A

Visto por B

Sección AA'

Detalle A ; E:1/75

Detalle B ; E:1/75

Detalle C ; E:1/75

Detalle D ; E:1/75

Gualta

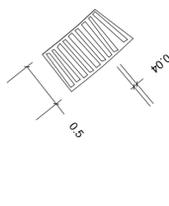
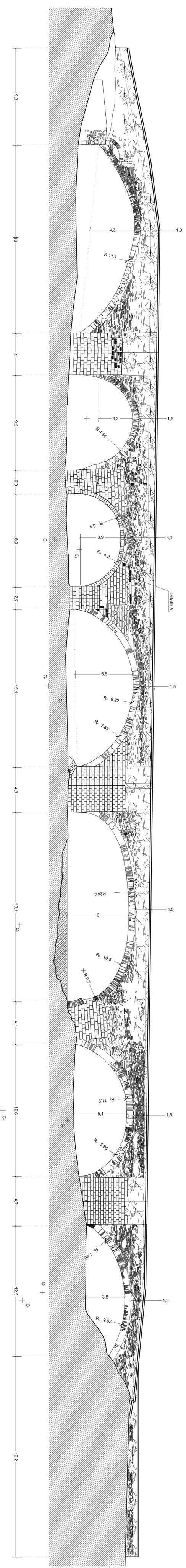
Puente décimo

Besalú

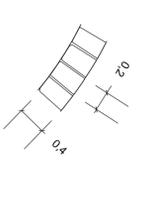
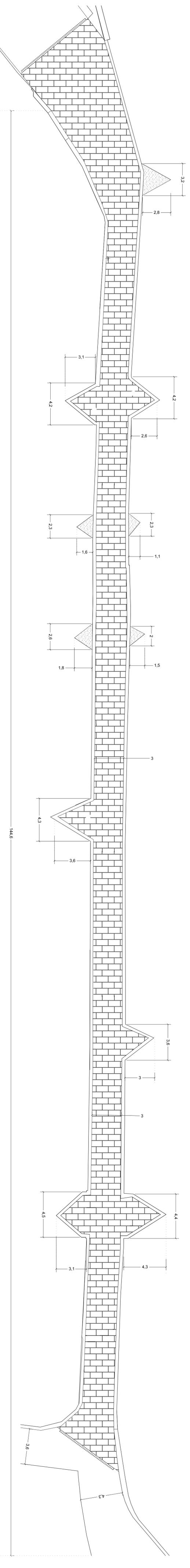
Puente décimo sexto

Castelló d'Empúries

Puente vigésimo



Detalle A: E1:50



Detalle: E1:50
 Detalles de las dovelas igual en todos los arcos menos en el arco del detalle A