



Anejo 2.12-Estructuras



urbanismo, medio ambiente
y movilidad

MADRID



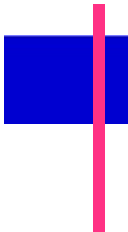
Control de documentación

Hoja de control

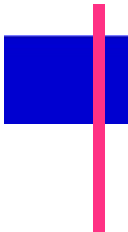
Realizado	Revisado	Aprobado
AJHCV	JGPA	BON

Control de modificaciones

Versión	Fecha	Control de Modificaciones	Autor
1.0	27/10/2023	Primera entrega completa para Supervisión del Ayuntamiento	BON
2.0	12/04/2024	Entrega 1ª Revisión	BON



Anejo 2.12. Estructuras



1.	Introducción.....	1
2.	Relación de estructuras	1
3.	Justificación y descripción de las estructuras planteadas	3
3.1.	Falsos túneles.....	3
3.1.1.	Introducción.....	3
3.1.2.	Descripción de la solución planteada.....	3
3.2.	Pasos inferiores de reposición	6
3.2.1.	Introducción.....	6
3.2.2.	Estructura E-1. Losa para reposición del Canal Isabel II.....	6
3.3.	Pasos Superiores.....	7
3.3.1.	Introducción.....	7
3.3.2.	Estructura E-2. Ramal de M-607 a M-40 sobre Ramal Colmenar Viejo	7
3.3.3.	Estructura E-3. Ramal de M-603 a M-607.....	8
3.4.	Pasos Inferiores	9
3.4.1.	Introducción.....	9
3.4.2.	Estructura E-5. Ampliación de paso inferior ferroviario	9
3.4.3.	Estructura E-6. Paso Inferior ferroviario.....	10
3.5.	Pasos inferiores enterrados	11
3.5.1.	Introducción.....	11
3.5.2.	Estructura E-4. Ramal de Alcobendas M-603 a MNN	11
3.6.	Pasarelas peatonales.....	12
3.6.1.	Introducción.....	12
3.6.2.	Pasarela P-1. Carril bici norte	12
3.6.3.	Pasarela P-2. Carril bici sur	13
3.6.4.	Pasarela P-3. Pasarela ferroviaria. Alternativas 1A, 1B, 2A, 2B y 3A.....	14
3.6.5.	Pasarela P-3. Pasarela ferroviaria. Alternativa 3B	15
3.7.	Muros.....	15
3.7.1.	Introducción.....	15
3.7.2.	Muros de hormigón.....	15
3.7.3.	Muros de tierra armada	16
3.7.4.	Muros pantallas micropilotes	16
3.7.5.	Muros anclados por bataches.....	17
4.	Valoración de estructuras.....	18
4.1.	Aspectos previos.....	18
4.2.	Falso Túnel Norte.....	19
4.3.	Falso Túnel Sur.....	19
4.3.1.	Alternativas 1A y 3A	19
4.3.2.	Alternativas 1B y 3B	21
4.3.3.	Alternativas 2A	22
4.3.4.	Alternativas 2B	24
4.4.	Estructura E-1	25
4.5.	Estructura E-2	25
4.6.	Estructura E-3	25
4.7.	Estructura E-4	26
4.7.1.	Alternativas 1A y 3A	26
4.7.2.	Alternativas 1B	26
4.7.3.	Alternativa 3B	27
4.8.	Estructura E-5	27
4.8.1.	Alternativas 1A, 1B y 3A	27
4.8.2.	Alternativa 3B	28
4.9.	Estructura E-6	28
4.10.	Pasarela P-1	29
4.10.1.	Alternativas 1A, 1B, 2A, 2B y 3A.....	29
4.10.2.	Alternativa 3B	29
4.11.	Pasarela P-2	30
4.12.	Pasarela P-3	31
4.12.1.	Alternativas 1.....	31
4.12.2.	Alternativa 2.....	31
4.12.3.	Alternativa 3A	31
4.12.4.	Alternativa 3B	31
4.13.	Muros.....	31
4.13.1.	Alternativa 1A	31
4.13.2.	Alternativa 1B	32
4.13.3.	Alternativa 2A	32
4.13.4.	Alternativa 2B	33
4.13.5.	Alternativa 3A	33
4.13.6.	Alternativa 3B	33
4.14.	Resumen de presupuestos.....	34

Índice de Imágenes

Imagen 1. Esquema simplificado del procedimiento constructivo “cut and cover”	4
Imagen 2. Sección tipo con losa de fondo de 0.80 m, estampidores intermedios y dintel macizo de 0.80 m. Falso túnel Sur (1A, 2A y 3A).....	4
Imagen 3. Sección tipo con losa de fondo de 0.50 m, estampidor intermedio y dintel aligerado de 1.20 m. Falso túnel Norte.....	5
Imagen 4. Sección tipo con muro intermedio y dintel aligerado de 1.00 m. Falso túnel Sur (1A, 2A y 3A).....	5
Imagen 5. Sección tipo con losa de fondo en un sentido y muro en voladizo intermedio. Dintel aligerado de 1.40 m. Pantallas margen derecha ancladas. Falso túnel Sur (1B, 2B y 3B).....	5
Imagen 6. Sección tipo con muros estribos y dintel con vigas prefabricadas. Falso túnel Sur (1A, 2A y 3A)	5
Imagen 7. Ejemplo de revestimiento con acero vitrificado en un paso inferior soterrado.....	6
Imagen 8. Planta Estructura E-1	6
Imagen 9. Sección longitudinal. Estructura E-1.....	7
Imagen 10. Sección transversal. Estructura E-1	7
Imagen 11. Sección longitudinal. Estructura E-2.....	8
Imagen 12. Sección transversal. Estructura E-2	8
Imagen 13. Sección longitudinal. Estructura E-3.....	9
Imagen 14. Sección transversal. Estructura E-3	9
Imagen 15. Sección longitudinal. Estructura E-5. Alternativas 1A, 1B y 3A.....	9
Imagen 16. Sección longitudinal. Estructura E-5. Alternativa 3B.....	10
Imagen 17. Sección transversal. Estructura E-5. Alternativas 1A, 1B y 3A	10
Imagen 18. Sección transversal. Estructura E-5. Alternativa 3B.....	10
Imagen 19. Sección transversal. Estructura E-6	10
Imagen 20. Sección transversal. Estructura E-6	11
Imagen 21. Sección transversal. Estructura E-4. Solución marco	11
Imagen 22. Sección transversal. Estructura E-4. Solución pórtico	11
Imagen 23. Encaje en planta. Estructura E-4.....	12

Imagen 24. Sección transversal. Pasarela P-1.....	12
Imagen 25. Sección longitudinal en una de las rampas y en el cruce con los ejes viarios. Pasarela P-1	13
Imagen 26. Sección transversal de celosía en los tramos isostáticos. Pasarela P-2	13
Imagen 27. Sección transversal de celosía en los tramos continuos. Pasarela P-2	13
Imagen 28. Sección longitudinal. Pasarela P-2	14
Imagen 29. Sección longitudinal en la zona de vías. Pasarela P-3.....	14
Imagen 30. Sección transversal sobre vías. Pasarela P-3	14
Imagen 31. Sección transversal en zona de rampa. Pasarela P-3	14
Imagen 32. Encaje en planta alternativas 1A, 1B, 3A y 3B. Pasarela P-3	15
Imagen 33. Encaje en planta alternativas 2A y 2B. Pasarela P-3.....	15
Imagen 34. Sección longitudinal de la Pasarela P-3 en Alternativa 3B.....	15
Imagen 35. Sección típica de un muro en ménsula de hormigón	16
Imagen 36. Sección típica de un muro de tierra armada	16
Imagen 37. Pilas afectadas por la inclusión de los nuevos ramales	17
Imagen 38. Ubicación del cono de tierras que requiere el muro anclado.....	17
Imagen 39. Detalles tipo de un muro anclado por bataches.....	17



Índice de Tablas

Tabla 1. Relación de falsos túneles considerados en el Anteproyecto 1

Tabla 2. Relación de pasos inferiores de reposición considerados en el Anteproyecto..... 2

Tabla 3. Relación de pasos superiores considerados en el Anteproyecto..... 2

Tabla 4. Relación de pasos inferiores considerados en el Anteproyecto..... 2

Tabla 5. Relación de pasos inferiores enterrados considerados en el Anteproyecto..... 2

Tabla 6. Relación de pasarelas peatonales considerados en el Anteproyecto 2

Tabla 7. Relación de muros considerados en el Anteproyecto..... 3

Tabla 8. Relación de falsos túneles considerados en el Anteproyecto 3

Tabla 9. Relación de pasos inferiores de reposición considerados en el Anteproyecto..... 6

Tabla 10. Relación de pasos superiores considerados en el Anteproyecto 7

Tabla 11. Relación de pasos inferiores considerados en el Anteproyecto..... 9

Tabla 12. Relación de pasos inferiores enterrados considerados en el Anteproyecto 11

Tabla 13. Relación de pasos inferiores enterrados considerados en el Anteproyecto 11

Tabla 14. Relación de pasarelas peatonales considerados en el Anteproyecto 12

Tabla 15. Relación de muros de hormigón considerados en el Anteproyecto 16

Tabla 16. Relación de muros de tierra armada considerados en el Anteproyecto 16

Tabla 17. Relación de muros pantalla micropilotes considerados en el Anteproyecto..... 16

Tabla 18. Relación de muros anclados considerados en el Anteproyecto..... 17

Tabla 19. Resumen de presupuestos de estructuras por alternativa..... 34



[1] Introducción

En el “Anteproyecto de remodelación del nudo de Fuencarral” han sido planteadas seis alternativas, denominadas 1A, 1B, 2A, 2B, 3A y 3C. En cada una de estas alternativas han sido consideradas una serie de estructuras que podrían ser clasificadas de la siguiente manera:

- Falsos túneles.
- Pasos inferiores de reposición.
- Pasos superiores.
- Pasos inferiores.
- Pasos inferiores enterrados.
- Pasarelas peatonales.
- Muros de contención.

No forman parte de este anejo los túneles propiamente dichos (ejecutados mediante excavación en mina) que se tratan en el anejo 2.13. Túneles.

En los siguientes apartados se describen las tipologías estructurales consideradas en cada caso que cumplen una serie de condicionantes de tipo geométrico, geotécnico, de seguridad, funcionales, constructivos, estéticos, etc., justificándose la opción considerada más adecuada en cada uno de los casos.

Las estructuras seleccionadas en cada caso se han predimensionado, elaborándose los planos correspondientes con la definición geométrica de cada estructura según la alternativa de trazado. Este predimensionamiento ha sido realizado en función de la experiencia del equipo redactor en obras de similares características. Los planos vienen recogidos en el documento 3. Planos dentro del apartado 3.9.

Además se ha procedido a una valoración económica de las estructuras planteadas en cada caso. Esta valoración se ha realizado aplicando a las mediciones estimadas en función de los planos realizados unos precios que son fruto del mercado y la experiencia del equipo redactor.

[2] Relación de estructuras

Se relacionan a continuación las estructuras consideradas en este Anteproyecto para cada una de las alternativas de trazado planteadas. A continuación, se adjunta el resumen de las estructuras propuestas con su situación y sus principales características. Para ello se sigue la clasificación establecida en el apartado precedente.

• Falsos túneles

Nombre	Muros	Dinteles	Estampidores	Losa de fondo	Alternativas
Norte L=277+39 m	Pantallas de hormigón (e=1.00 m)	Losa maciza e=0.80 m Losa aligerada e=1.00 m Losa aligerada e=1.20 m	Puntales Losa maciza e=0.40 m Losa maciza e=0.50 m Losa maciza e=0.60 m	Losa maciza e=0.50 m Losa maciza e=0.80 m	1A 1B 2A 2B 3A 3B
Sur L=306 m	Pantallas de hormigón (e=1.00 m) Muros estribos	Losa maciza e=0.80 m Losa aligerada e=1.00 m Vigas prefabricadas doble T (losa) e=1.65 m Vigas prefabricadas doble T (pérgola) e=1.65 m	Arriostramientos metálicos Losa maciza e=0.40 m Losa maciza e=0.50 m	Losa maciza e=0.50 m Losa maciza e=0.80 m Losa maciza e=1.00 m	1A 3A
Sur L=116 m	Pantallas de hormigón (e=1.00 m) Pantallas de hormigón ancladas (e=1.00 m)	Losa maciza e=0.80 m Losa aligerada e=1.00 m Losa aligerada e=1.40 m Losa maciza con lucernario e=1.40 m	Arriostramientos metálicos Losa maciza e=0.40 m Losa maciza e=0.50 m	Losa maciza e=0.50 m Losa maciza e=0.80 m Losa maciza e=1.00 m	1B 3B
Sur L=338 m	Pantallas de hormigón (e=1.00 m) Muros estribos	Losa maciza e=0.80 m Losa aligerada e=1.00 m Vigas prefabricadas doble T (losa) e=1.65 m	Arriostramientos metálicos Losa maciza e=0.40 m Losa maciza e=0.50 m	Losa maciza e=0.50 m Losa maciza e=0.80 m Losa maciza e=1.00 m	2A
Sur L=116 m	Pantallas de hormigón (e=1.00 m) Pantallas de hormigón ancladas (e=1.00 m)	Losa maciza e=0.80 m Losa aligerada e=1.00 m Losa aligerada e=1.40 m	Arriostramientos metálicos Losa maciza e=0.40 m Losa maciza e=0.50 m	Losa maciza e=0.50 m Losa maciza e=0.80 m Losa maciza e=1.00 m	2B

Tabla 1. Relación de falsos túneles considerados en el Anteproyecto

Pasos Inferiores de reposición

Nº	Obstáculo a salvar	Tipología propuesta	Luces (m)	Nº y Ancho tableros (m)	Estribos	Alternativas
E-1	Losa para Reposición del Canal de Isabel II sobre línea ferroviaria existente	Vigas prefabricadas doble T (2.00 +0.30 m) Isostático	31.50 m	1xvar (42.50 a 55.53 m)	Durmientes pilotados	1A 1B 2A 2B 3A 3B

Tabla 2. Relación de pasos inferiores de reposición considerados en el Anteproyecto

Pasos Superiores

Nº	Obstáculo a salvar	Tipología propuesta	Luces (m)	Nº y Ancho tableros (m)	Estribos	Alternativas
E-2	Ramal de Madrid M-607 a M-40 Este y M-40 Oeste sobre Ramal de Colmenar Viejo M-607 a MNN	Cajón mixto de canto variable (1.30 a 2.30 m) Continuo	36.0+46.0+30.0	1x7.60 m	Cerrados	1A 1B 2A 2B 3A 3B
E-3	Ramal de Alcobendas M-603 a Colmenar Viejo M-607 sobre Ramal de Madrid M-607 a M-40 Este y Oeste	Losa postesada de canto constante (1.10 m) Continuo	12.5+23.65+17.0	1x7.60 m	Cerrados	1A 1B 2A 2B 3A 3B

Tabla 3. Relación de pasos superiores considerados en el Anteproyecto

Pasos Inferiores

Nº	Obstáculo a salvar	Tipología propuesta	Luces (m)	Nº y Ancho tableros (m)	Estribos	Alternativas
E-5	Ampliación de paso inferior ferroviario existente en Ramal de Alcobendas M-603 a MNN	Vigas prefabricadas doble T (1.00 +0.25 m) Isostático	10.25+18.50+9.85	1x2.30 m	Durmientes	1A 1B 3A
			10.78+18.93+7.59	1x5.63 m	Durmientes	3B
E-6	Vial conexión zona ferroviaria sobre línea ferroviaria existente	Vigas prefabricadas doble T (0.80+0.25 m) Isostático	13.00	1x9.60 m	Durmientes sobre muros de tierra armada	1A 2A 2B

Tabla 4. Relación de pasos inferiores considerados en el Anteproyecto

Pasos inferiores enterrados

Nº	Obstáculo a salvar	Tipología propuesta	Gálidos (m)	Longitud (m)	Alternativas
E-4	Ramal de Alcobendas M-603 a MNN bajo M-603	Marco in situ	10.00x6.05 m	49.70	1A 1B 3A
		Pórtico in situ	13.00x6.05 m	54.85	3B

Tabla 5. Relación de pasos inferiores enterrados considerados en el Anteproyecto

Pasarelas peatonales

Nº	Obstáculo a salvar	Tipología propuesta	Luces (m)	Nº y Ancho tableros (m)	Estribos	Alternativas
P-1	Carril bici norte sobre M-607	Viga cajón prefabricada (1.30+0.20 m) Isostática	Rampa 1: 31.0+33.5 Rampa 2: 31.0+32.0+13.47 Rampa 3: 33.6+32.1+31.0 M-607: 16.53+40.61	1x5.00	Cerrados	1A 1B 2A 2B 3A
			Rampa 1: 31.0+33.5 Rampa 2: 31.0+32.0+26.64 Rampa 3: 33.36+32.1+31.0 M-607: 16.41+39.12	1x5.00	Cerrados	3B
P-2	Carril bici sur sobre M-607 y M-603	Celosía metálica Isostática/Continua	19.20+2x25.60+19.20+12.80 58.20 25.90+25.60+25.90 32.60 19.50+3x25.60+19.50	1x5.00	Cerrados	1A 1B 2A 2B 3A
P-3	Línea ferroviaria existente	Viga cajón-Losa prefabricada Isostática	Rampa: 10.70+12.00+2x12.25+12.00+10.70 FFCC: 31.30	1x2.50	Cerrados	1A 1B 3A
			Rampa: 10.70+12.00+12.25 FFCC: 31.30	1x2.50	Cerrados	2A 2B
		Viga cajón	Rampa: 25.50+25.50	1x5.00	Cerrados	3B

Tabla 6. Relación de pasarelas peatonales considerados en el Anteproyecto

- Muros de contención.

Nº	Tipología propuesta	Luces (m)	Altura media (m)	Alternativas
M-1	Hormigón en ménsula	70.00	4.00	1A 1B 2A 2B 3A 3B
M-2A	Pantalla de micropilotes	10.00	2.00	1A 1B 2A 2B 3A 3B
M-2B	Pantalla de micropilotes	15.00	4.50	1A 1B 2A 2B 3A 3B
M-3	Hormigón en ménsula	56.00	3.50	1A 1B 2A 2B 3A 3B
M-4	Hormigón en ménsula	42.00	5.50	1A 1B 2A 2B 3A 3B
M-5	Hormigón en ménsula	52.00	5.50	1A 1B 2A 2B 3A 3B
M-6	Suelo reforzado	71.00	3.00	1A 1B 2A 2B 3A 3B
M-7	Suelo reforzado	73.00	3.00	1A 1B 2A 2B 3A 3B
M-8	Hormigón en ménsula	72.00	4.00	1A 1B 2A 2B 3A 3B
M-9	Hormigón en ménsula	14.00	5.00	1A 1B 2A 2B 3A 3B
M-10	Muro anclado por batache	51.00	4.00	1A 1B 2A 2B 3A 3B
M-11	Suelo reforzado	140.00	4.50	1A 3A
		110.00	4.50	2A 2B
M-12	Suelo reforzado	250.00	4.50	1A 3A
		313.00	4.50	2A 2B
M-13	Hormigón en ménsula	19.00	3.00	1A 1B 3A 3B
		35.00	3.00	2A 2B
M-14	Suelo reforzado	86.00	4.50	1A
		110.00	4.80	2A 2B
M-15	Suelo reforzado	97.00	4.50	1A
		46.00	4.00	2A 2B
M-16	Suelo reforzado	203.00	4.50	1B 3B
M-17	Suelo reforzado	270.00	4.50	1B 3B
M-18	Suelo reforzado	150.00	3.00	1B

Nº	Tipología propuesta	Luces (m)	Altura media (m)	Alternativas
				3B
M-19	Hormigón en ménsula	40.00	3.00	1B 2B 3B
M-20	Hormigón en ménsula	13.00	2.00	1B 3B

Tabla 7. Relación de muros considerados en el Anteproyecto

[3] Justificación y descripción de las estructuras planteadas

[3.1] Falsos túneles

[3.1.1] Introducción

Los falsos túneles considerados son los mostrados en la siguiente tabla.

Nombre	Muros	Dinteles	Estampidores	Losa de fondo	Alternativas
Norte L=277+39 m	Pantallas de hormigón (e=1.00 m)	Losa maciza e=080 m Losa aligerada e=1.00 m Losa aligerada e=1.20 m	Puntales Losa maciza e=0.40 m Losa maciza e=0.50 m Losa maciza e=0.60 m	Losa maciza e=0.50 Losa maciza e=0.80 m	1A 1B 2A 2B 3A 3B
Sur L=306 m	Pantallas de hormigón (e=1.00 m) Muros estribos	Losa maciza e=080 m Losa aligerada e=1.00 m Vigas prefabricadas doble T (losa) e=1.65 m Vigas prefabricadas doble T (pérgola) e=1.65 m	Arriostramientos metálicos Losa maciza e=0.40 m Losa maciza e=0.50 m	Losa maciza e=0.50 Losa maciza e=0.80 m Losa maciza e=1.00 m	1A 3A
Sur L=116 m	Pantallas de hormigón (e=1.00 m) Pantallas de hormigón ancladas (e=1.00 m)	Losa maciza e=080 m Losa aligerada e=1.00 m Losa aligerada e=1.40 m Losa maciza con lucernario e=1.40 m	Arriostramientos metálicos Losa maciza e=0.40 m Losa maciza e=0.50 m	Losa maciza e=0.50 Losa maciza e=0.80 m Losa maciza e=1.00 m	1B 3B
Sur L=338 m	Pantallas de hormigón (e=1.00 m) Muros estribos	Losa maciza e=080 m Losa aligerada e=1.00 m Vigas prefabricadas doble T (losa) e=1.65 m	Arriostramientos metálicos Losa maciza e=0.40 m Losa maciza e=0.50 m	Losa maciza e=0.50 Losa maciza e=0.80 m Losa maciza e=1.00 m	2A
Sur L=116 m	Pantallas de hormigón (e=1.00 m) Pantallas de hormigón ancladas (e=1.00 m)	Losa maciza e=080 m Losa aligerada e=1.00 m Losa aligerada e=1.40 m	Arriostramientos metálicos Losa maciza e=0.40 m Losa maciza e=0.50 m	Losa maciza e=0.50 Losa maciza e=0.80 m Losa maciza e=1.00 m	2B

Tabla 8. Relación de falsos túneles considerados en el Anteproyecto

[3.1.2] Descripción de la solución planteada

Para el diseño de los falsos túneles objeto de este anteproyecto ha sido considerado el empleo de pantallas continuas de hormigón armado moldeadas in-situ, que conformarán los elementos estructurales que constituyen los muros de contención del futuro túnel. En el caso particular de este estudio han sido consideradas pantallas de espesor 1.00 m.

Las pantallas continuas consisten en la perforación del terreno en zanjas profundas y alargadas, sostenidas mediante lodos tixotrópicos sin necesidad de entibaciones, y su relleno posterior con hormigón, constituyendo una estructura continua. La perforación de las zanjas se realizará mediante el empleo de una maquinaria específica, que será en general cuchara bivalva de cables o hidráulica (hidrofresa en terrenos de especial dureza) pudiéndose emplear cucharas de gálibo reducido en caso de que existieran limitaciones de altura máxima de trabajo.

Parece lógica la consideración del procedimiento de construcción de “**cut and cover**”, a fin de ocupar, en general, los espacios públicos (tales como autopistas y carreteras en este caso), el menor tiempo posible causando las menores afecciones al tráfico rodado. En este procedimiento la excavación se realiza después de haber construido la losa superior con lo que las deformaciones horizontales en el extremo superior de las pantallas quedan impedidas, contribuyendo ello a minimizar las subsidencias, lo cual es también de gran importancia en presencia de construcciones cercanas. Conforme se va avanzando con la excavación en el interior del túnel se van disponiendo dispositivos de entibación provisionales o definitivos que permitirán el arriostramiento de las pantallas. En el caso de no poder disponer elementos de arriostramiento dentro del túnel (por ejemplo debido a que afectarían al tráfico rodado) se puede acudir al empleo de anclajes al terreno como elemento arriostrado.

La siguiente imagen muestra de forma simplificada el procedimiento de construcción considerado.

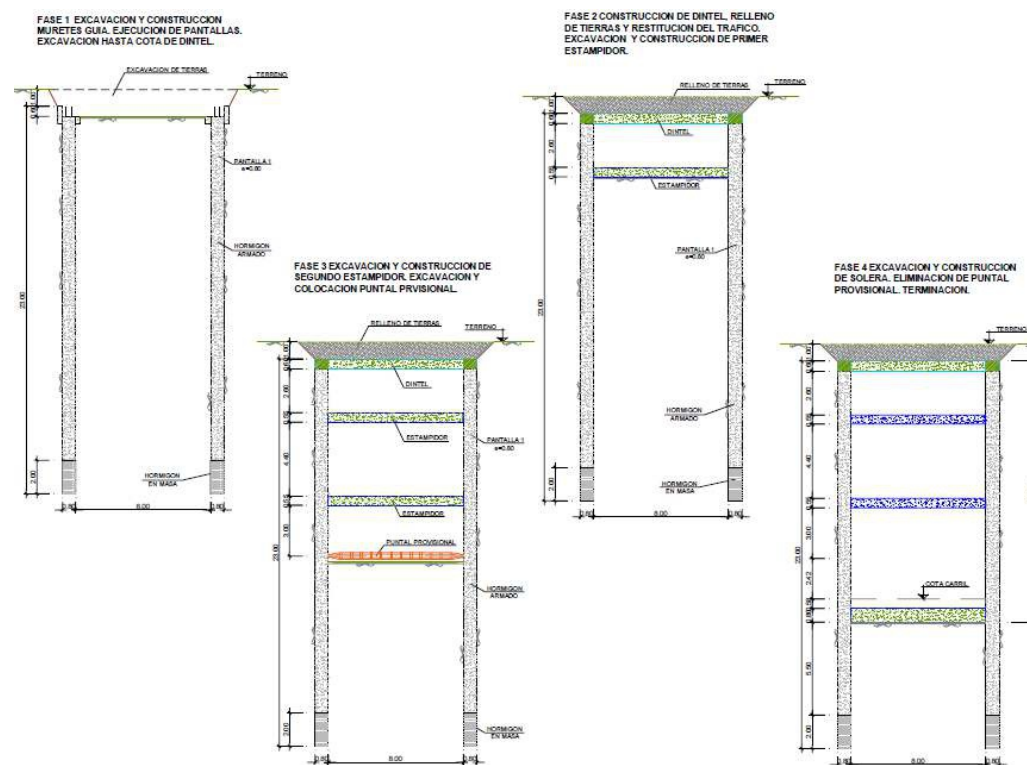


Imagen 1. Esquema simplificado del procedimiento constructivo “cut and cover”

Los forjados o dinteles superiores han sido considerados con diferentes tipologías en función de la luz a salvar entre pantallas opuestas. En particular han sido planteados forjados de losa maciza de 0.80 m, aligerados de 1.00 m, aligerados de 1.20 m, aligerados de 1.40 m y forjados de 1.40 m con huecos lucernarios.

Teniendo en cuenta la profundidad a la que transcurrirá la futura rasante de los viales soterrados es previsible que la profundidad de las pantallas llegue hasta el nivel de agua subterránea, lo que puede requerir tanto una longitud mínima de empotramiento de las pantallas como bombeos durante la fase constructiva. Por otra parte, en estos casos se requerirá la disposición de una losa de fondo que impida la penetración del agua dentro del recinto. Se han planteado losas de fondo macizas de 0.50 m y 0.80 m de espesor.

También será importante el diseño del sistema de drenaje y bombeo que permita evacuar los aportes de agua que puedan generarse en o hacia el interior del túnel. En este sentido será necesaria la disposición de al menos un pozo de drenaje localizado en torno al punto de bajo del trayecto.

Otros elementos singulares a tener en cuenta en el diseño estructural son los relativos a los pozos de ataque del túnel, los pozos de ventilación y salidas de emergencia conforme a las necesidades del proyecto. Los pozos de ataque del proyecto han sido dispuestos en la zona inicial del Falso Túnel Sur y consiste en una cavidad de 15.00x12.00 m. Las instalaciones de ventilación serán integradas en los forjados estampidores intermedios existentes a lo largo del trazado.

Algunas secciones típicas de las propuestas realizadas donde se pueden apreciar estos elementos se muestran a continuación.

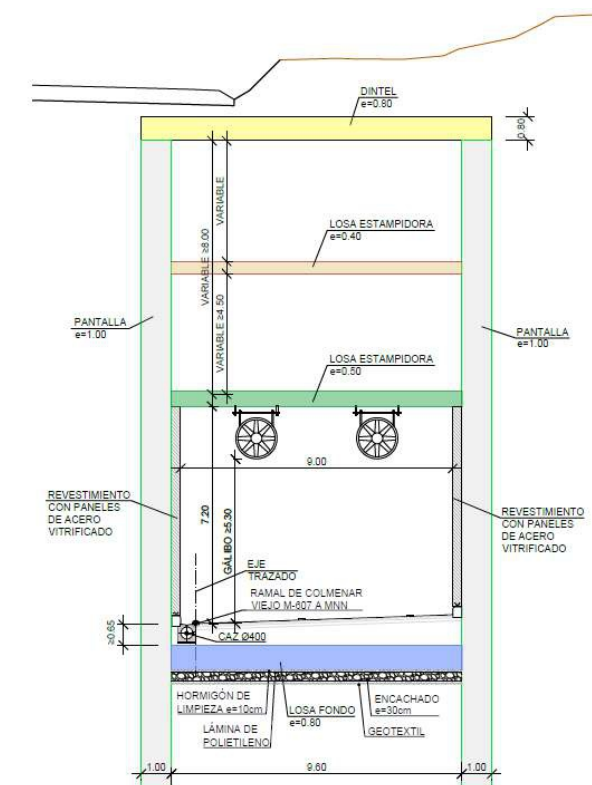


Imagen 2. Sección tipo con losa de fondo de 0.80 m, estampidores intermedios y dintel macizo de 0.80 m. Falso túnel Sur (1A, 2A y 3A)

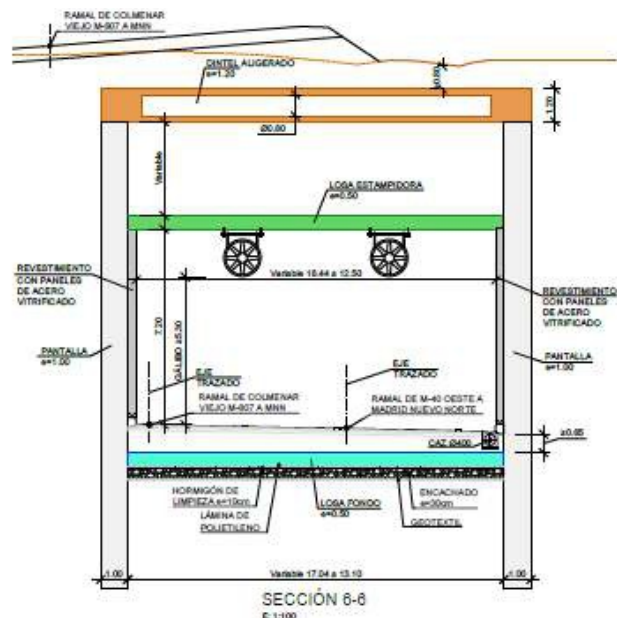


Imagen 3. Sección tipo con losa de fondo de 0.50 m, estampidor intermedio y dintel aligerado de 1.20 m. Falso túnel Norte

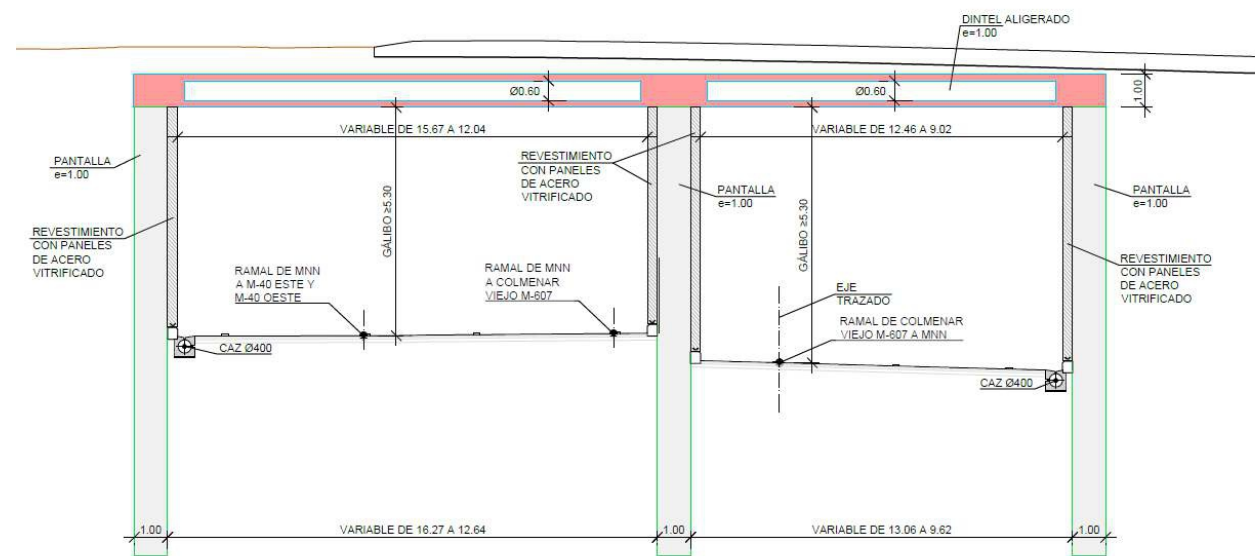


Imagen 4. Sección tipo con muro intermedio y dintel aligerado de 1.00 m. Falso túnel Sur (1A, 2A y 3A)

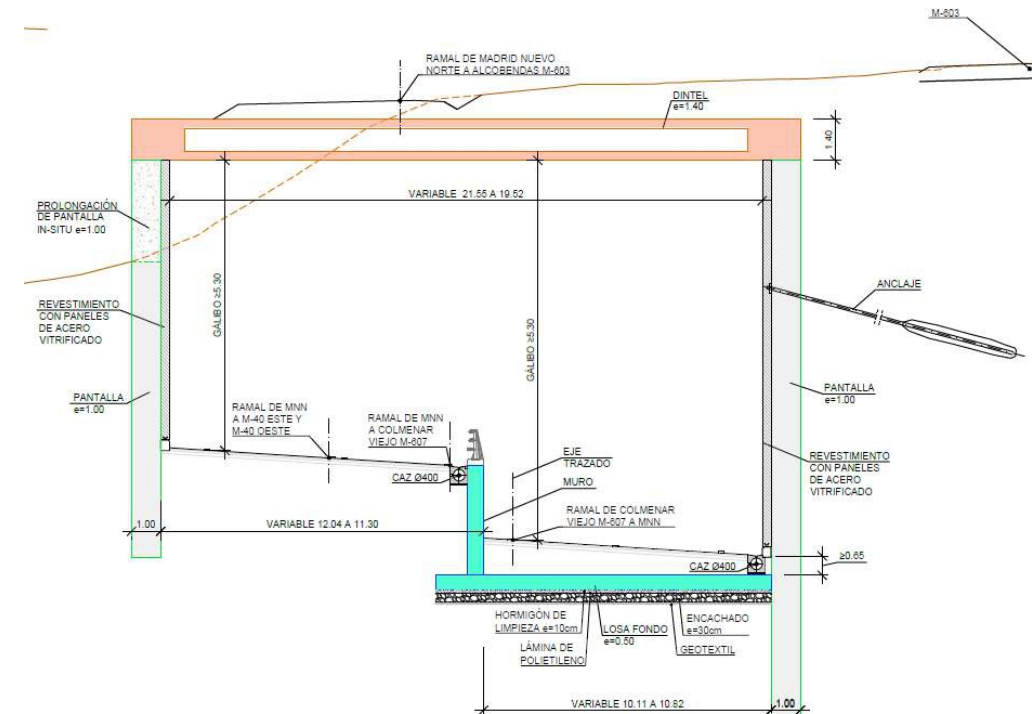


Imagen 5. Sección tipo con losa de fondo en un sentido y muro en voladizo intermedio. Dintel aligerado de 1.40 m. Pantallas margen derecha ancladas. Falso túnel Sur (1B, 2B y 3B)

En las zonas más superficiales que finalmente quedarán enterradas (parte sur del proyecto), la ejecución de pantallas será sustituida por la disposición de muros estribos de hormigón armado ejecutado in situ sobre los que se apoyará un dintel de vigas prefabricadas. En este caso la ejecución de pantallas carece de sentido dada la escasa profundidad a la que se encuentra la rasante de los viales considerados. La siguiente sección muestra un ejemplo del caso mencionado.

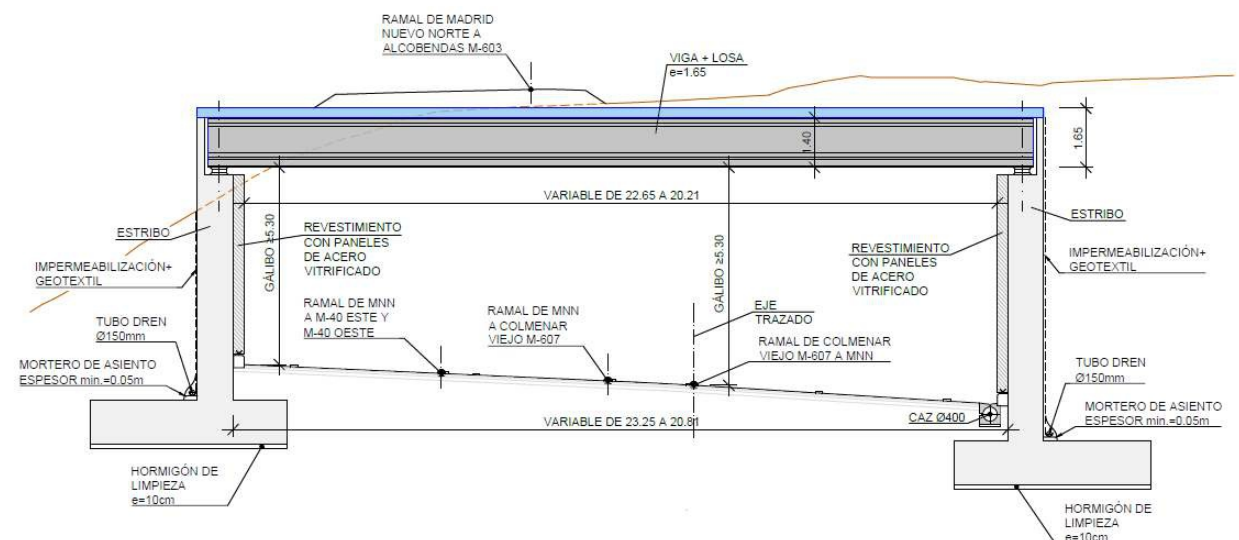


Imagen 6. Sección tipo con muros estribos y dintel con vigas prefabricadas. Falso túnel Sur (1A, 2A y 3A)

Teniendo en cuenta que el acabado de los muros pantallas tras la excavación resulta bastante irregular parece conveniente revestir los mismos con algún tipo de tratamiento. En este sentido las soluciones con paneles de acero vitrificado suelen ser bastante acertadas. Esto supondrá un pequeño retranqueo de los muros con respecto a la anchura de calzada estrictamente necesaria

para dar cabida al revestimiento y la estructura auxiliar de sostenimiento. Este tratamiento podría extenderse por homogeneidad a la zona de muros estribos, si bien en este caso los paramentos resultan más regulares por el uso de encofrados.



Imagen 7. Ejemplo de revestimiento con acero vitrificado en un paso inferior soterrado

[3.2] Pasos inferiores de reposición

[3.2.1] Introducción

En este caso el número de estructuras planteadas es uno según la tabla que se muestra a continuación.

Nº	Obstáculo a salvar	Tipología propuesta	Luces (m)	Nº y Ancho tableros (m)	Estribos	Alternativas
E-1	Losa para Reposición del Canal de Isabel II sobre línea ferroviaria existente	Vigas prefabricadas doble T (2.00 +0.30 m) Isostático	31.50 m	1xvar (42.50 a 55.53 m)	Durmientes pilotados	1A 1B 2A 2B 3A 3B

Tabla 9. Relación de pasos inferiores de reposición considerados en el Anteproyecto

La única estructura planteada (E-1) está presente en las seis alternativas de trazado.

[3.2.2] Estructura E-1. Losa para reposición del Canal Isabel II

Para salvar el cruce de la reposición del Canal de Isabel II sobre la línea ferroviaria existente se plantea la estructura E-1. Con la misma se pretende pasar de un lado a otro de la línea ferroviaria

mencionada las dos tuberías $\Phi 2500$ mm del Canal de Atazar y la tubería $\Phi 2200$ mm del Canal Alto, previstas en la reposición de estos canales.

El cruce en cuestión se realiza de forma esviada a las vías existentes con dos tramos diferenciados:

- Una primera parte en la que se pasa sobre las líneas de tren propiamente dichas.
- Una segunda parte donde se pasa sobre el paso inferior existente por el que la línea ferroviaria pasa bajo la autovía M-607.

Así queda representado en la siguiente figura en planta donde se muestra la estructura planteada y los dos tramos considerados.

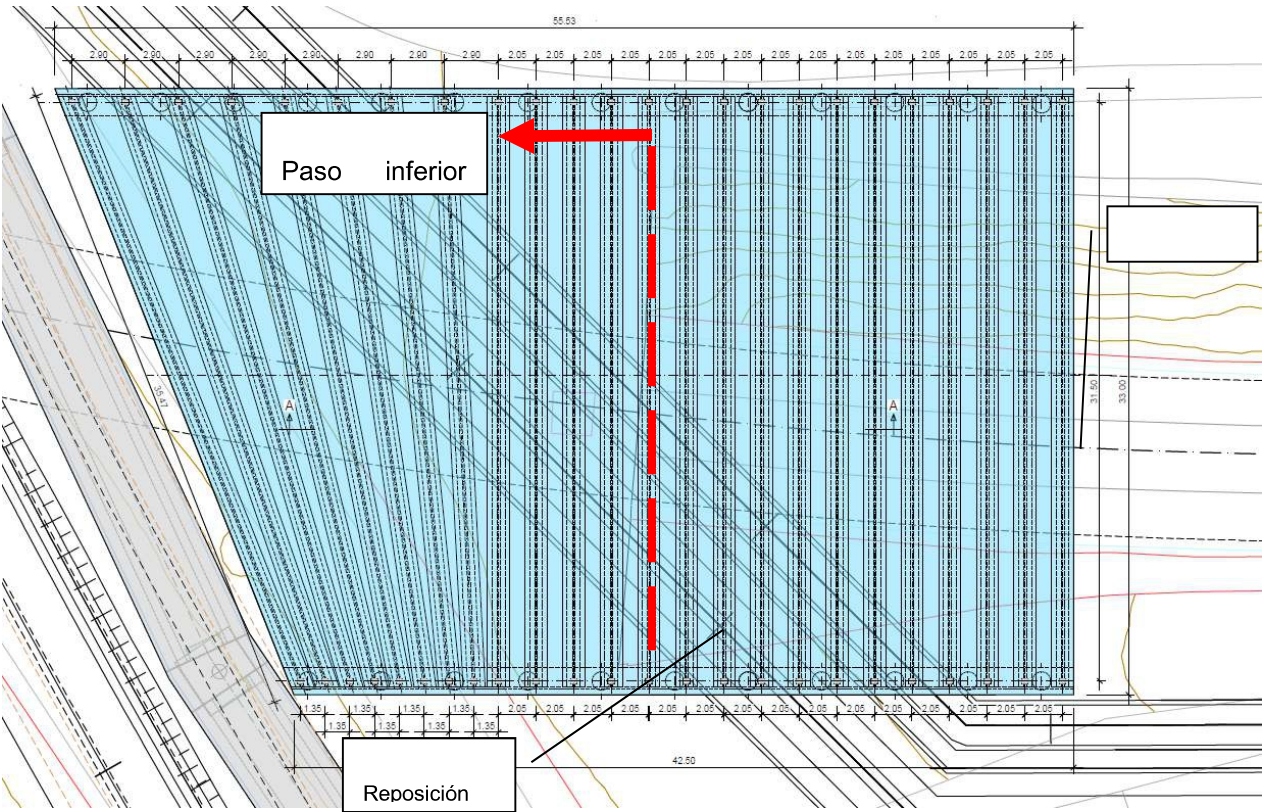


Imagen 8. Planta Estructura E-1

Por tanto la estructura planteada tiene un doble objetivo. Por una parte permitir el paso de las nuevas tuberías sobre las líneas ferroviarias existentes sin provocar ninguna afección ni alteración de las actuales condiciones de circulación, tanto en construcción como en explotación. Por otra parte proteger el paso inferior existente, evitando que quede sobrecargado por la inclusión de las nuevas tuberías necesarias para la reposición de los canales y el relleno de tierras que cubrirá las mismas.

Por ese motivo se ha planteado una estructura de un único vano cuya luz viene definida por la distancia que existe a ambos lados del paso inferior existente, resultando aproximadamente una longitud de 31.50 m entre ejes de apoyos. En estos lados se disponen unos estribos pilotados, evitando excavaciones y minimizando así la afección al paso existentes durante la construcción.

Además con esta cimentación las cargas de esta nueva estructura debido a las tuberías y el relleno se transmiten lejos del paso existente por medio de los pilotes, lo que evitará una sobrecarga del mismo para la que podría no estar preparado.

Es evidente que la estructura debe ser de un único vano con el fin de no disponer apoyos dentro de la zona ferroviaria, que debe mantenerse en las mismas condiciones actuales.

En lo referente al tablero, teniendo en cuenta la luz necesaria, las opciones posibles son la de una losa postesada in situ o la de vigas prefabricadas. En este caso particular, debido a la presencia de tráfico ferroviario la única opción que se considera posible es la segunda. Se debe tener en cuenta que las soluciones in situ requieren la disposición de medios auxiliares, como cimbras, que afectarían al tráfico ferroviario durante la construcción, siendo además notablemente más lentas. Por el contrario el uso de prefabricados facilita notablemente la construcción minimizando tanto las afecciones (las vigas se colocan con grúa cuando no haya tráfico) como los tiempos de construcción.

En este caso, para la luz existente (31.50 m) y las cargas a considerar, se considera un tablero de vigas prefabricadas doble T de 2.00 m sobre el que apoya una losa de compresión de 0.30 m. Esta losa se construye in situ con la ayuda de prelasas entre las vigas, lo que minimiza cualquier tipo de afección durante la construcción.

La siguiente imagen muestra un encaje longitudinal y sección transversal tipo de la estructura planteada.

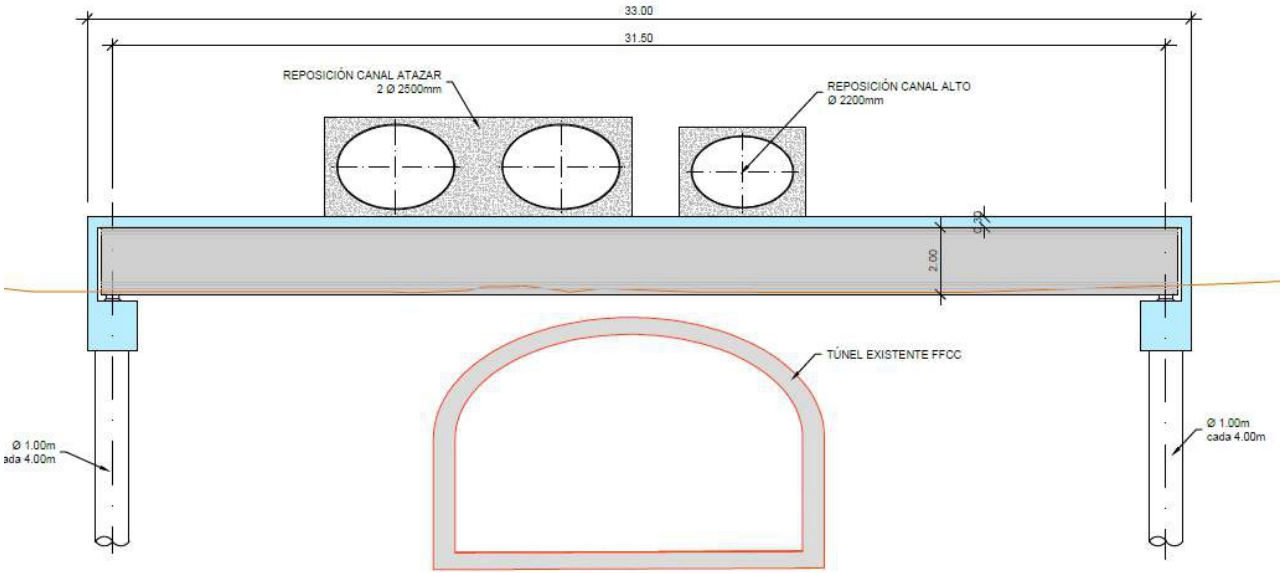


Imagen 9. Sección longitudinal. Estructura E-1

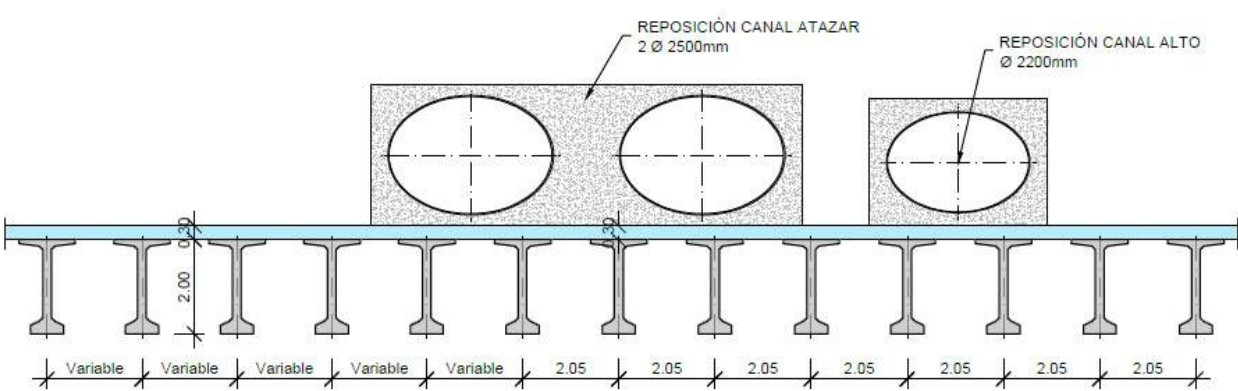


Imagen 10. Sección transversal. Estructura E-1

[3.3] Pasos Superiores

[3.3.1] Introducción

En este caso el número de estructuras planteadas es dos según la tabla que se muestra a continuación.

Nº	Obstáculo a salvar	Tipología propuesta	Luces (m)	Nº y Ancho tableros (m)	Estribos	Alternativas
E-2	Ramal de Madrid M-607 a M-40 Este y M-40 Oeste sobre Ramal de Colmenar Viejo M-607 a MNN	Cajón mixto de canto variable (1.30 a 2.30 m) Continuo	36.0+46.0+30.0	1x7.60 m	Cerrados	1A 1B 2A 2B 3A 3B
E-3	Ramal de Alcobendas M-603 a Colmenar Viejo M-607 sobre Ramal de Madrid M-607 a M-40 Este y Oeste	Losa postesada de canto constante (1.10 m) Continuo	12.5+23.65+17.0	1x7.60 m	Cerrados	1A 1B 2A 2B 3A 3B

Tabla 10. Relación de pasos superiores considerados en el Anteproyecto

Estas dos estructuras están presentes en las seis alternativas de trazado planteadas.

[3.3.2] Estructura E-2. Ramal de M-607 a M-40 sobre Ramal Colmenar Viejo

Esta estructura permite el paso del Ramal de Madrid M-607 a M-40 Este y M-40 Oeste sobre el Ramal de Colmenar Viejo M-607 a MNN. Se trata de una estructura planteada entre dos de los ramales nuevos planteados en la configuración futura del nudo proyectado.

Además el paso deberá salvar el paso sobre el falso túnel o túnel en mina Sur, que si bien estará enterrado, requerirá que los apoyos de la estructura no se dispongan preferentemente bajo la sombra de esta estructura subterránea.

El paso entre los dos ramales viarios mencionados resulta bastante esviado, lo que hace necesario una luz de al menos 46.00 m en el paso considerado. Para esta luz tan elevada se descartan tanto soluciones de un único vano, como soluciones isostáticas, debido al elevado canto que requieren. Por otra parte la curvatura en planta del paso hace también bastante difícil el empleo de

prefabricados de hormigón, siendo necesario soluciones in situ o mixtas que se adaptan mejor a la configuración planteada.

Teniendo en cuenta estas circunstancias se ha planteado una opción de tres vanos continua, según una distribución 36.00+46.00+30.00 m. El vano de 36.00 m permite salvar el paso sobre el falso túnel/túnel Sur, de ahí su mayor longitud con respecto al otro vano de compensación extremo de 30.00 m.

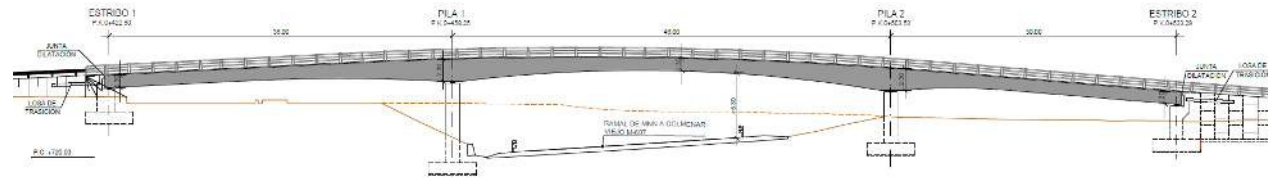


Imagen 11. Sección longitudinal. Estructura E-2

Respecto a la tipología del tablero resulta posible tanto soluciones in situ de hormigón postesado, como tableros mixtos. Teniendo en cuenta la luz central, lo más adecuado es el planteamiento de una sección cajón de canto variable, con un valor del orden de 1/20 de la luz en apoyos y de 1/40 en la sección central.

En el caso particular que nos ocupa se ha preferido la opción mixta por su mayor facilidad constructiva, evitando el empleo de medios auxiliares apoyados en el terreno como cimbras que podrían causar afecciones al tráfico rodado durante la construcción, en caso de que esta circunstancia se diera.

De este modo se plantea un cajón mixto de canto variable de 2.30 m en apoyos y 1.30 m en centro de vano mayor y apoyo en estribos. Se dispone una losa de compresión que se hormigonará con la ayuda de prelosas con espesor variable entre 0.25 y 0.35 m. La anchura del paso es 7.60 m con la distribución que se muestra en la siguiente figura.

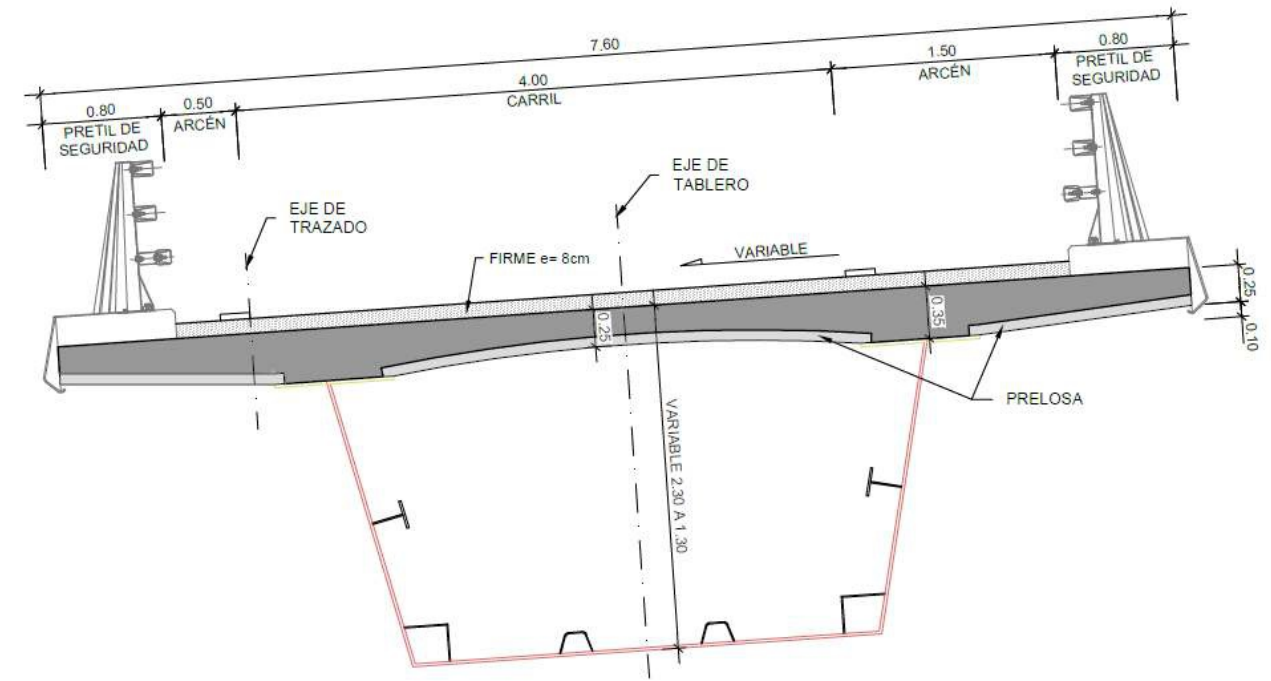


Imagen 12. Sección transversal. Estructura E-2

La solución con pérgola en este caso no se ha considerado la más apropiada debido al número de vanos necesarios y lo restringido del espacio disponible por la proximidad entre los diferentes ramales del nudo.

[3.3.3] Estructura E-3. Ramal de M-603 a M-607

Esta estructura permite el paso del Ramal de Alcobendas M-603 a Colmenar Viejo M-607 sobre Ramal de Madrid M-607 a M-40 Este y Oeste. Se trata de una estructura planteada entre dos de los ramales nuevos planteados en la configuración futura del nudo proyectado.

Además el paso deberá salvar el paso sobre el falso túnel o túnel en mina Sur, que si bien estará enterrado, requerirá que los apoyos de la estructura no se dispongan preferentemente bajo la sombra de esta estructura subterránea.

El paso entre los dos ramales viarios mencionados resulta esviado, lo que hace necesario una luz del orden de los 23.00 m en el paso considerado. Teniendo en cuenta esto se descartan soluciones de un único vano, ya que en los estribos resultarían excesivamente esviados. Por otra parte la curvatura en planta del paso hace también bastante difícil el empleo de prefabricados de hormigón, siendo necesario soluciones in situ que se adaptan mejor a la configuración trazada.

Teniendo en cuenta estas circunstancias se ha planteado una opción de tres vanos continua, según una distribución 12.50+23.65+17.00 m. El vano central de 23.65 m permite salvar el cruce entre ramales. La longitud de los vanos laterales de compensación se ajusta con el fin de reducir la altura de los estribos.

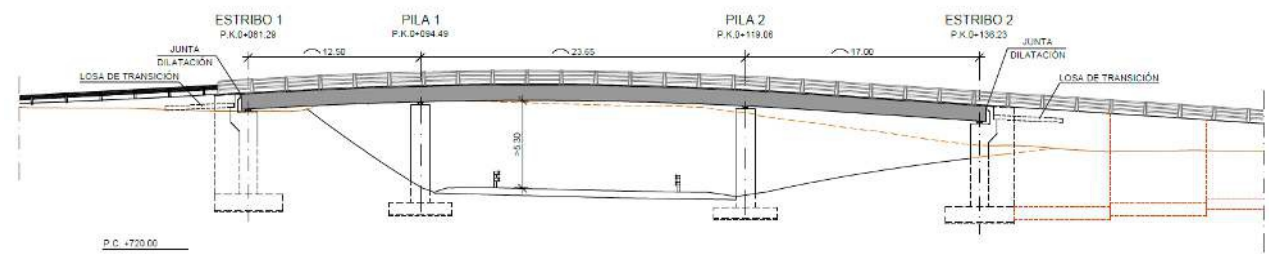


Imagen 13. Sección longitudinal. Estructura E-3

Respecto a la tipología del tablero se considera un tablero in situ de hormigón postesado con canto constate, dado que las luces no son excesivamente elevadas.

En el caso particular que nos ocupa ha considerado que será posible el corte del tráfico en la zona considerada con el propósito de usar medios auxiliares apoyados en el terreno como cimbras para el hormigonado de la losa.

De este modo se plantea una losa de canto constante de 1.10 m. La anchura del paso es 7.60 m con la distribución que se muestra en la siguiente figura.

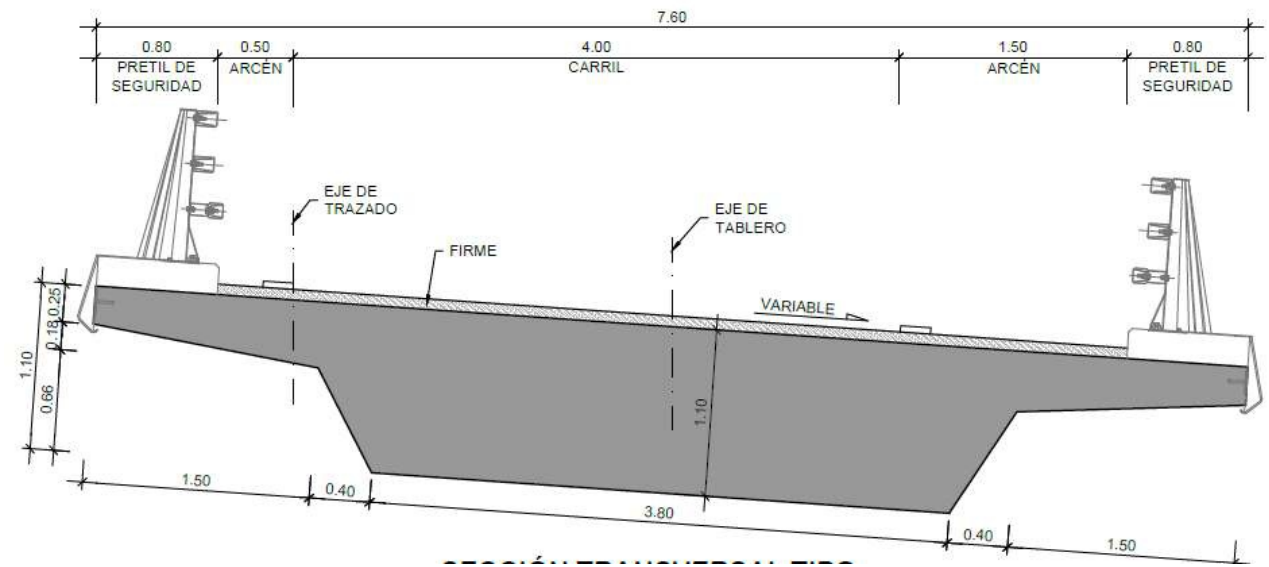


Imagen 14. Sección transversal. Estructura E-3

[3.4] Pasos Inferiores

[3.4.1] Introducción

En este caso el número de estructuras planteadas es dos según la tabla que se muestra a continuación.

Nº	Obstáculo a salvar	Tipología propuesta	Luces (m)	Nº y Ancho tableros (m)	Estribos	Alternativas
E-5	Ampliación de paso inferior ferroviario existente en Ramal de Alcobendas M-603 a MNN	Vigas prefabricadas doble T (1.00 +0.25 m) Isostático	10.25+18.50+9.85	1x2.30 m	Durmientes	1A 1B 3A
			10.78+18.93+7.59	1x5.63 m	Durmientes	3B
E-6	Vial conexión zona ferroviaria sobre línea ferroviaria existente	Vigas prefabricadas doble T (0.80+0.25 m) Isostático	13.00	1x9.60 m	Durmientes sobre muros de tierra armada	1A 2A 2B

Tabla 11. Relación de pasos inferiores considerados en el Anteproyecto

La estructura E-5 resulta necesaria en las alternativas de trazado 1A, 1B, 3A y 3B. La estructura E-6 resulta necesaria en las alternativas de trazado 1A, 2A y 2B.

[3.4.2] Estructura E-5. Ampliación de paso inferior ferroviario

La estructura E-5 permite la ampliación de la carretera M-603 en la zona correspondiente a un paso ferroviario existente. La ampliación necesaria es de 2.30 m para las alternativas 1A, 1B y 3A y de 5.63 m para la alternativa 3B.

El planteamiento de esta estructura se ha realizado teniendo en cuenta el importante condicionante que implica la presencia del tráfico ferroviario. Esto ha obligado al planteamiento de tableros de vigas prefabricadas de hormigón que son colocados con la ayuda de grúas, lo que facilita la disminución de las afecciones a este tráfico.

La zona donde se sitúa la ampliación presenta una sección en U en zanja siendo la luz a salvar entre puntos extremos del orden de los 40.00 m. Puesto que el canto de la nueva estructura no puede sobrepasar la sección de túnel actualmente existente, no ha sido posible la consideración de un único vano en esta estructura puesto que en ese caso el canto de las vigas sería excesivamente elevado. Es por esa razón por la que se han considerado dos apoyos intermedios a ambos lados de las vías, surgiendo así una distribución de tres vanos según 10.25-18.50-9.85 m para las alternativas 1A, 1B y 3A o de 10.78+18.93+7.59 m para la alternativa 3B según se aprecia en la siguiente figura.

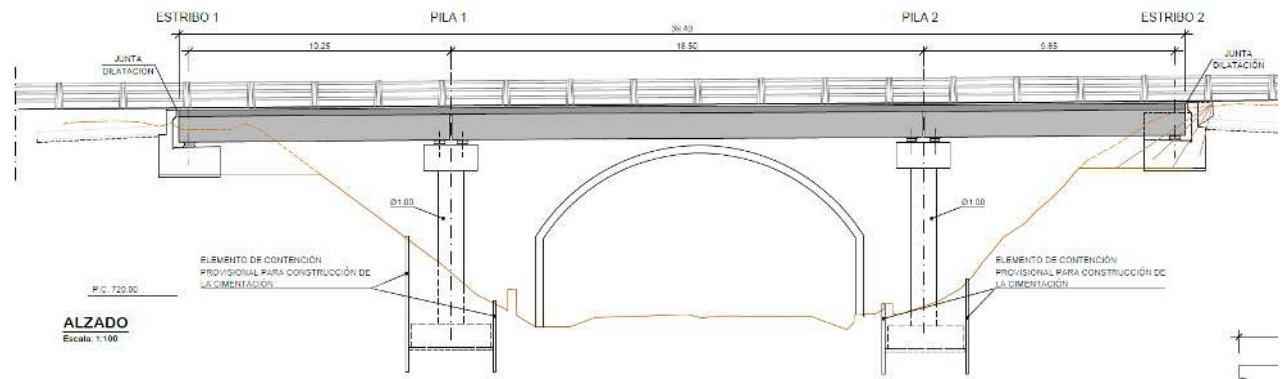


Imagen 15. Sección longitudinal. Estructura E-5. Alternativas 1A, 1B y 3A

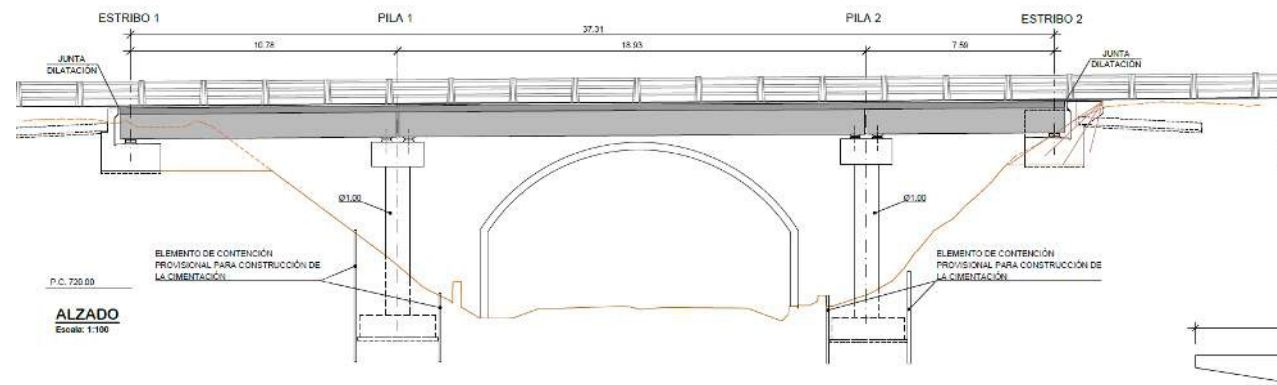


Imagen 16. Sección longitudinal. Estructura E-5. Alternativa 3B

Con esta distribución ha sido posible la consideración en el tablero de dos vigas doble T de canto 1.00 m sobre las que apoya una losa de compresión de canto 0.25 m hormigonados con la ayuda de prelosas. La sección transversal tipo se muestra en la siguiente figura. Esta es de diferente anchura según la opción considerada

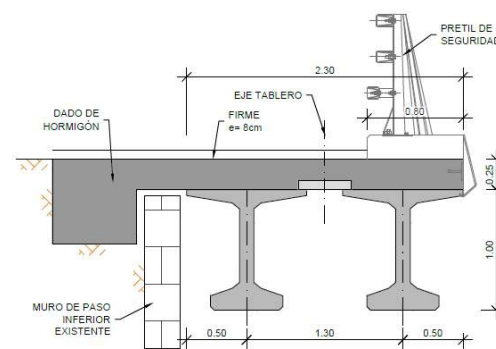


Imagen 17. Sección transversal. Estructura E-5. Alternativas 1A, 1B y 3A

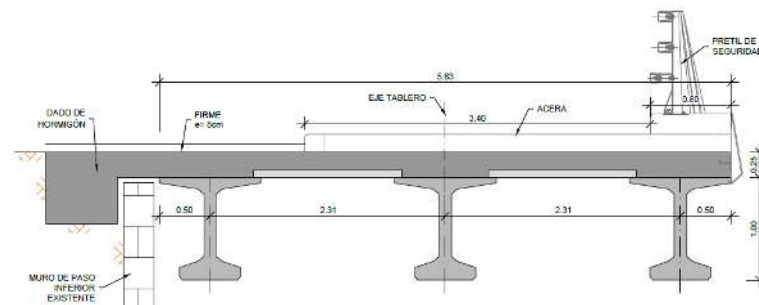


Imagen 18. Sección transversal. Estructura E-5. Alternativa 3B

Dado que la estructura se sitúa en una zanja parece previsible que para la ejecución de las excavaciones de las pilas se requieran elementos auxiliares de sostenimiento (por ejemplo tablestacas), evitando así afecciones al tráfico ferroviario durante la ejecución de las obras.

[3.4.3] Estructura E-6. Paso Inferior ferroviario

Esta estructura se plantea para el paso del ramal de conexión con zona ferroviaria sobre la línea ferroviaria existente.

La solución planteada responde a una estructura típica de un vano sobre una línea ferroviaria existente. En este caso particular la luz a salvar resulta reducida, suficiente para el paso de una vía de tren con un gálibo libre de 10.00 m. El gálibo vertical libre se establece con un valor mínimo de 7.50 m conforme a los requerimientos de ADIF.

Con estas consideraciones resulta suficiente una estructura de un vano. Dado que durante la construcción no se pueden producir afecciones al tráfico ferroviario el empleo de soluciones in situ está restringido al no poder disponer de cimbra que dificultaría la circulación de trenes. En este caso es lógico acudir a un tablero de vigas prefabricadas, que se colocan fácilmente con la ayuda de grúas en momentos puntuales en los que el tráfico ferroviario se encuentre ausente.

Dada la pequeña luz necesaria se considera un tablero de vigas doble T de canto 0.80 m sobre el que se dispone una losa de compresión de 0.25 m de espesor hormigonada con la ayuda de prelosas. La anchura total del tablero 9.60 m disponiéndose un total de 5 vigas doble T.

Estas vigas se apoyan en los extremos en vigas cargadero tipo durmiente que apoyan superficialmente en un relleno de tierra armada. Se trata de una solución típica para este tipo de pasos que destaca por su facilidad constructiva y su economía.

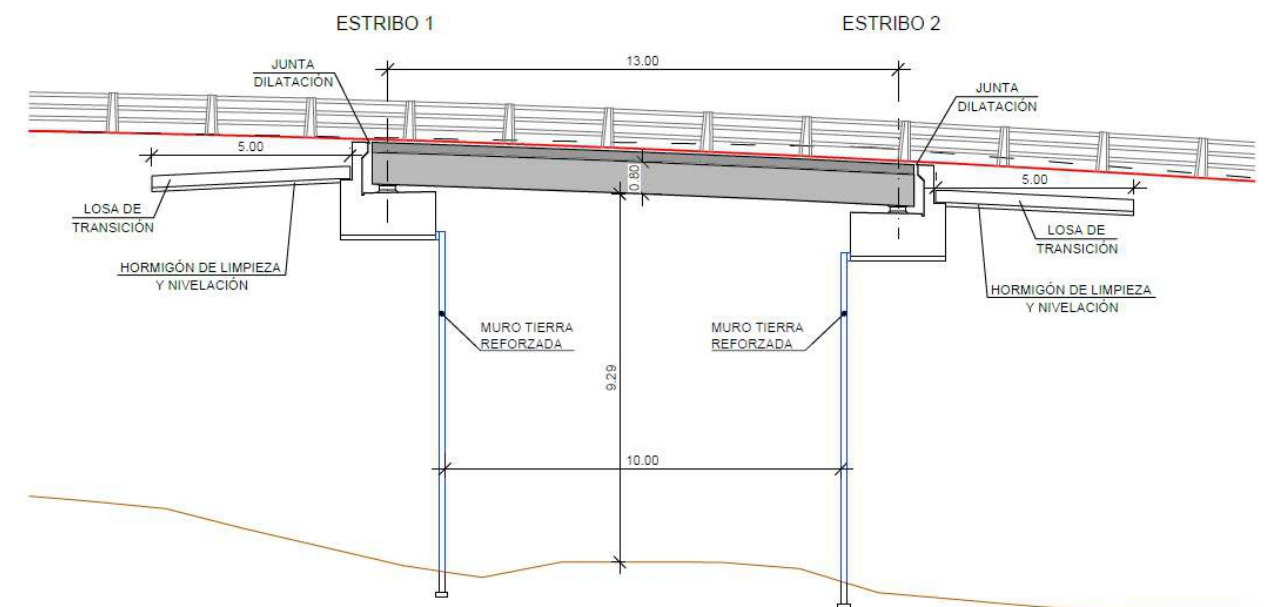


Imagen 19. Sección transversal. Estructura E-6

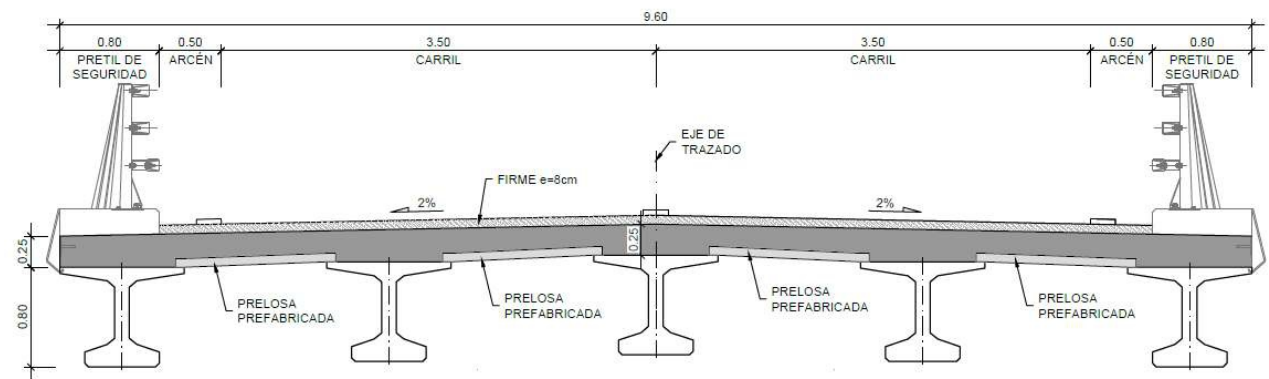


Imagen 20. Sección transversal. Estructura E-6

[3.5] Pasos inferiores enterrados

[3.5.1] Introducción

En este caso el número de estructuras planteadas es una según la tabla que se muestra a continuación.

Nº	Obstáculo a salvar	Tipología propuesta	Gálbos (m)	Longitud (m)	Alternativas
E-4	Ramal de Alcobendas M-603 a MNN bajo M-603	Marco in situ	10.00x6.05 m	49.70	1A 1B 3A 3B

Tabla 12. Relación de pasos inferiores enterrados considerados en el Anteproyecto

Esta estructura resulta necesaria en las alternativas de trazado 1A, 1B, 3A y 3B.

[3.5.2] Estructura E-4. Ramal de Alcobendas M-603 a MNN

La estructura en cuestión consiste en un paso inferior por el que el ramal de Alcobendas M-603 a MNN paso bajo la M-603. Según la alternativa considerada se plantean dos opciones.

Nº	Obstáculo a salvar	Tipología propuesta	Gálbos (m)	Longitud (m)	Alternativas
E-4	Ramal de Alcobendas M-603 a MNN bajo M-603	Marco in situ	10.00x6.05 m	49.70	1A 1B 3A
		Pórtico in situ	13.00x6.05 m	54.85	3B

Tabla 13. Relación de pasos inferiores enterrados considerados en el Anteproyecto

Para las alternativas 1A, 1B y 3B el gálibo horizontal para este paso es de 10.00 m, mientras que el gálibo vertical se establece en un mínimo de 5.50 m. Teniendo en cuenta estas dimensiones y la distancia entre rasantes de ejes que se cruzan, del orden de los 8.00 m, se trata de la situación típica para el diseño de una estructura enterrada tipo marco. De este modo se plantea un marco de 10.00 x 6.05 m de sección interior con espesor de hastial, dintel y solera de 0.90 m.

En el caso de la alternativa 3B la luz a salvar es algo mayor (13.00 m) por lo que se pasa de la solución tipo marco a pórtico de hormigón in situ. Se plantea así un marco de 13.00 x 6.05 m de sección interior con espesor de hastial y dintel de 0.95 m.

El relleno de tierras sobre esta estructura es del orden de los 2.00 m.

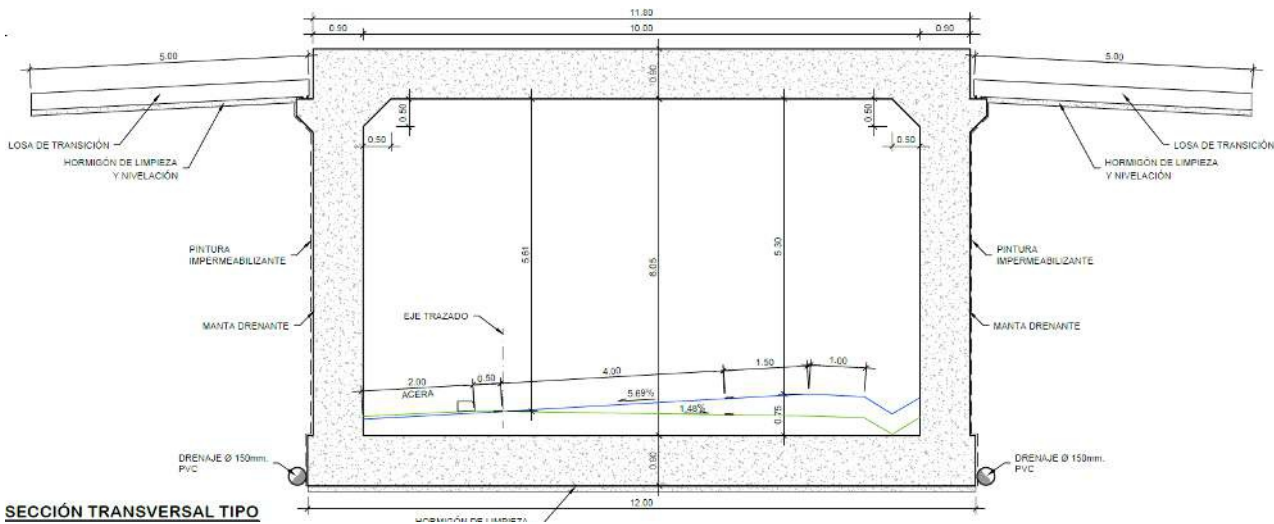


Imagen 21. Sección transversal. Estructura E-4. Solución marco

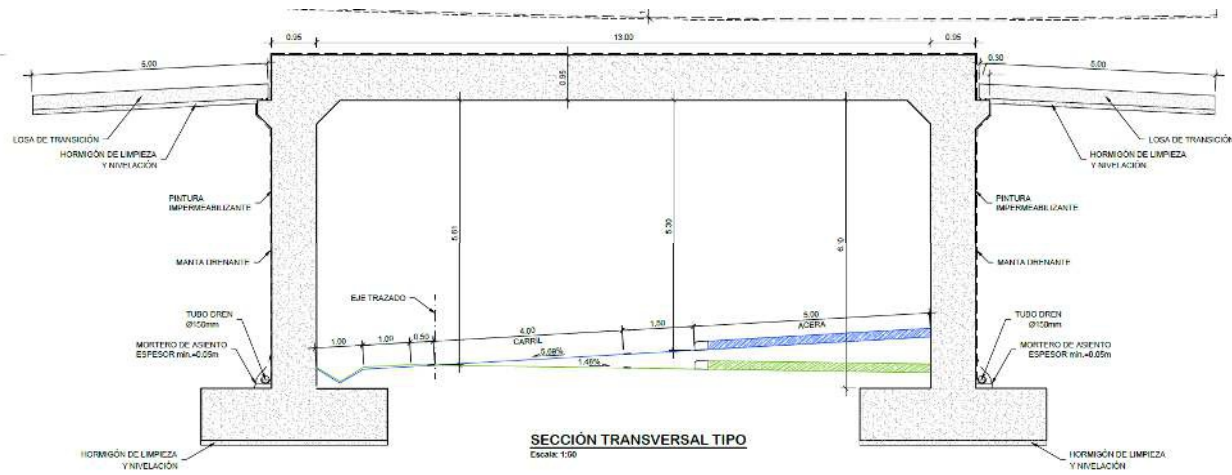


Imagen 22. Sección transversal. Estructura E-4. Solución pórtico

La longitud en la solución marco es de 49.70 m y en la solución pórtico de 54.85 m. En sus extremos, debido al fuerte esviaje, se ha prolongado la estructura, disponiendo huecos en el dintel a modo de lucernarios. En los emboquilles se disponen aletas que estarán constituidos por muros de hormigón armado en voladizo.

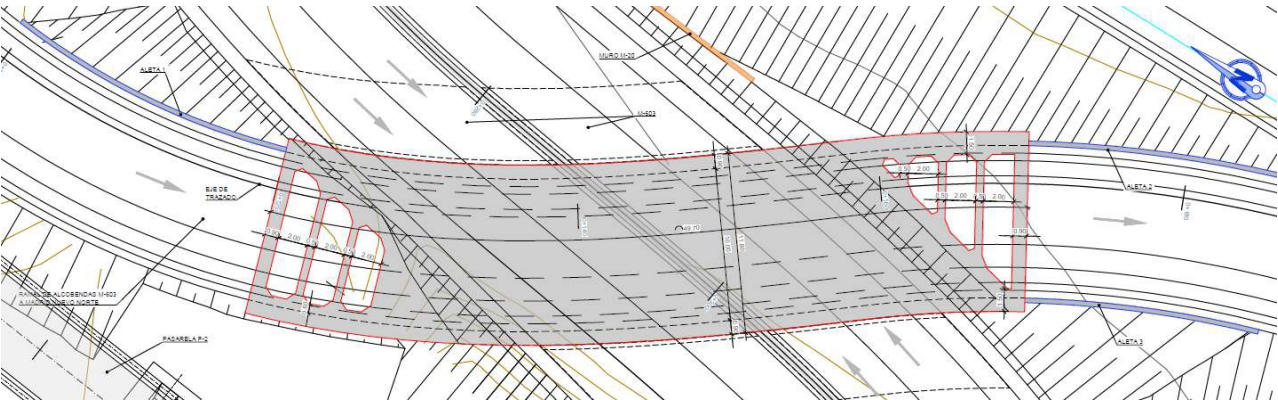


Imagen 23. Encaje en planta. Estructura E-4

La ejecución de esta estructura exigirá el corte del tráfico en la carretera M-603, lo cual es una circunstancia prevista en el Anteproyecto teniendo en cuenta la magnitud de los desmontes y excavaciones necesarias. La construcción se realizará in situ con la ayuda de encofrados y cimbras.

Se debe indicar que en el interior del marco se encuentra un punto bajo por lo que será necesario la evacuación del agua mediante colectores que lleven el agua a pozos donde se proceda al bombeo de estas aguas.

[3.6] Pasarelas peatonales

[3.6.1] Introducción

En este caso el número de estructuras planteadas es tres según la tabla que se muestra a continuación.

Nº	Obstáculo a salvar	Tipología propuesta	Luces (m)	Nº y Ancho tableros (m)	Estribos	Alternativas
P-1	Carril bici norte sobre M-607	Viga cajón prefabricada (1.30+0.20 m) Isostática	Rampa 1: 31.0+33.5 Rampa 2: 31.0+32.0+13.47 Rampa 3: 33.6+32.1+31.0 M-607: 16.53+40.61	1x5.00	Cerrados	1A 1B 2A 2B 3A
			Rampa 1: 31.0+33.5 Rampa 2: 31.0+32.0+26.64 Rampa 3: 33.36+32.1+31.0 M-607: 16.41+39.12	1x5.00	Cerrados	3B
P-2	Carril bici sur sobre M-607 y M-603	Celosía metálica Isostática/Continua	19.20+2x25.60+19.20+12.80 58.20 25.90+25.60+25.90 32.60 19.50+3x25.60+19.50	1x5.00	Cerrados	1A 1B 2A 2B 3A
P-3	Línea ferroviaria existente	Viga cajón-Losa prefabricada Isostática	Rampa: 10.70+12.00+2x12.25+12.00+10.70 FFCC: 31.30	1x2.50	Cerrados	1A 1B 3A

Nº	Obstáculo a salvar	Tipología propuesta	Luces (m)	Nº y Ancho tableros (m)	Estribos	Alternativas
			Rampa: 10.70+12.00+12.25 FFCC: 31.30	1x2.50	Cerrados	2A 2B
		Viga cajón	Rampa: 25.50+25.50	1x5.00	Cerrados	3B

Tabla 14. Relación de pasarelas peatonales considerados en el Anteproyecto

[3.6.2] Pasarela P-1. Carril bici norte

Esta pasarela permite el tránsito peatonal y de bicicletas sobre la autovía M-607 y los ramales que permiten el acceso hacia la M-40. Existen pequeñas diferencias en el planteamiento realizado según se considere las Alternativas 1A, 1B, 2A, 2B y 3A o la Alternativa 3B.

Las luces necesarias en los cruces principales con la M-607 y el ramal hacia la M-40 son del orden de 35.00 y 15.00 m respectivamente. El gálibo vertical libre sobre estas calzadas será superior a los 5.30 m normativos.

En lo que respecta a la anchura del paso se requiere un valor libre de 4.50 m teniendo en cuenta su empleo también para el tráfico de bicicletas. Teniendo en cuenta el espacio necesario para las barandillas se ha considerado una anchura total de 5.00 m.

Con estas circunstancias, y teniendo en cuenta los condicionantes de tipo constructivo (es decir la no afección al tráfico de la M-607), se ha planteado una solución consistente un tablero con una viga prefabricada tipo artesa/cajón. Estas vigas se colocan con la ayuda de grúas de forma rápida con cortes mínimos de tráfico en momentos en que la densidad de circulación es menos elevada (por ejemplo de noche o en fin de semana).

Teniendo en cuenta la luz máxima a salvar, del orden de los 40.00 m, se plantea una viga artesa de canto 1.30 m. Sobre esta viga se dispone una losa de compresión de 0.20 m de espesor hormigonada con la ayuda de prelosas. La sección tipo queda reflejada en la siguiente figura.

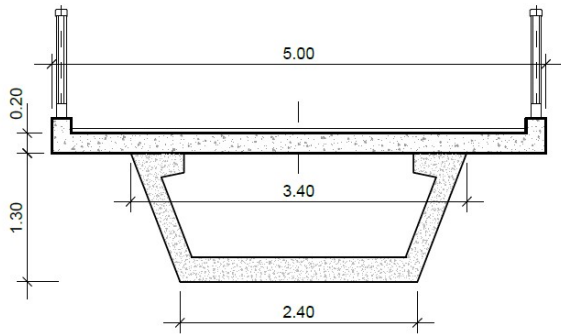


Imagen 24. Sección transversal. Pasarela P-1

Para las rampas, que se han dispuesto en un número de 3, se ha considerado la misma sección tipo teniendo en cuenta que estas han sido encajadas con inclinaciones del 8% con descansillos horizontales de 2.00 m cada 30.00 m. Esto ha permitido disponer vigas con esta longitud. Las pilas se plantean con un fuste circular y un capitel hormigonado in situ donde se dispone el descansillo y la zona de apoyo de vigas.

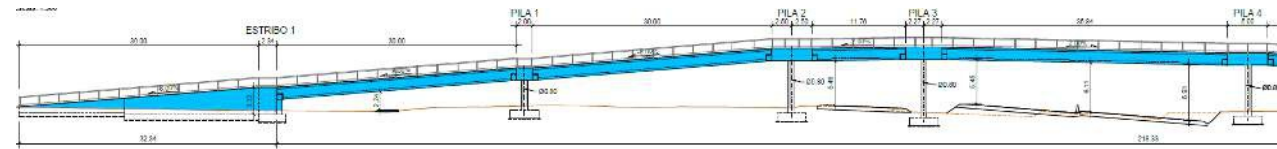


Imagen 25. Sección longitudinal en una de las rampas y en el cruce con los ejes viarios. Pasarela P-1

[3.6.3] Pasarela P-2. Carril bici sur

Esta pasarela permite el paso sobre las autovías M-607 y M-603. Las luces necesarias en ambos cruces son del orden de 60.00 y 32.00 m respectivamente. El gálibo vertical libre sobre estas calzadas será superior a los 5.30 m normativos.

En lo que respecta a la anchura del paso se requiere un valor libre de 4.50 m teniendo en cuenta su empleo también para el tráfico de bicicletas. Además es necesario considerar un espacio adicional para la disposición de las barandillas a cada lado de la pasarela.

Con estas circunstancias, y teniendo en cuenta los condicionantes de tipo constructivo, en particular la no afección al tráfico de la M-607, se han descartado soluciones de hormigón in situ, las cuales requieren de cimbras que podrían afectar al tráfico durante la ejecución. El empleo de vigas prefabricadas de hormigón tampoco parece una solución correcta debido a la importante luz a salvar en el cruce con la M-607 (cercano a 60.00 m) y por los pequeños radios de curvatura del trazado en las zonas de rampa.

Con respecto a autovía M-603 hay que indicar que los condicionantes constructivos serán menores, ya que permanecerá cortada al tráfico durante las obras.

Teniendo en cuenta estas circunstancias se ha planteado una solución en celosía metálica con perfiles tubulares, las cuales se construyen en taller y pueden ser colocadas en obra con la ayuda de grúas minimizando las afecciones al tráfico. Además se adaptan a los trazados curvos, como es el caso que nos ocupa.

Estas celosías son de dos tipos según se especifica a continuación.

- Para el cruce de la M-607 y la M-603, donde las luces a salvar son de 59.50 m y 32.60 m respectivamente, se plantea, en cada caso, vanos isostáticos de la longitud indicada conformados por dos celosías tipo Warren arriostradas entre si tanto superior como inferiormente, formando una sección cerrada. El canto de la sección se establece en 4.00 m. Estos dos tramos isostáticos se colocarían con la ayuda de grúas, sin necesidad de apoyos o apeos provisionales intermedios, lo que minimizará la afección al tráfico de estas autovías, circunstancia de gran importancia en el caso de la M-607.

Con el propósito de mejorar la estética de la sección se consideran diagonales y montantes inclinados y arriostramientos superiores curvos como se muestra en la siguiente sección tipo.

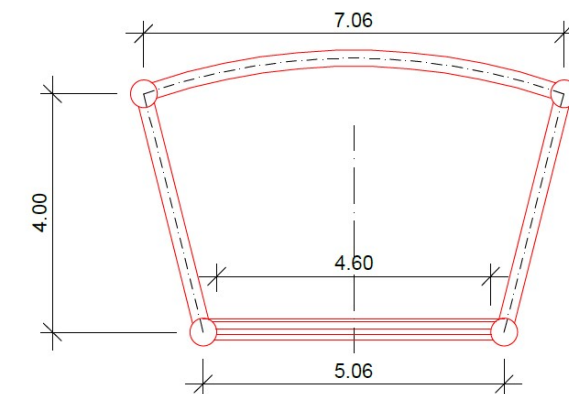


Imagen 26. Sección transversal de celosía en los tramos isostáticos. Pasarela P-2

- Para el resto del tramo se prevén celosías continuas con vanos de longitud máxima 25.60 m. Estos vanos estarán conformados por dos celosías tipo Warren arriostradas sólo en el plano inferior, formando por tanto una sección en U. El canto de la sección se establece en este caso en 2.00 m. En este caso al no haber especiales condicionantes constructivos la construcción se podrá realizar con la ayuda de torres y apeos provisionales intermedios, lo que facilitará las operaciones de montaje y continuidad de los diferentes vanos.

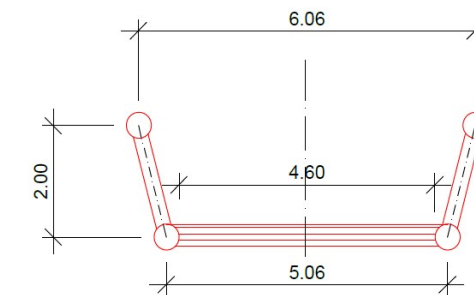


Imagen 27. Sección transversal de celosía en los tramos continuos. Pasarela P-2

Al igual que en el caso anterior y con el propósito de mejorar la estética de la sección se consideran diagonales y montantes inclinados.

Las secciones anteriores se completan con una losa de hormigón inferior que conforma la solera y que se hormigonará con la ayuda de una chapa nervada. Sobre la losa se dispondrá el pavimento correspondiente.

Con estas premisas el encaje realizado consiste en una pasarela con una longitud total de 386.40 m distribuidos en 15 vanos según la distribución se muestra a continuación:

- Tramo continuo en rampa: 19.20+25.60+25.60+19.20+13.10 m
- Tramo isostático sobre M-607: 58.20 m
- Tramo continuo entre M-607 y M-603: 25.90+25.60+25.90 m.
- Tramo isostático sobre M-603: 32.60 m.

- Tramo continuo en rampa: 19.50+25.60+25.60+25.60+19.20 m.

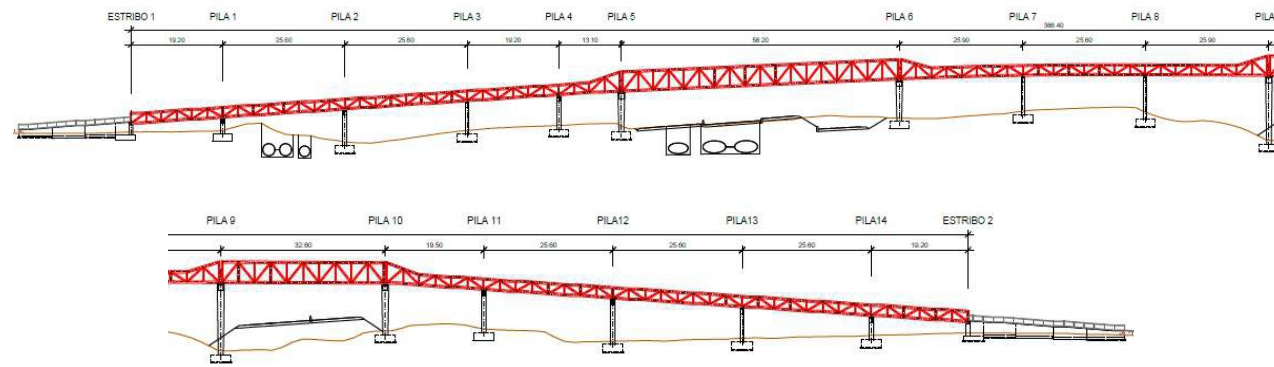


Imagen 28. Sección longitudinal. Pasarela P-2

Para las pilas se ha considerado una sección en V con un tirante superior y con cimentación superficial previsible. En los extremos de la pasarela se disponen estribos cerrados con muros en forma de U.

[3.6.4] Pasarela P-3. Pasarela ferroviaria. Alternativas 1A, 1B, 2A, 2B y 3A

Esta pasarela permite el tránsito peatonal sobre una línea ferroviaria existente para la que se requiere salvar una luz de aproximadamente 30.00 m. El gálibo vertical libre sobre estas vías será superior a los 7.50 m según lo establecido por ADIF.

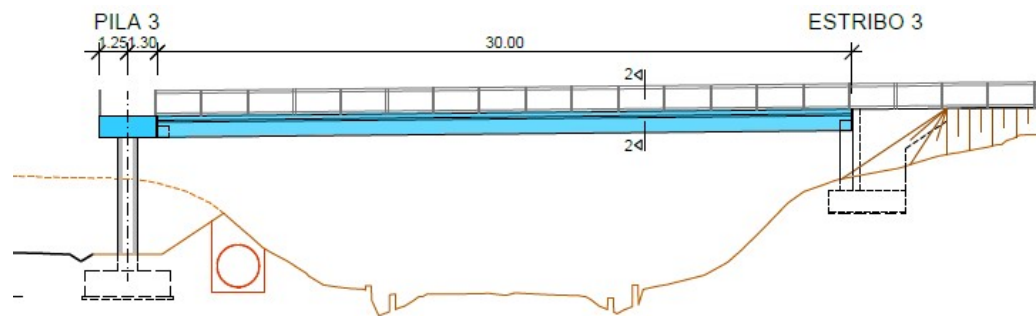


Imagen 29. Sección longitudinal en la zona de vías. Pasarela P-3

En lo que respecta a la anchura del paso se requiere un valor libre de 2.00 m. Teniendo en cuenta el espacio necesario para las barandillas se ha considerado una anchura total de 2.50 m.

Con estas circunstancias, y teniendo en cuenta los condicionantes de tipo constructivo (es decir la no afección al tráfico ferroviario), se ha planteado una solución consistente en un tablero con una viga prefabricada tipo cajón. Estas vigas se colocan con la ayuda de grúas de forma rápida con cortes mínimos de tráfico en momentos en que la densidad de circulación es menos elevada (por ejemplo de noche o en fin de semana).

Teniendo en cuenta la luz máxima a salvar (30.00 m), se plantea una viga cajón prefabricada de canto 0.90 m. La sección tipo queda reflejada en la siguiente figura.

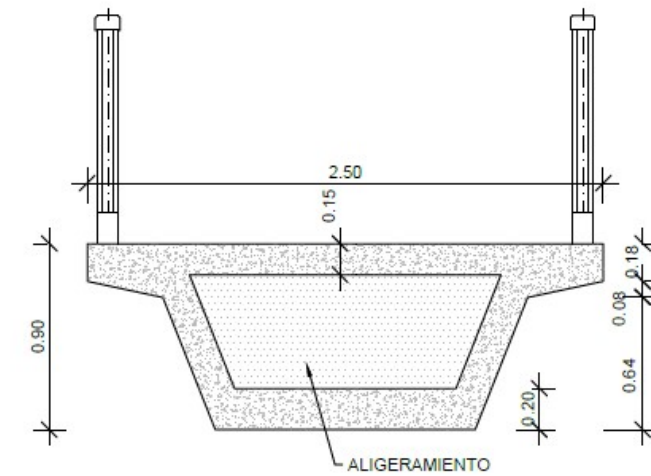


Imagen 30. Sección transversal sobre vías. Pasarela P-3

Para las rampas, donde las luces son menores no superando los 12.50 m, se ha considerado una losa aligerada de canto 0.40 m.

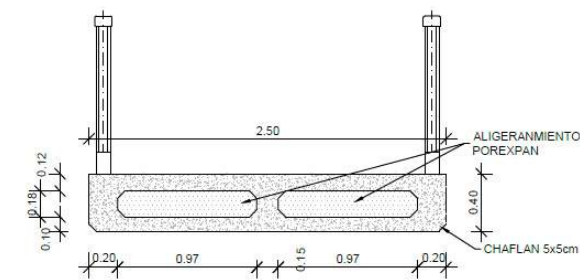


Imagen 31. Sección transversal en zona de rampa. Pasarela P-3

Las pilas se plantean con un fuste circular y un capitel hormigonado in situ donde se dispone el descansillo y la zona de apoyo de vigas.

En las alternativas 1A, 1B y 3A se considera una disposición en planta en T según la siguiente distribución de vanos isostáticos: 30.00 m (sobre ferrocarril); 10.70+12.00+12.25+12.25+12.00+10.70 m (rampa)

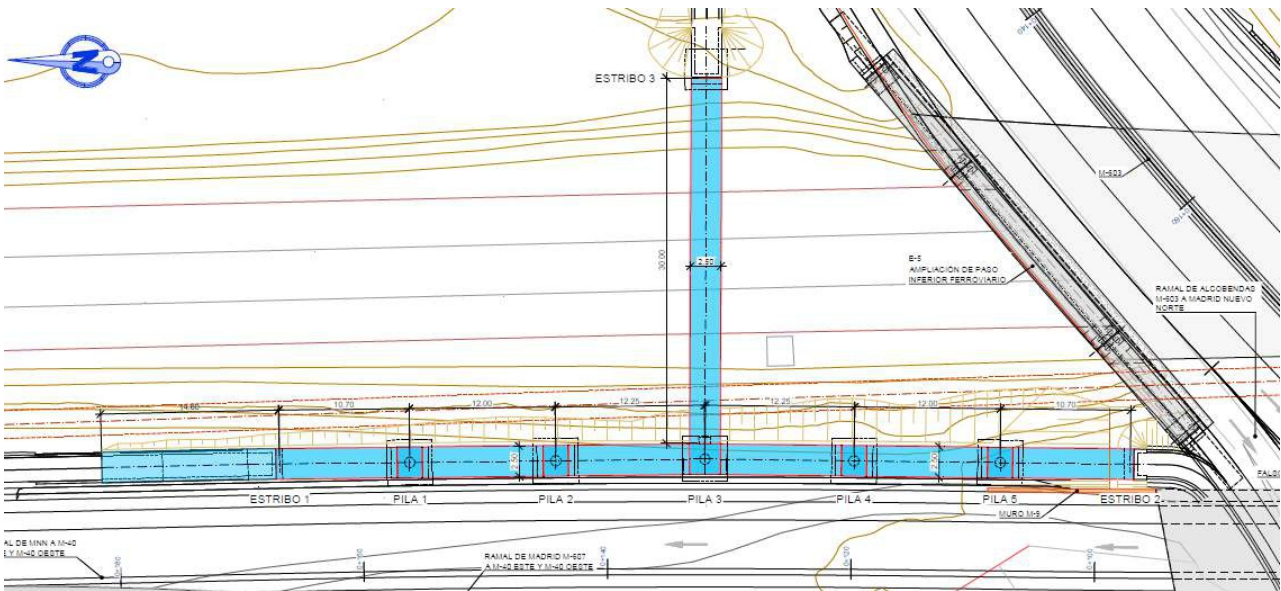


Imagen 32. Encaje en planta alternativas 1A, 1B, 3A y 3B. Pasarela P-3

En las alternativas 2A y 2B se considera una disposición en planta en L según la siguiente distribución de vanos isostáticos: 30.00 m (sobre ferrocarril); 10.70+12.00+12.25 m (rampa)

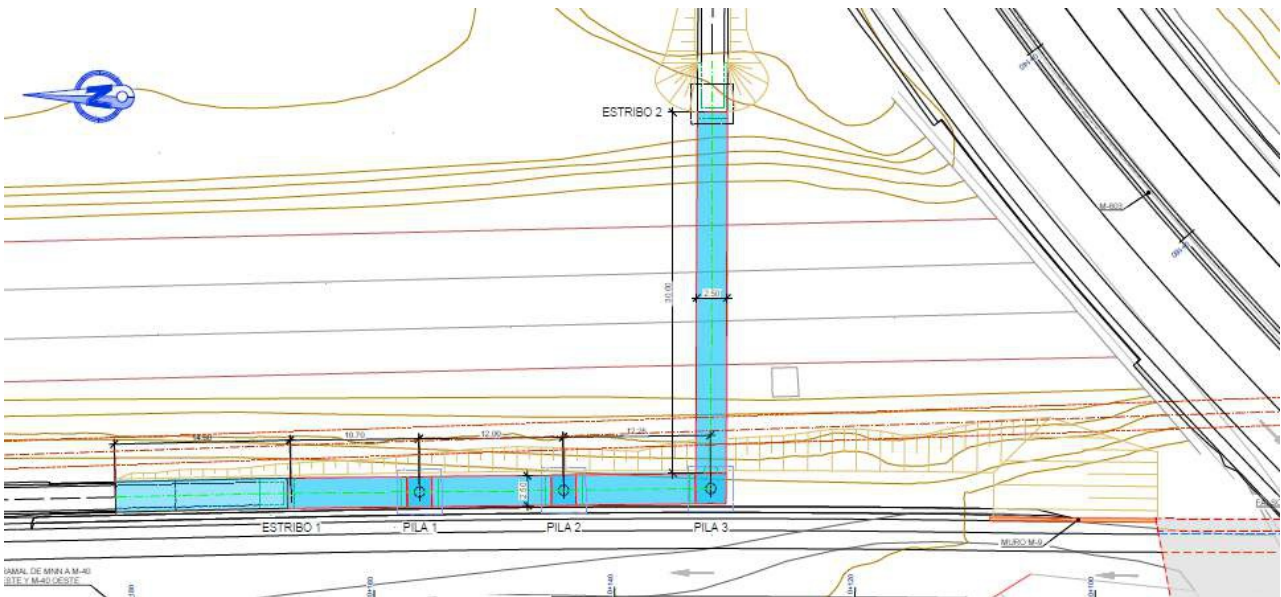


Imagen 33. Encaje en planta alternativas 2A y 2B. Pasarela P-3

[3.6.5] Pasarela P-3. Pasarela ferroviaria. Alternativa 3B

En el caso de la alternativa 3B esta pasarela se limita a una rampa que permite el ascenso hasta la estructura E-5, desde la que se produce en cruce de la línea ferroviaria.

Se plantea una estructura de dos vanos de luces 25.50 – 25.50 m.

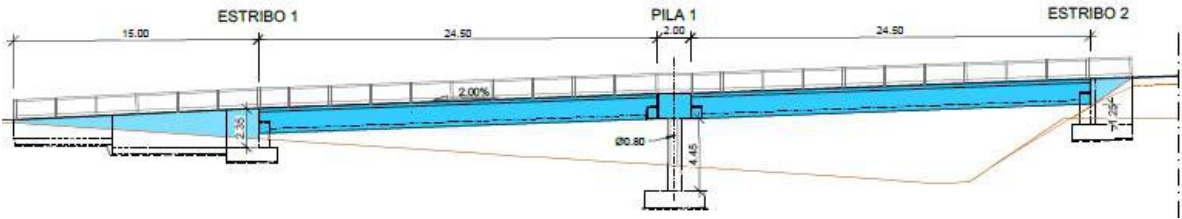


Imagen 34. Sección longitudinal de la Pasarela P-3 en Alternativa 3B

En lo que respecta a la anchura del paso se requiere un valor libre de 4.50 m teniendo en cuenta su empleo también para el tráfico de bicicletas. Teniendo en cuenta el espacio necesario para las barandillas se ha considerado una anchura total de 5.00 m.

La tipología considerada es la de una viga cajón prefabricada con una losa de compresión hormigonada in situ. Las características son similares a las descritas para la pasarela P-1

[3.7] Muros

[3.7.1] Introducción

Se han considerado cuatro tipologías de muros: muros de hormigón armado en voladizo, muros pantalla de micropilotes, muros de suelo reforzado y muros anclados.

[3.7.2] Muros de hormigón

Los muros de hormigón considerados son los mostrados en la tabla siguiente:

Nº	Tipología propuesta	Luces (m)	Altura media (m)	Alternativas
M-1	Hormigón en ménsula	70.00	4.00	1A 1B 2A 2B 3A 3B
M-3	Hormigón en ménsula	56.00	3.50	1A 1B 2A 2B 3A 3B
M-4	Hormigón en ménsula	42.00	5.50	1A 1B 2A 2B 3A 3B
M-5	Hormigón en ménsula	52.00	5.50	1A 1B 2A 2B 3A 3B
M-8	Hormigón en ménsula	72.00	4.00	1A 1B 2A 2B 3A 3B
M-9	Hormigón en ménsula	14.00	5.00	1A 1B 2A 2B 3A 3B
M-13	Hormigón en ménsula	19.00	3.00	1A 1B 3A 3B

Nº	Tipología propuesta	Luces (m)	Altura media (m)	Alternativas
		35.00	3.00	2A 2B
M-19	Hormigón en ménsula	40.00	3.00	1B 2B 3B
M-20	Hormigón en ménsula	13.00	2.00	1B 3B

Tabla 15. Relación de muros de hormigón considerados en el Anteproyecto

Se trata de muros de hormigón en ménsula típicos con una sección en T invertida y cimentación superficial mediante una zapata. Suelen disponer de un canto mínimo, en coronación, de 0,30 m. El trasdós presenta un talud 1H/15V incrementándose el canto en sentido descendente. El intradós del muro es plano. Suelen disponer de un manto drenante y un dren poroso (junto la correspondiente impermeabilización) en el trasdós del muro con el propósito de reducir posibles subpresiones. La altura máxima de estos muros se establece en 8.00 m. La siguiente imagen muestra una sección típica de este tipo de muros.

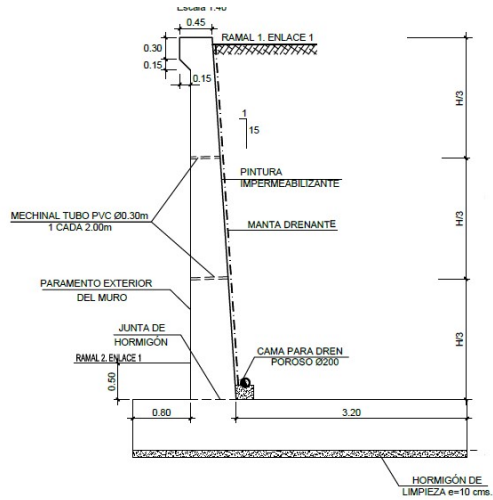


Imagen 35. Sección típica de un muro en ménsula de hormigón

Nº	Tipología propuesta	Luces (m)	Altura media (m)	Alternativas
M-12	Suelo reforzado	250.00	4.50	1A 3A
		313.00	4.50	2A 2B
M-14	Suelo reforzado	86.00	4.50	1A
		110.00	4.80	2A 2B
M-15	Suelo reforzado	97.00	4.50	1A
		46.00	4.00	2A 2B
M-16	Suelo reforzado	203.00	4.50	1B 3B
M-17	Suelo reforzado	270.00	4.50	1B 3B
M-18	Suelo reforzado	150.00	3.00	1B 3B

Tabla 16. Relación de muros de tierra armada considerados en el Anteproyecto

Estos muros permiten alcanzar alturas mayores que los de hormigón. Consisten en rellenos de tierra entre los que se intercalan una serie de flejes sujetos a unas escamas que constituyen el paramento del muro. Las siguientes imágenes muestran detalles típicos de estos muros.

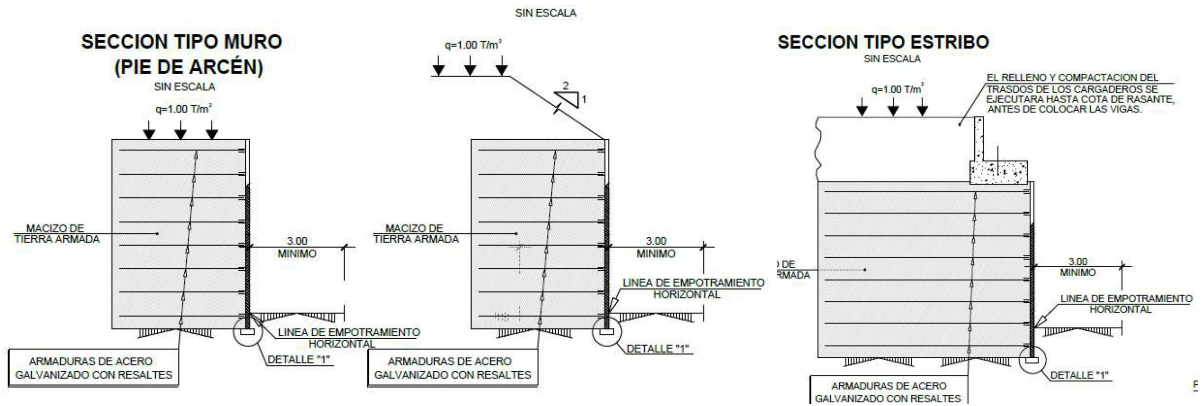


Imagen 36. Sección típica de un muro de tierra armada

[3.7.3] Muros de tierra armada

Los muros de tierra armada considerados son los mostrados en la tabla siguiente:

Nº	Tipología propuesta	Luces (m)	Altura media (m)	Alternativas
M-6	Suelo reforzado	71.00	3.00	1A 1B 2A 2B 3A 3B
M-7	Suelo reforzado	73.00	3.00	1A 1B 2A 2B 3A 3B
M-11	Suelo reforzado	140.00	4.50	1A 3A
		110.00	4.50	2A 2B

[3.7.4] Muros pantallas micropilotes

Los muros pantallas de micropilotes son los que muestran en la tabla siguiente:

Nº	Tipología propuesta	Luces (m)	Altura media (m)	Alternativas
M-2A	Pantalla de micropilotes	10.00	2.00	1A 1B 2A 2B 3A 3B
M-2B	Pantalla de micropilotes	15.00	4.50	1A 1B 2A 2B 3A 3B

Tabla 17. Relación de muros pantalla micropilotes considerados en el Anteproyecto

Estos muros son necesarios para la protección de las pilas y cimentaciones de uno de los viaductos del intercambio entre la M-40 y la M-607 debido a la inclusión de los ramales de M-40 Este a Madrid

M-607 y de Colmenar Viejo M-607 a MNN. Estos ramales pasan próximos a dos de los apoyos (mostrados en la siguiente fotografía), y dado que van introduciéndose en el terreno hacia la zona de túnel, existe el peligro de descalzamiento de la cimentación. Por ese motivo se consideran necesario el planteamiento de estos muros para protección de los mismos.



Imagen 37. Pilas afectadas por la inclusión de los nuevos ramales

De este modo se plantean muros pantallas. La consideración de micropilotes es para facilitar la construcción, ya que la presencia del viaducto puede limitar el tamaño de la maquinaria que pueda emplearse.

[3.7.5] Muros anclados por bataches

El único muro planteado con esta tipología es el mostrado en la tabla siguiente.

Nº	Tipología propuesta	Luces (m)	Altura media (m)	Alternativas
M-10	Muro anclado por bataches	51,00	4,00	1A 1B 2A 2B 3A 3B

Tabla 18. Relación de muros anclados considerados en el Anteproyecto

Este es un tipo de muro no convencional y viene motivada por la necesidad de excavar el cono de tierras del estribo del paso superior existente en el enlace 12 de la M-607 (Alcobendas) en el para dar cabida al nuevo ramal de Madrid M-607 a M-40 Este y M-40 Oeste. Este cono se muestra en la siguiente imagen.

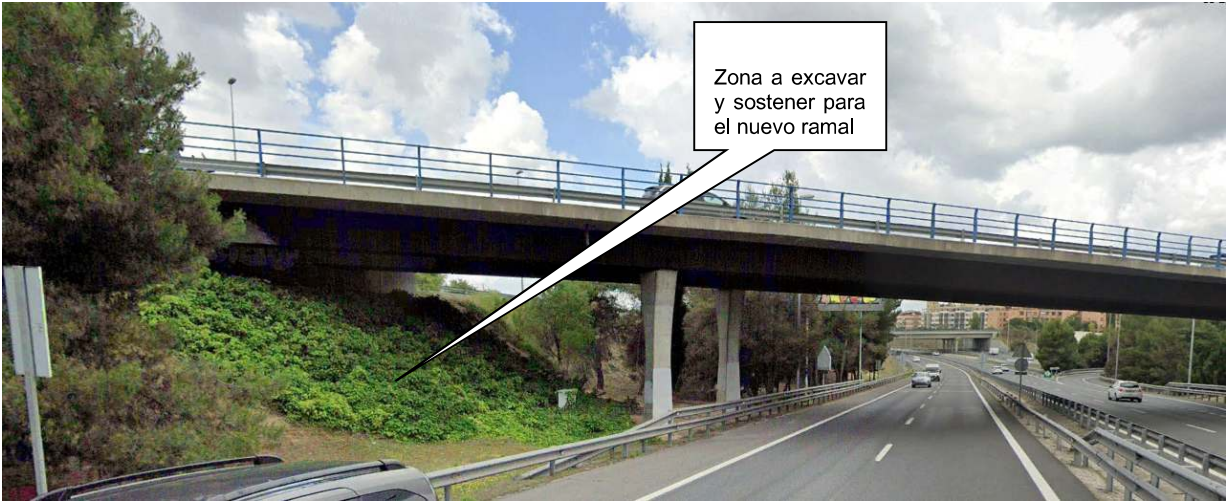


Imagen 38. Ubicación del cono de tierras que requiere el muro anclado

Dado que para este caso particular no es posible la realización de un muro convencional al no ser posible la excavación del cono de tierras sin afectar al tráfico de la calzada superior, se ha planteado la realización de un muro de tipo anclado que permita el cierra parcial del estribo con el objeto de ocupar ese espacio por el nuevo ramal planteado.

La actuación que se propone consiste en ir excavando el cono de tierras de forma sucesiva mediante bataches horizontales de altura no superior a 2.50 m. Una vez excavada (de arriba abajo) una pequeña franja de cono (de longitud en torno a los 3.00 m) se procede al hormigonado in situ, previa colocación de la ferralla, de un muro de unos 50 cm. Posteriormente una vez el hormigón haya endurecido se procede a la inclusión del correspondiente anclaje y al tesado del mismo. Esta actuación permite seguir de nuevo con la excavación del siguiente batache (en horizontal) repitiendo de nuevo el proceso. Así sucesivamente hasta completar la totalidad de la excavación para la cota considerada. A continuación se repite el proceso pero ya para una cota inferior.

Una sección típica de esta tipología de muro se muestra en las figuras siguientes.

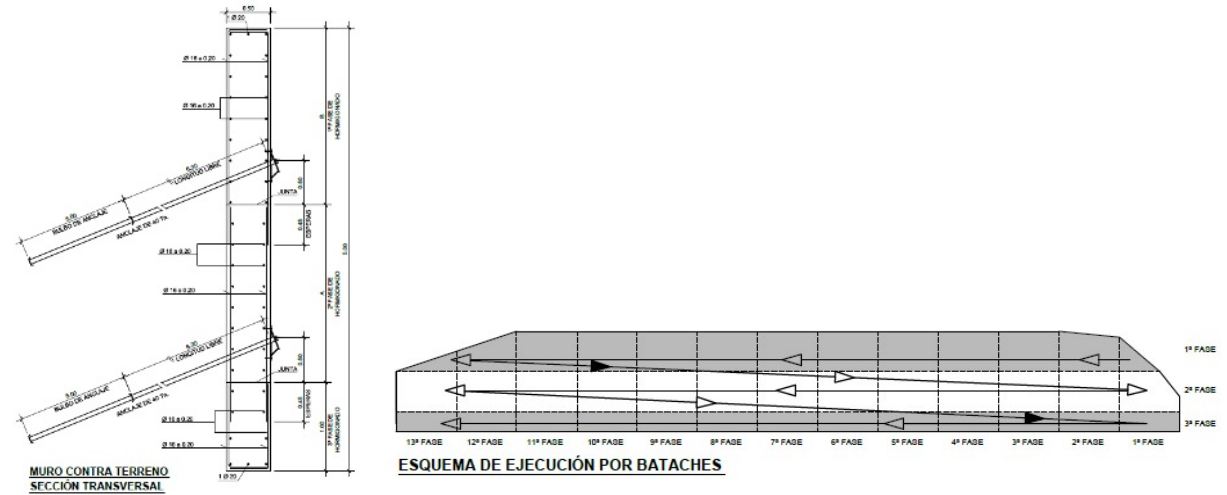


Imagen 39. Detalles tipo de un muro anclado por bataches

[4] Valoración de estructuras

[4.1] Aspectos previos

Se muestra en los siguientes apartados la valoración considerada para las estructuras de las diferentes alternativas de trazado planteadas. Esta valoración será utilizada para el presupuesto.

Para realizar la evaluación económica de las estructuras se han considerado los precios que se incluyen a continuación.

1 m3	Hormigón en alzados de pilas, estribos, estribos, cabeceros, vigas, tableros, losas, muros y marcos	105 €/m3
2 m3	Hormigón en cimentaciones, pilotes, pantallas y encepados	115 €/m3
3 m3	Hormigón de limpieza	70 €/m3
4 m3	Hormigón en aceras y rellenos	80 €/m3
5 kg	Acero pasivo B500	1.8 €/kg
6 m2	Encofrado en caras vigas u ocultas	35 €/m2
7 m3	Cimbra cuajada	15 €/m3
8 m3	Relleno localizado con material seleccionado	9 €/m3
9 ml	Micropilote	90 €/ml
10 m2	Pantalla de hormigón in situ 0.80 m de espesor de menos de 30 m de profundidad incluido hormigón y acero	427.00 €/m2
11 m2	Pantalla de hormigón in situ 1.00 m de espesor de menos de 30 m de profundidad incluido hormigón y acero	552.00 €/m2
12 m2	Pantalla de micropilotes	427.00 €/m2
13 ml	Viga arriostradora de hormigón in situ en pozos ejecutados por pantallas, incluido conectores	284.00 €/ml
14 ml	Anclaje permanente	200.00 €/ml
15 m2	Losa maciza dintel o estampidora de 40 cm de espesor ejecutada mediante cut&cover	140.00 €/m2
16 m2	Losa maciza dintel o estampidora de 50 cm de espesor ejecutada mediante cut&cover	173.00 €/m2
17 m2	Losa maciza dintel o estampidora de 60 cm de espesor ejecutada mediante cut&cover	218.00 €/m2
18 m2	Losa maciza de 80 cm de espesor ejecutada mediante cut&cover	289.00 €/m2
19 m2	Losa aligerada de 100 cm de espesor ejecutada mediante cut&cover	336.00 €/m2
20 m2	Losa aligerada de 120 cm de espesor ejecutada mediante cut&cover	422.00 €/m2

21 m2	Losa aligerada de 140 cm de espesor ejecutada mediante cut&cover	516.00 €/m2
22 m2	Losa maciza de fondo de 50 cm de espesor	174.00 €/m2
23 m2	Losa maciza de fondo de 80 cm de espesor	263.00 €/m2
24 m2	Losa maciza de fondo de 100 cm de espesor	323.00 €/m2
25 ud	Unidad de anclaje postinstalado en losas	15.00 €/ud
26 kg	Acero laminado estructural en chapas y perfiles laminado, incluido protección	2.9 €/kg
27 m2	Paneles de acero vitrificado	150 €/m2
28 m2	Impermeabilización de superficies	10 €/m2
29 m2	Geotextil drenante	5 €/m2
30 ml	Dren	20 €/ml
31 ml	Pilote de 1.00 m de diámetro incluido hormigón y acero	356.00 €/ml
32 ml	Vigas artesa de canto 1.30 m	1500 €/ml
33 ml	Vigas doble T de canto 2.00 m	700 €/ml
34 ml	Vigas doble T de canto 1.40 m	500 €/ml
35 ml	Vigas doble T de canto 1.00 m	400 €/ml
36 m2	Prelosa prefabricada de hasta 6 cm de espesor	55 €/m2
37 m2	Prelosa prefabricada de hormigón con celosía	100 €/m2
38 dm3	Aparato de apoyo de neopreno zunchado	35 €/dm3
39 ml	Viga durmiente cimentada en pilotes para apoyo de vigas	896.00 €/ml
40 m2	Losa de compresión < 30 cm de espesor apoyada en vigas y hormigonada con prelosas, incluido hormigón y acero	136.00 €/m2
41 m2	Losa de hormigón in situ <60 cm incluido cimbra, encofrados, hormigón y acero	399.00 €/m2
42 m2	Paso superior con tablero mixto en cajón con cimentación superficial y pilas de baja altura	900 €/m2
43 m2	Paso superior con tablero de hormigón in situ postesado con cimentación superficial y pilas de baja altura	750 €/m2
44 m2	Paso inferior con tablero de vigas prefabricadas doble T, estribos durmientes apoyados sobre tierra armada (ambos incluidos)	650 €/m2
45 ml	Estribo cerrado de hormigón in situ de hasta 8.00 m de altura incluida impermeabilización y drenaje	6301.00 €/ml
46 m2	Pasarela convencional con tablero prefabricado de hormigón	800 €/m2
47 m2	Muro en voladizo de hormigón in situ incluido hormigón, acero, impermeabilización, drenaje	275 €/m2
48 m2	Muro de escamas prefabricadas de hormigón de menos de 6 m de altura	180 €/m2
49 m2	Muro de escamas prefabricadas de hormigón de menos de 6 a 12 m de altura	220 €/m2
50 m2	Muro de escamas prefabricadas de hormigón de menos de 12 a 18 m de altura	290 €/m2
51 m2	Muro anclado mediante bulones ejecutado mediante excavación en bataches	475 €/m2
52 m2	Muro de bloques de hormigón	75 €/m2
53 ud	Pila circular de hasta 10 m de altura	9739.00 €/ud
54 ml	Pretil metálico de seguridad	260 €/ml
55 ml	Barandilla metálica	80 €/ml



A continuación se muestra la valoración de cada estructura.

[4.2] Falso Túnel Norte

VALORACIÓN DE FALSO TÚNEL NORTE

ALTERNATIVAS	1A	1B	2A	2B	3A	3B	TOTAL PRESUPUESTO	11,637,763.22	€	
m2	Pantalla de hormigón in situ 1.00 m de espesor de menos de 30 m de profundidad incluido hormigón y acero						552.00 €/m2	7,987,440.00	€	68.6%
	Ramal de M-40 Oeste a Madrid Nuevo Norte (hasta PK 0+259)	2.00	1000.00	1.00	1.00		2000.00			
	Ramal de Colmenar Viejo a M-607 a MNN (hasta PK 0+316)	2.00	875.00	1.00	1.00		1750.00			
	Ambos ramales (PK+0+316)	2.00	4740.00	1.00	1.00		9480.00			
	Pantalla de cierre con túnel en mina	1.00	13.60	25.00	1.00		340.00			
	Pantallas huecos de ventilación	1.00	50.00	18.00	1.00		900.00			
	TOTAL MEDICIÓN						14470.00			
m2	Pantalla de hormigón in situ 0.80 m de espesor de menos de 30 m de profundidad incluido hormigón y acero						427.00 €/m2	105,298.20	€	0.9%
	Pantalla interior		1.00	16.44	15.00	1.00	246.60			
	TOTAL MEDICIÓN						246.60			
kg	Acero laminado estructural en chapas y perfiles laminado, incluido protección						2.90 €/kg	15,225.00	€	0.1%
	Estampidores en Ramal de M-40 Oeste a Madrid Nuevo Norte	5.00	150.00	7.00	1.00		5250.00			
	TOTAL MEDICIÓN						5250.00			
m2	Losa maciza de 80 cm de espesor ejecutada mediante cut&cover						289.00 €/m2	382,742.29	€	3.3%
	Ramal de Colmenar Viejo a M-607 a MNN (hasta PK 0+316)	1.00	51.94	11.60	1.00		602.50			
	Ambos ramales (PK 0+316 a 0+335)	1.00	19.91	20.98	1.00		417.71			
	Ambos ramales (PK 0+514 a PK0+540)	1.00	26.22	11.60	1.00		304.15			
	TOTAL MEDICIÓN						1324.37			
m2	Losa maciza dintel o estampidora de 50 cm de espesor ejecutada mediante cut&cover						173.00 €/m2	473,356.17	€	4.1%
	Ramal de M-40 Oeste a Madrid Nuevo Norte (hasta PK 0+259)	1.00	39.00	8.60	1.00		335.40			
	Losa estampidora (PK 0+335 a PK 0+440)	1.00	105.15	15.07	1.00		1584.54			
	Losa estampidora (PK 0+481 a 0+513)	1.00	31.98	10.72	1.00		342.67			
	Losa estampidora (PK 0+513 a 0+540)	1.00	26.22	9.60	1.00		251.71			
	Huecos de ventilación 1	2.00	7.50	6.62	1.00		99.30			
	Huecos de ventilación 2	2.00	8.17	7.50	1.00		122.55			
	TOTAL MEDICIÓN						2736.16			
m2	Losa maciza dintel o estampidora de 40 cm de espesor ejecutada mediante cut&cover						140.00 €/m2	90,987.68	€	0.8%
	Losa estampidora (PK 0+315 a 0+335)	1.00	19.91	20.00	1.00		398.20			
	Losa estampidora (PK 0+514 a 0+540)	1.00	26.22	9.60	1.00		251.71			
	TOTAL MEDICIÓN						649.91			
m2	Losa aligerada de 100 cm de espesor ejecutada mediante cut&cover						336.00 €/m2	478,175.08	€	4.1%
	Dintel del PK 0+414 a PK 0+514	1.00	100.05	14.23	1.00		1423.14			
	TOTAL MEDICIÓN						1423.14			
m2	Losa aligerada de 120 cm de espesor ejecutada mediante cut&cover						422.00 €/m2	568,215.24	€	4.9%
	Dintel del PK 0+335 a PK 0+414	1.00	78.88	17.07	1.00		1346.48			
	TOTAL MEDICIÓN						1346.48			

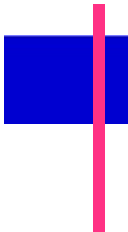
m2	Losa maciza de fondo de 50 cm de espesor				174.00 €/m2	226,138.51	€	1.9%
	PK 0+334 a PK 0+413	1.00	78.88	15.07	1.00	1188.72		
	Huecos de ventilación 1	1.00	7.50	6.62	1.00	49.65		
	Huecos de ventilación 2	1.00	8.17	7.50	1.00	61.28		
	TOTAL MEDICIÓN					1299.65		
m2	Losa maciza de fondo de 80 cm de espesor				263.00 €/m2	388,909.05	€	3.3%
	PK 0+413 a PK 0+513	1.00	100.03	12.23	1.00	1222.81		
	PK 0+513 a 0+550	1.00	26.66	9.60	1.00	255.94		
	TOTAL MEDICIÓN					1478.74		
ud	Unidad de anclaje postinstalado en losas				15.00 €/ud	73,236.00	€	0.6%
	Losa de fondo	2.00	205.07	5.00	1.00	2050.65		
	Losa estampidora inferior	2.00	224.98	5.00	1.00	2249.75		
	Losa estampidora superior	2.00	58.20	5.00	1.00	582.00		
	TOTAL MEDICIÓN					4882.40		
m2	Impermeabilización de superficies				10.00 €/m2	45,000.00	€	0.4%
	Cara superior de dintel	1.00	4500.00	1.00	1.00	4500.00		
	TOTAL MEDICIÓN					4500.00		
m2	Paneles de acero vitrificado				150.00 €/m2	803,040.00	€	6.9%
	Cara superior de dintel	1.00	669.20	8.00	1.00	5353.60		
	TOTAL MEDICIÓN					5353.60		

[4.3] Falso Túnel Sur

[4.3.1] Alternativas 1A y 3A

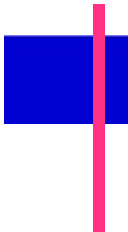
VALORACIÓN DE FALSO TÚNEL SUR. ALTERNATIVA 1A Y 3A

ALTERNATIVAS	1A	1B	2A	2B	3A	3B	TOTAL PRESUPUESTO	10,887,252.32	€	
m2	Pantalla de hormigón in situ 1.00 m de espesor de menos de 30 m de profundidad incluido hormigón y acero						552.00 €/m2	6,615,168.00	€	60.8%
	Pozo de ataque	2.00	31.00	26.00	1.00		1612.00			
	Pozo de bombeo	1.00	31.00	32.00	1.00		992.00			
	PK 0+793 a PK0+983	2.00	3575.00	1.00	1.00		7150.00			
	Pantallas huecos de ventilación	1.00	28.00	15.00	1.00		420.00			
	PK 0+983 a PK1+025	3.00	580.00	1.00	1.00		1740.00			
	PK 0+983	1.00	5.00	14.00	1.00		70.00			
	TOTAL MEDICIÓN						11984.00			
ml	Viga arriostradora de hormigón in situ en pozos ejecutados por pantallas, incluido conectores						284.00 €/ml	48,904.80	€	0.4%
	Pozo de bombeo	7.00	24.60	1.00	1.00		172.20			
	TOTAL MEDICIÓN						172.20			
ml	Estribo cerrado de hormigón in situ de hasta 8.00 m de altura incluida impermeabilización y drenaje						6301.00 €/ml	815,979.50	€	7.5%
	PK 1+025 a PK1+050	2.00	25.00	1.00	1.00		50.00			
	PK 1+050 a PK1+085	2.00	35.00	1.00	1.00		70.00			
	Muro estribo PK1+085	1.00	9.50	1.00	1.00		9.50			
	TOTAL MEDICIÓN						129.50			
kg	Acero laminado estructural en chapas y perfiles laminado, incluido protección						2.90 €/kg	127,600.00	€	1.2%
	Estampidores en Pozo de ataque	2.00	88.00	250.00	1.00		44000.00			
	TOTAL MEDICIÓN						44000.00			



m3	Relleno localizado con material seleccionado					9.00 €/m3	4,050.00 €	0.0%
	Pozo de ataque	1.00	12.00	15.00	2.50	450.00		
	TOTAL MEDICIÓN					450.00		
m2	Losa maciza de 80 cm de espesor ejecutada mediante cut&cover					289.00 €/m2	713,601.11 €	6.6%
	Pozo de ataque	1.00	17.00	15.00	1.00	255.00		
	PK 0+793 a 0+983	1.00	190.88	11.60	1.00	2214.21		
	TOTAL MEDICIÓN					2469.21		
m2	Losa maciza dintel o estampidora de 50 cm de espesor ejecutada mediante cut&cover					173.00 €/m2	138,239.98 €	1.3%
	PK 0+793 a PK0+860	1.00	67.00	9.60	1.00	643.20		
	Pozo de ventilación (dintel)	1.00	9.85	7.50	1.00	73.88		
	Pozo de bombeo	1.00	82.00	1.00	1.00	82.00		
	TOTAL MEDICIÓN					799.08		
m2	Losa maciza dintel o estampidora de 40 cm de espesor ejecutada mediante cut&cover					140.00 €/m2	222,297.60 €	2.0%
	Pozo de ataque	1.00	12.00	15.00	1.00	180.00		
	PK0+793 a PK 0+817	1.00	23.65	9.60	1.00	227.04		
	PK 0+860 a PK 0+983	1.00	123.00	9.60	1.00	1180.80		
	TOTAL MEDICIÓN					1587.84		
m2	Losa aligerada de 100 cm de espesor ejecutada mediante cut&cover					336.00 €/m2	409,920.00 €	3.8%
	Dintel del PK 0+983 a 1+025	1.00	1220.00	1.00	1.00	1220.00		
	TOTAL MEDICIÓN					1220.00		
m2	Losa maciza de fondo de 50 cm de espesor					174.00 €/m2	212,971.65 €	2.0%
	PK 0+860 a PK 0+983	1.00	123.00	9.60	1.00	1180.80		
	Pozo de ventilación	1.00	7.85	5.50	1.00	43.18		
	TOTAL MEDICIÓN					1223.98		
m2	Losa maciza de fondo de 80 cm de espesor					263.00 €/m2	179,813.10 €	1.7%
	PK 0+793 a 0+860	1.00	67.00	9.60	1.00	643.20		
	Pozo de bombeo	1.00	40.50	1.00	1.00	40.50		
	TOTAL MEDICIÓN					683.70		
m2	Losa maciza de fondo de 100 cm de espesor					323.00 €/m2	58,140.00 €	0.5%
	Pozo de ataque	1.00	12.00	15.00	1.00	180.00		
	TOTAL MEDICIÓN					180.00		
ml	Vigas doble T de canto 1.40 m					500.00 €/ml	244,125.00 €	2.2%
	Forjado PK 1+025 a 1+085	21.00	23.25	1.00	1.00	488.25		
	TOTAL MEDICIÓN					488.25		
dm3	Aparato de apoyo de neopreno zunchado					35.00 €/dm3	35,437.50 €	0.3%
	Vigas doble T	2.00	21.00	22.50	1.00	945.00		
	Losa volada PK 1+050 a PK 1+086	3.00	1.00	22.50	1.00	67.50		
	TOTAL MEDICIÓN					1012.50		

m2	Losa de compresión < 30 cm de espesor apoyada en vigas y hormigonada con prelosas, incluido hormigón y acero					136.00 €/m2	111,520.00 €	1.0%
	Losa de compresión PK 1+025 a 1+050	1.00	610.00	1.00	1.00	610.00		
	Losa de compresión PK 1+050 a PK1+086	1.00	210.00	1.00	1.00	210.00		
	TOTAL MEDICIÓN					820.00		
m2	Prelosa prefabricada de hasta 6 cm de espesor					55.00 €/m2	29,315.00 €	0.3%
	Losa de compresión PK 1+025 a 1+050	0.65	610.00	1.00	1.00	396.50		
	Losa de compresión PK 1+050 a PK1+086	0.65	210.00	1.00	1.00	136.50		
	TOTAL MEDICIÓN					533.00		
m2	Losa de hormigón in situ <60 cm incluido cimbra, encofrados, hormigón y acero					399.00 €/m2	41,895.00 €	0.4%
	Losa volada PK 1+050 a PK1+086	1.00	105.00	1.00	1.00	105.00		
	TOTAL MEDICIÓN					105.00		
ud	Unidad de anclaje postinstalado en losas					15.00 €/ud	40,398.75 €	0.4%
	Pozo de ataque. Losa de fondo	1.00	54.00	6.67	1.00	360.00		
	Pozo de ataque. Estampidor 0.4 m	1.00	54.00	3.33	1.00	180.00		
	PK 0+793 a PK0+983. Losas intermedias	1.00	213.65	5.00	1.00	1068.25		
	PK 0+793 a PK0+983. Losas de fondo	1.00	190.00	5.00	1.00	950.00		
	Pozo de bombeo	1.00	27.00	5.00	1.00	135.00		
	TOTAL MEDICIÓN					2693.25		
m2	Impermeabilización de superficies					10.00 €/m2	46,142.08 €	0.4%
	Pozo de ataque	1.00	17.00	15.00	1.00	255.00		
	PK 0+793 a 0+983	1.00	190.88	11.60	1.00	2214.21		
	Dintel del PK 0+983 a 1+025	1.00	1220.00	1.00	1.00	1220.00		
	Losa de compresión PK 1+025 a 1+050	1.00	610.00	1.00	1.00	610.00		
	Losa de compresión PK 1+050 a PK1+086	1.00	210.00	1.00	1.00	210.00		
	Losa volada PK 1+050 a PK1+086	1.00	105.00	1.00	1.00	105.00		
	TOTAL MEDICIÓN					4614.21		
m2	Paneles de acero vitrificado					150.00 €/m2	758,712.00 €	7.0%
	Pozo de ataque	2.00	12.00	8.00	1.00	192.00		
	PK 0+793 a 0+983	2.00	190.88	8.00	1.00	3054.08		
	PK 0+983 a 1+025	4.00	42.00	6.50	1.00	1092.00		
	PK 1+0.25 a PK1+086	2.00	60.00	6.00	1.00	720.00		
	TOTAL MEDICIÓN					5058.08		
m2	Muro de bloques de hormigón					75.00 €/m2	12,960.00 €	0.1%
	Pozo de ataque	2.00	12.00	7.20	1.00	172.80		
	TOTAL MEDICIÓN					172.80		
m3	Hormigón en aceras y rellenos					80.00 €/m3	960.00 €	0.0%
	Pozo de ataque	1.00	6.00	2.00	1.00	12.00		
	TOTAL MEDICIÓN					12.00		
ud	Pila circular de hasta 10 m de altura					9739.00 €/ud	9,739.00 €	0.1%
	Pila PK1+070	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		
	TOTAL MEDICIÓN					1.00		
m3	Hormigón en alzados de pilas, estribos, estribos, cabeceros, vigas, tableros, losas, muros y marcos					105.00 €/m3	2,651.25 €	0.0%
	Pozo de bombeo. Solera zona in situ	1.00	3.00	3.50	0.50	5.25		
	Pozo de bombeo. Muros zona in situ	1.00	10.00	4.00	0.50	20.00		
	TOTAL MEDICIÓN					25.25		
m3	Hormigón de limpieza					70.00 €/m3	73.50 €	0.0%
	Pozo de bombeo. Solera zona in situ	1.00	3.00	3.50	0.10	1.05		
	TOTAL MEDICIÓN					1.05		



Anteproyecto de Remodelación del Nudo de Fuencarral. Nº Expediente: 300/2021/00439-03



urbanismo, medio ambiente
y movilidad

MADRID 

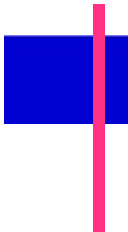
kg	Acero pasivo B500					1.80 €/kg	4,545.00 €	0.0%
	Pozo de bombeo. Zona in situ	1.00	25.25	100.00	1.00	2525.00		
	TOTAL MEDICIÓN					2525.00		
m2	Encofrado en caras vigas u ocultas					35.00 €/m2	1,627.50 €	0.0%
	Pozo de bombeo. Solera zona in situ	1.00	13.00	0.50	1.00	6.50		
	Pozo de bombeo. Muros zona in situ	1.00	10.00	4.00	1.00	40.00		
	TOTAL MEDICIÓN					46.50		
m2	Impermeabilización de superficies					10.00 €/m2	465.00 €	0.0%
	Pozo de bombeo. Solera zona in situ	1.00	13.00	0.50	1.00	6.50		
	Pozo de bombeo. Muros zona in situ	1.00	10.00	4.00	1.00	40.00		
	TOTAL MEDICIÓN					46.50		

[4.3.2] Alternativas 1B y 3B

VALORACIÓN DE FALSO TÚNEL SUR. ALTERNATIVA 1B Y 3B

ALTERNATIVAS	1A	1B	2A	2B	3A	3B	TOTAL PRESUPUESTO		
							6,937,569.07 €		
m2	Pantalla de hormigón in situ 1.00 m de espesor de menos de 30 m de profundidad incluido hormigón y acero						552.00 €/m2	4,430,131.20 €	63.9%
	Pozo de ataque	2.00	31.00	26.00	1.00	1612.00			
	Pozo de bombeo	1.00	31.00	32.00	1.00	992.00			
	PK 0+984 a PK 1+0.35 (md y central)	2.00	1100.00	1.00	1.00	2200.00			
	PK 0+984 a PK 1+0.35 (mi)	1.00	51.00	15.00	1.00	765.00			
	Pantallas huecos de ventilación	1.00	51.64	15.00	1.00	774.60			
	PK 1+035 a PK1+060 md	1.00	480.00	1.00	1.00	480.00			
	PK 1+035 a PK1+060 mi	1.00	25.00	15.00	1.00	375.00			
	PK1+060 a PK 1+085 md	1.00	440.00	1.00	1.00	440.00			
	PK1+060 a PK 1+085 mi	1.00	25.80	15.00	1.00	387.00			
	TOTAL MEDICIÓN					8025.60			
ml	Viga arriostradora de hormigón in situ en pozos ejecutados por pantallas, incluido conectores						284.00 €/ml	48,904.80 €	0.7%
	Pozo de bombeo	7.00	24.60	1.00	1.00	172.20			
	TOTAL MEDICIÓN					172.20			
ml	Anclaje permanente						200.00 €/ml	54,000.00 €	0.8%
	PK 0+984 a PK 1+015	7.00	15.00	1.00	1.00	105.00			
	PK 1+035 a PK 1085	11.00	15.00	1.00	1.00	165.00			
	TOTAL MEDICIÓN					270.00			
ml	Estribo cerrado de hormigón in situ de hasta 8.00 m de altura incluida impermeabilización y drenaje						6301.00 €/ml	59,859.50 €	0.9%
	Muro estribo PK 1+085	1.00	9.50	1.00	1.00	9.50			
	TOTAL MEDICIÓN					9.50			

kg	Acero laminado estructural en chapas y perfiles laminado, incluido protección					2.90 €/kg	127,600.00 €	1.8%
	Estampadores en Pozo de ataque	2.00	88.00	250.00	1.00	44000.00		
	TOTAL MEDICIÓN					44000.00		
m3	Relleno localizado con material seleccionado					9.00 €/m3	4,050.00 €	0.1%
	Pozo de ataque	1.00	12.00	15.00	2.50	450.00		
	TOTAL MEDICIÓN					450.00		
m2	Losa maciza de 80 cm de espesor ejecutada mediante cut&cover					289.00 €/m2	73,695.00 €	1.1%
	Pozo de ataque	1.00	17.00	15.00	1.00	255.00		
	TOTAL MEDICIÓN					255.00		
m2	Losa maciza dintel o estampidora de 50 cm de espesor ejecutada mediante cut&cover					173.00 €/m2	144,459.33 €	2.1%
	PK 0+984 a PK 1+042 md	1.00	580.00	1.00	1.00	580.00		
	Pozo de ventilación (dintel)	1.00	23.07	7.50	1.00	173.03		
	Pozo de bombeo	1.00	82.00	1.00	1.00	82.00		
	TOTAL MEDICIÓN					835.03		
m2	Losa maciza dintel o estampidora de 40 cm de espesor ejecutada mediante cut&cover					140.00 €/m2	25,200.00 €	0.4%
	Pozo de ataque	1.00	12.00	15.00	1.00	180.00		
	TOTAL MEDICIÓN					180.00		
m2	Losa aligerada de 100 cm de espesor ejecutada mediante cut&cover					336.00 €/m2	497,280.00 €	7.2%
	PK 0+984 a PK 1+035	1.00	1480.00	1.00	1.00	1480.00		
	TOTAL MEDICIÓN					1480.00		
m2	Losa aligerada de 140 cm de espesor ejecutada mediante cut&cover					516.00 €/m2	598,560.00 €	8.6%
	PK 1+035 a PK 1+060	1.00	580.00	1.00	1.00	580.00		
	Dintel con lucernario	1.00	580.00	1.00	1.00	580.00		
	TOTAL MEDICIÓN					1160.00		
m2	Losa maciza de fondo de 50 cm de espesor					174.00 €/m2	61,923.99 €	0.9%
	PK 1+035 a PK 1+060	1.00	25.00	9.60	1.00	240.00		
	Pozo de ventilación	1.00	21.07	5.50	1.00	115.89		
	TOTAL MEDICIÓN					355.89		



Anteproyecto de Remodelación del Nudo de Fuencarral. Nº Expediente: 300/2021/00439-03



urbanismo, medio ambiente
y movilidad

MADRID



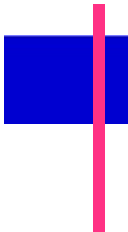
m2	Losas macizas de fondo de 80 cm de espesor					263.00 €/m2	165,821.50 €	2.4%
		PK 0+984 a 1+035	1.00	590.00	1.00	1.00	590.00	
		Pozo de bombeo	1.00	40.50	1.00	1.00	40.50	
		TOTAL MEDICIÓN					630.50	
m2	Losas macizas de fondo de 100 cm de espesor					323.00 €/m2	58,140.00 €	0.8%
		Pozo de ataque	1.00	12.00	15.00	1.00	180.00	
		TOTAL MEDICIÓN					180.00	
dm3	Aparato de apoyo de neopreno zunchado					35.00 €/dm3	2,362.50 €	0.0%
		Losas voladas PK 1+060 a PK 1+086	3.00	1.00	22.50	1.00	67.50	
		TOTAL MEDICIÓN					67.50	
m2	Losas de hormigón in situ <60 cm incluido cimbra, encofrados, hormigón y acero					399.00 €/m2	41,895.00 €	0.6%
		Losas voladas PK 1+060 a PK 1+085	1.00	105.00	1.00	1.00	105.00	
		TOTAL MEDICIÓN					105.00	
ud	Unidad de anclaje postinstalado en losas					15.00 €/ud	20,175.00 €	0.3%
		Pozo de ataque. Losa de fondo	1.00	54.00	6.67	1.00	360.00	
		Pozo de ataque. Estampador 0.4 m	1.00	54.00	3.33	1.00	180.00	
		PK 0+0+984 a PK 1+042. Losas intermedias	1.00	58.00	5.00	1.00	290.00	
m2	Impermeabilización de superficies	PK 0+984 a PK 1+060. Losas de fondo	1.00	76.00	5.00	1.00	380.00	
		Pozo de bombeo	1.00	27.00	5.00	1.00	135.00	
		TOTAL MEDICIÓN					1345.00	
m2	Impermeabilización de superficies					10.00 €/m2	25,940.00 €	0.4%
		Pozo de ataque	1.00	17.00	15.00	1.00	255.00	
		PK 0+984 a PK 1+035	1.00	1480.00	1.00	1.00	1480.00	
		PK 1+035 a PK 1+060	1.00	580.00	1.00	1.00	580.00	
m2	Paneles de acero vitrificado	Dintel con lucernario	0.30	580.00	1.00	1.00	174.00	
		Losas voladas PK 1+060 a PK 1+086	1.00	105.00	1.00	1.00	105.00	
		TOTAL MEDICIÓN					2594.00	
m2	Muro de bloques de hormigón					75.00 €/m2	12,960.00 €	0.2%
		Pozo de ataque	2.00	12.00	7.20	1.00	172.80	
		TOTAL MEDICIÓN					172.80	
m3	Hormigón en aceras y rellenos					80.00 €/m3	960.00 €	0.0%
		Pozo de ataque	1.00	6.00	2.00	1.00	12.00	
		TOTAL MEDICIÓN					12.00	
ud	Pila circular de hasta 10 m de altura					9739.00 €/ud	9,739.00 €	0.1%
		Pila PK 1+070	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
		TOTAL MEDICIÓN					1.00	
m3	Hormigón en alzados de pilas, estribos, estribos, cabeceros, vigas, tableros, losas, muros y marcos					105.00 €/m3	2,651.25 €	0.0%
		Pozo de bombeo. Solera zona in situ	1.00	3.00	3.50	0.50	5.25	
		Pozo de bombeo. Muros zona in situ	1.00	10.00	4.00	0.50	20.00	
		TOTAL MEDICIÓN					25.25	
m3	Hormigón de limpieza					70.00 €/m3	73.50 €	0.0%
		Pozo de bombeo. Solera zona in situ	1.00	3.00	3.50	0.10	1.05	
		TOTAL MEDICIÓN					1.05	

kg	Acero pasivo B500					1.80 €/kg	4,545.00 €	0.1%
		Pozo de bombeo. Zona in situ	1.00	25.25	100.00	1.00	2525.00	
		TOTAL MEDICIÓN					2525.00	
m2	Encofrado en caras vigas u ocultas					35.00 €/m2	1,627.50 €	0.0%
		Pozo de bombeo. Solera zona in situ	1.00	13.00	0.50	1.00	6.50	
		Pozo de bombeo. Muros zona in situ	1.00	10.00	4.00	1.00	40.00	
		TOTAL MEDICIÓN					46.50	
m2	Impermeabilización de superficies					10.00 €/m2	465.00 €	0.0%
		Pozo de bombeo. Solera zona in situ	1.00	13.00	0.50	1.00	6.50	
		Pozo de bombeo. Muros zona in situ	1.00	10.00	4.00	1.00	40.00	
		TOTAL MEDICIÓN					46.50	
m2	Muro en voladizo de hormigón in situ incluido hormigón, acero, impermeabilización, drenaje					275.00 €/m2	41,250.00 €	0.6%
		Muro zona intermedia PK 1+035 a PK 1+060	1.00	25.00	6.00	1.00	150.00	
		TOTAL MEDICIÓN					150.00	

[4.3.3] Alternativas 2A

VALORACIÓN DE FALSO TÚNEL SUR. ALTERNATIVA 2A

ALTERNATIVAS	1A	1B	2A	2B	3A	3B	TOTAL PRESUPUESTO	11,608,169.92 €	
m2	Pantalla de hormigón in situ 1.00 m de espesor de menos de 30 m de profundidad incluido hormigón y acero						552.00 €/m2	6,615,168.00 €	57.0%
	Pozo de ataque	2.00	31.00	26.00	1.00	1612.00			
	Pozo de bombeo	1.00	31.00	32.00	1.00	992.00			
	PK 0+793 a PK0+983	2.00	3575.00	1.00	1.00	7150.00			
	Pantallas huecos de ventilación	1.00	28.00	15.00	1.00	420.00			
	PK 0+983 a PK1+025	3.00	580.00	1.00	1.00	1740.00			
	PK 0+983	1.00	5.00	14.00	1.00	70.00			
	TOTAL MEDICIÓN					11984.00			
ml	Viga arriostradora de hormigón in situ en pozos ejecutados por pantallas, incluido conectores						284.00 €/ml	48,904.80 €	0.4%
	Pozo de bombeo	7.00	24.60	1.00	1.00	172.20			
	TOTAL MEDICIÓN					172.20			
ml	Estribo cerrado de hormigón in situ de hasta 8.00 m de altura incluida impermeabilización y drenaje						6301.00 €/ml	1,156,863.60 €	10.0%
	PK 1+025 a PK1+050	2.00	25.00	1.00	1.00	50.00			
	PK 1+050 a PK1+116.8	2.00	66.80	1.00	1.00	133.60			
	TOTAL MEDICIÓN					183.60			
kg	Acero laminado estructural en chapas y perfiles laminado, incluido protección						2.90 €/kg	127,600.00 €	1.1%
	Estampadores en Pozo de ataque	2.00	88.00	250.00	1.00	44000.00			
	TOTAL MEDICIÓN					44000.00			
m3	Relleno localizado con material seleccionado						9.00 €/m3	4,050.00 €	0.0%
	Pozo de ataque	1.00	12.00	15.00	2.50	450.00			
	TOTAL MEDICIÓN					450.00			



m2	Losa maciza de 80 cm de espesor ejecutada mediante cut&cover	289.00 €/m2	713,601.11 €	6.1%		
	Pozo de ataque	1.00	17.00	15.00	1.00	255.00
	PK 0+793 a 0+983	1.00	190.88	11.60	1.00	2214.21
	TOTAL MEDICIÓN					2469.21
m2	Losa maciza dintel o estampidora de 50 cm de espesor ejecutada mediante cut&cover	173.00 €/m2	138,239.98 €	1.2%		
	PK 0+793 a PK0+860	1.00	67.00	9.60	1.00	643.20
	Pozo de ventilación (dintel)	1.00	9.85	7.50	1.00	73.88
	Pozo de bombeo	1.00	82.00	1.00	1.00	82.00
	TOTAL MEDICIÓN					799.08
m2	Losa maciza dintel o estampidora de 40 cm de espesor ejecutada mediante cut&cover	140.00 €/m2	222,297.60 €	1.9%		
	Pozo de ataque	1.00	12.00	15.00	1.00	180.00
	PK0+793 a PK 0+817	1.00	23.65	9.60	1.00	227.04
	PK 0+860 a PK 0+983	1.00	123.00	9.60	1.00	1180.80
	TOTAL MEDICIÓN					1587.84
m2	Losa aligerada de 100 cm de espesor ejecutada mediante cut&cover	336.00 €/m2	409,920.00 €	3.5%		
	Dintel del PK 0+983 a 1+025	1.00	1220.00	1.00	1.00	1220.00
	TOTAL MEDICIÓN					1220.00
m2	Losa maciza de fondo de 50 cm de espesor	174.00 €/m2	212,971.65 €	1.8%		
	PK 0+860 a PK 0+983	1.00	123.00	9.60	1.00	1180.80
	Pozo de ventilación	1.00	7.85	5.50	1.00	43.18
	TOTAL MEDICIÓN					1223.98
m2	Losa maciza de fondo de 80 cm de espesor	263.00 €/m2	179,813.10 €	1.5%		
	PK 0+793 a 0+860	1.00	67.00	9.60	1.00	643.20
	Pozo de bombeo	1.00	40.50	1.00	1.00	40.50
	TOTAL MEDICIÓN					683.70
m2	Losa maciza de fondo de 100 cm de espesor	323.00 €/m2	58,140.00 €	0.5%		
	Pozo de ataque	1.00	12.00	15.00	1.00	180.00
	TOTAL MEDICIÓN					180.00
ml	Vigas doble T de canto 1.40 m	500.00 €/ml	372,000.00 €	3.2%		
	Forjado PK 1+025 a 1+116.8	32.00	23.25	1.00	1.00	744.00
	TOTAL MEDICIÓN					744.00
dm3	Aparato de apoyo de neopreno zunchado	35.00 €/dm3	50,400.00 €	0.4%		
	Vigas doble T	2.00	32.00	22.50	1.00	1440.00
	TOTAL MEDICIÓN					1440.00
m2	Losa de compresión < 30 cm de espesor apoyada en vigas y hormigonada con prelosas, incluido hormigón y acero	136.00 €/m2	285,600.00 €	2.5%		
	Losa de compresión PK 1+025 a 1+116.8	1.00	2100.00	1.00	1.00	2100.00
	TOTAL MEDICIÓN					2100.00
m2	Prelosa prefabricada de hasta 6 cm de espesor	55.00 €/m2	75,075.00 €	0.6%		
	Losa de compresión PK 1+025 a 1+116.8	0.65	2100.00	1.00	1.00	1365.00
	TOTAL MEDICIÓN					1365.00
ud	Unidad de anclaje postinstalado en losas	15.00 €/ud	40,398.75 €	0.3%		
	Pozo de ataque. Losa de fondo	1.00	54.00	6.67	1.00	360.00
	Pozo de ataque. Estampidor 0.4 m	1.00	54.00	3.33	1.00	180.00
	PK 0+793 a PK0+983. Losas intermedias	1.00	213.65	5.00	1.00	1068.25
	PK 0+793 a PK0+983. Losas de fondo	1.00	190.00	5.00	1.00	950.00
	Pozo de bombeo	1.00	27.00	5.00	1.00	135.00
	TOTAL MEDICIÓN					2693.25

m2	Impermeabilización de superficies		10.00 €/m2	57,892.08 €	0.5%	
	Pozo de ataque	1.00	17.00	15.00	1.00	255.00
	PK 0+793 a 0+983	1.00	190.88	11.60	1.00	2214.21
	Dintel del PK 0+983 a 1+025	1.00	1220.00	1.00	1.00	1220.00
	Losa de compresión PK 1+025 a 1+116.8	1.00	2100.00	1.00	1.00	2100.00
	TOTAL MEDICIÓN					5789.21
m2	Paneles de acero vitrificado		150.00 €/m2	815,952.00 €	7.0%	
	Pozo de ataque	2.00	12.00	8.00	1.00	192.00
	PK 0+793 a 0+983	2.00	190.88	8.00	1.00	3054.08
	PK 0+983 a 1+025	4.00	42.00	6.50	1.00	1092.00
	PK 1+0.25 a PK1+116.8	2.00	91.80	6.00	1.00	1101.60
	TOTAL MEDICIÓN					5439.68
m2	Muro de bloques de hormigón		75.00 €/m2	12,960.00 €	0.1%	
	Pozo de ataque	2.00	12.00	7.20	1.00	172.80
	TOTAL MEDICIÓN					172.80
m3	Hormigón en aceras y rellenos		80.00 €/m3	960.00 €	0.0%	
	Pozo de ataque	1.00	6.00	2.00	1.00	12.00
	TOTAL MEDICIÓN					12.00
m3	Hormigón en alzados de pilas, estribos, estribos, cabeceros, vigas, tableros, losas, muros y marcos		105.00 €/m3	2,651.25 €	0.0%	
	Pozo de bombeo. Solera zona in situ	1.00	3.00	3.50	0.50	5.25
	Pozo de bombeo. Muros zona in situ	1.00	10.00	4.00	0.50	20.00
	TOTAL MEDICIÓN					25.25
m3	Hormigón de limpieza		70.00 €/m3	73.50 €	0.0%	
	Pozo de bombeo. Solera zona in situ	1.00	3.00	3.50	0.10	1.05
	TOTAL MEDICIÓN					1.05
kg	Acero pasivo B500		1.80 €/kg	4,545.00 €	0.0%	
	Pozo de bombeo. Zona in situ	1.00	25.25	100.00	1.00	2525.00
	TOTAL MEDICIÓN					2525.00
m2	Encofrado en caras vigas u ocultas		35.00 €/m2	1,627.50 €	0.0%	
	Pozo de bombeo. Solera zona in situ	1.00	13.00	0.50	1.00	6.50
	Pozo de bombeo. Muros zona in situ	1.00	10.00	4.00	1.00	40.00
	TOTAL MEDICIÓN					46.50
m2	Impermeabilización de superficies		10.00 €/m2	465.00 €	0.0%	
	Pozo de bombeo. Solera zona in situ	1.00	13.00	0.50	1.00	6.50
	Pozo de bombeo. Muros zona in situ	1.00	10.00	4.00	1.00	40.00
	TOTAL MEDICIÓN					46.50

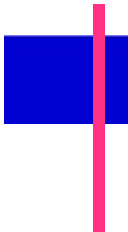


[4.3.4] Alternativas 2B

VALORACIÓN DE FALSO TÚNEL SUR. ALTERNATIVA 2B

ALTERNATIVAS	1A	1B	2A	2B	3A	3B	TOTAL PRESUPUESTO	7,636,601.96	€
m2	Pantalla de hormigón in situ 1.00 m de espesor de menos de 30 m de profundidad incluido hormigón y acero						552.00 €/m2	4,775,296.80	€ 62.5%
	Pozo de ataque	2.00	31.00	26.00	1.00		1612.00		
	Pozo de bombeo	1.00	31.00	32.00	1.00		992.00		
	PK 0+984 a PK 1+0.35 (md y central)	2.00	1100.00	1.00	1.00		2200.00		
	PK 0+984 a PK 1+0.35 (mi)	1.00	51.00	15.00	1.00		765.00		
	Pantallas huecos de ventilación	1.00	23.50	15.00	1.00		352.50		
	PK 1+035 a PK1+060 md	1.00	480.00	1.00	1.00		480.00		
	PK 1+035 a PK1+060 mi	1.00	25.00	15.00	1.00		375.00		
	PK1+060 a PK 1+116.8 md	1.00	56.8	18.00	1.00		1022.40		
	PK1+060 a PK 1+116.8 mi	1.00	56.8	15.00	1.00		852.00		
	TOTAL MEDICIÓN						8650.90		
ml	Viga arriostradora de hormigón in situ en pozos ejecutados por pantallas, incluido conectores						284.00 €/ml	48,904.80	€ 0.6%
	Pozo de bombeo	7.00	24.60	1.00	1.00		172.20		
	TOTAL MEDICIÓN						172.20		
ml	Anclaje permanente						200.00 €/ml	72,000.00	€ 0.9%
	PK 0+984 a PK 1+015	7.00	15.00	1.00	1.00		105.00		
	PK 1+035 a PK 1+116.8	17.00	15.00	1.00	1.00		255.00		
	TOTAL MEDICIÓN						360.00		
kg	Acero laminado estructural en chapas y perfiles laminado, incluido protección						2.90 €/kg	127,600.00	€ 1.7%
	Estampidores en Pozo de ataque	2.00	88.00	250.00	1.00		44000.00		
	TOTAL MEDICIÓN						44000.00		
m3	Relleno localizado con material seleccionado						9.00 €/m3	4,050.00	€ 0.1%
	Pozo de ataque	1.00	12.00	15.00	2.50		450.00		
	TOTAL MEDICIÓN						450.00		
m2	Losa maciza de 80 cm de espesor ejecutada mediante cut&cover						289.00 €/m2	73,695.00	€ 1.0%
	Pozo de ataque	1.00	17.00	15.00	1.00		255.00		
	TOTAL MEDICIÓN						255.00		
m2	Losa maciza dintel o estampidora de 50 cm de espesor ejecutada mediante cut&cover						173.00 €/m2	144,459.33	€ 1.9%
	PK 0+984 a PK 1+042 md	1.00	580.00	1.00	1.00		580.00		
	Pozo de ventilación (dintel)	1.00	23.07	7.50	1.00		173.03		
	Pozo de bombeo	1.00	82.00	1.00	1.00		82.00		
	TOTAL MEDICIÓN						835.03		
m2	Losa maciza dintel o estampidora de 40 cm de espesor ejecutada mediante cut&cover						140.00 €/m2	25,200.00	€ 0.3%
	Pozo de ataque	1.00	12.00	15.00	1.00		180.00		
	TOTAL MEDICIÓN						180.00		
m2	Losa aligerada de 100 cm de espesor ejecutada mediante cut&cover						336.00 €/m2	497,280.00	€ 6.5%
	PK 0+984 a PK 1+035	1.00	1480.00	1.00	1.00		1480.00		
	TOTAL MEDICIÓN						1480.00		

m2	Losa aligerada de 140 cm de espesor ejecutada mediante cut&cover					516.00 €/m2	943,194.34 €	12.4%
	PK 1+035 a PK 1+060	1.00	580.00	1.00	1.00	580.00		
	PK 1+060 a PK 1+116.8	1.00	56.80	21.97	1.00	1247.90		
	TOTAL MEDICIÓN					1827.90		
m2	Losa maciza de fondo de 50 cm de espesor					174.00 €/m2	61,923.99 €	0.8%
	PK 1+035 a PK 1+060	1.00	25.00	9.60	1.00	240.00		
	Pozo de ventilación	1.00	21.07	5.50	1.00	115.89		
	TOTAL MEDICIÓN					355.89		
m2	Losa maciza de fondo de 80 cm de espesor					263.00 €/m2	165,821.50 €	2.2%
	PK 0+984 a 1+035	1.00	590.00	1.00	1.00	590.00		
	Pozo de bombeo	1.00	40.50	1.00	1.00	40.50		
	TOTAL MEDICIÓN					630.50		
m2	Losa maciza de fondo de 100 cm de espesor					323.00 €/m2	58,140.00 €	0.8%
	Pozo de ataque	1.00	12.00	15.00	1.00	180.00		
	TOTAL MEDICIÓN					180.00		
ud	Unidad de anclaje postinstalado en losas					15.00 €/ud	20,175.00 €	0.3%
	Pozo de ataque. Losa de fondo	1.00	54.00	6.67	1.00	360.00		
	Pozo de ataque. Estampidor 0.4 m	1.00	54.00	3.33	1.00	180.00		
	PK 0+0+984 a PK1+042. Losas intermedias	1.00	58.00	5.00	1.00	290.00		
	PK 0+984 a PK 1+060. Losas de fondo	1.00	76.00	5.00	1.00	380.00		
	Pozo de bombeo	1.00	27.00	5.00	1.00	135.00		
	TOTAL MEDICIÓN					1345.00		
m2	Impermeabilización de superficies					10.00 €/m2	35,628.96 €	0.5%
	Pozo de ataque	1.00	17.00	15.00	1.00	255.00		
	PK 0+984 a PK 1+035	1.00	1480.00	1.00	1.00	1480.00		
	PK 1+035 a PK 1+060	1.00	580.00	1.00	1.00	580.00		
	PK 1+060 a PK 1+116.8	1.00	56.80	21.97	1.00	1247.90		
	TOTAL MEDICIÓN					3562.90		
m2	Paneles de acero vitrificado					150.00 €/m2	518,700.00 €	6.8%
	Pozo de ataque	2.00	12.00	8.00	1.00	192.00		
	PK 0+984 a PK 1+035	4.00	51.00	7.50	1.00	1530.00		
	PK 1+035 a PK1+060	2.00	25.00	12.00	1.00	600.00		
	PK 1+060 a PK 1+116.8	2.00	56.80	10.00	1.00	1136.00		
	TOTAL MEDICIÓN					3458.00		
m2	Muro de bloques de hormigón					75.00 €/m2	12,960.00 €	0.2%
	Pozo de ataque	2.00	12.00	7.20	1.00	172.80		
	TOTAL MEDICIÓN					172.80		



Anteproyecto de Remodelación del Nudo de Fuencarral. Nº Expediente: 300/2021/00439-03



m3	Hormigón en aceras y rellenos					80.00 €/m3	960.00 €	0.0%
	Pozo de ataque	1.00	6.00	2.00	1.00	12.00		
	TOTAL MEDICIÓN					12.00		
m3	Hormigón en alzados de pilas, estribos, estribos, cabeceros, vigas, tableros, losas, muros y marcos					105.00 €/m3	2,651.25 €	0.0%
	Pozo de bombeo. Solera zona in situ	1.00	3.00	3.50	0.50	5.25		
	Pozo de bombeo. Muros zona in situ	1.00	10.00	4.00	0.50	20.00		
	TOTAL MEDICIÓN					25.25		
m3	Hormigón de limpieza					70.00 €/m3	73.50 €	0.0%
	Pozo de bombeo. Solera zona in situ	1.00	3.00	3.50	0.10	1.05		
	TOTAL MEDICIÓN					1.05		
kg	Acero pasivo B500					1.80 €/kg	4,545.00 €	0.1%
	Pozo de bombeo. Zona in situ	1.00	25.25	100.00	1.00	2525.00		
	TOTAL MEDICIÓN					2525.00		
m2	Encofrado en caras vigas u ocultas					35.00 €/m2	1,627.50 €	0.0%
	Pozo de bombeo. Solera zona in situ	1.00	13.00	0.50	1.00	6.50		
	Pozo de bombeo. Muros zona in situ	1.00	10.00	4.00	1.00	40.00		
	TOTAL MEDICIÓN					46.50		
m2	Impermeabilización de superficies					10.00 €/m2	465.00 €	0.0%
	Pozo de bombeo. Solera zona in situ	1.00	13.00	0.50	1.00	6.50		
	Pozo de bombeo. Muros zona in situ	1.00	10.00	4.00	1.00	40.00		
	TOTAL MEDICIÓN					46.50		
m2	Muro en voladizo de hormigón in situ incluido hormigón, acero, impermeabilización, drenaje					275.00 €/m2	41,250.00 €	0.5%
	Muro zona intermedia PK 1+035 a PK 1+060	1.00	25.00	6.00	1.00	150.00		
	TOTAL MEDICIÓN					150.00		

[4.4] Estructura E-1

VALORACIÓN DE ESTRUCTURA E-1. LOSA PARA REPOSICIÓN DEL CANAL ISABEL II

ALTERNATIVAS	1A	1B	2A	2B	3A	3B	TOTAL PRESUPUESTO	1,185,894.60 €
ml	Pilote de 1.00 m de diámetro incluido hormigón y acero						356.00 €/ml	178,000.00 € 15.0%
	Pilotes estructura	25.00	20.00	1.00	1.00		500.00	
	TOTAL MEDICIÓN						500.00	
ml	Viga durmiente cimentada en pilotes para apoyo de vigas						896.00 €/ml	87,834.88 € 7.4%
	Durmiente norte	1.00	42.50	1.00	1.00		42.50	
	Durmiente sur	1.00	55.53	1.00	1.00		55.53	
	TOTAL MEDICIÓN						98.03	
ml	Vigas doble T de canto 2.00 m						700.00 €/ml	565,600.00 € 47.7%
	Vigas estructura	16.00	33.00	1.00	1.00		528.00	
	Vigas estructura	8.00	35.00	1.00	1.00		280.00	
	TOTAL MEDICIÓN						808.00	
dm3	Aparato de apoyo de neopreno zunchado						35.00 €/dm3	60,480.00 € 5.1%
		2.00	24.00	36.00	1.00		1728.00	
	TOTAL MEDICIÓN						1728.00	

m2	Losa de compresión < 30 cm de espesor apoyada en vigas y hormigonada con prelosas, incluido hormigón y acero	136.00 €/m2	219,979.32 €	18.5%
	<div><div>1.00</div><div>49.02</div><div>33.00</div><div>1.00</div></div>	1617.50		
	TOTAL MEDICIÓN	1617.50		
m2	Prelosa prefabricada de hasta 6 cm de espesor	55.00 €/m2	57,825.45 €	4.9%
	<div><div>0.65</div><div>1617.50</div><div>1.00</div><div>1.00</div></div>	1051.37		
	TOTAL MEDICIÓN	1051.37		
m2	Impermeabilización de superficies	10.00 €/m2	16,174.95 €	1.4%
	<div>Losa de compresión<div><div>1.00</div><div>49.02</div><div>33.00</div><div>1.00</div></div></div>	1617.50		
	TOTAL MEDICIÓN	1617.50		

[4.5] Estructura E-2

VALORACIÓN DE ESTRUCTURA E-2. RAMAL DE M-607 A M-40

ALTERNATIVAS	1A	1B	2A	2B	3A	3B	TOTAL PRESUPUESTO	766,080.00 €
m2	Paso superior con tablero mixto en cajón con cimentación superficial y pilas de baja altura						900.00 €/m2	766,080.00 € 100.0%
	Superficie del tablero	1.00	112.00	7.60	1.00		851.20	
	TOTAL MEDICIÓN						851.20	

[4.6] Estructura E-3

VALORACIÓN DE ESTRUCTURA E-3. RAMAL DE M-603 A M-607

ALTERNATIVAS	1A	1B	2A	2B	3A	3B	TOTAL PRESUPUESTO	302,955.00 €
m2	Paso superior con tablero de hormigón in situ postesado con cimentación superficial y pilas de baja altura						750.00 €/m2	302,955.00 € 100.0%
	Superficie del tablero	1.00	53.15	7.60	1.00		403.94	
	TOTAL MEDICIÓN						403.94	



[4.7] Estructura E-4

[4.7.1] Alternativas 1A y 3A

VALORACIÓN DE ESTRUCTURA E-4 (ALTERNATIVA 1A Y 3A). RAMAL DE M-606 A MNN

ALTERNATIVAS	1A	1B	2A	2B	3A	3B	TOTAL PRESUPUESTO	611,316.42 €	
m3	Hormigón de limpieza						70.00 €/m3	8,400.00 €	1.4%
	Solera				1.00	49.70	11.00	0.10	54.67
	Losas de transición				2.00	5.00	40.00	0.10	40.00
	TOTAL MEDICIÓN						164.67		
m3	Hormigón en alzados de pilas, estribos, estribos, cabeceros, vigas, tableros, losas, muros y marcos						105.00 €/m3	148,313.24 €	24.3%
	Solera				1.00	49.70	11.00	0.90	492.03
	Hastial				2.00	49.70	6.05	0.60	360.82
	Cartela				2.00	49.70	0.13	1.00	12.43
	Dintel				1.00	49.70	11.00	0.90	492.03
	A deducir aligeramientos				-6.00	6.00	2.00	0.90	-64.80
	Losas de transición				2.00	5.00	40.00	0.30	120.00
	TOTAL MEDICIÓN						1412.51		
kg	Acero pasivo B500						1.80 €/kg	279,676.39 €	45.7%
	Cuantía (110 kg/m3)				1.00	1412.51	110.00	1.00	155375.77
	TOTAL MEDICIÓN						155375.77		
m2	Encofrado en caras vigas u ocultas						35.00 €/m2	70,667.10 €	11.6%
	Hastiales (exterior)				2.00	49.70	7.85	1.00	780.29
	Hastiales (interior)				2.00	49.70	6.05	1.00	601.37
	Dintel (inferior)				1.00	49.70	10.00	1.00	497.00
	Losa de transición				2.00	90.00	0.30	1.00	54.00
	Aligeramientos				6.00	16.00	0.90	1.00	86.40
	TOTAL MEDICIÓN						2019.06		
m3	Cimbra cuajada						15.00 €/m3	45,102.75 €	7.4%
					1.00	49.70	10.00	6.05	3006.85
	TOTAL MEDICIÓN						3006.85		
m2	Impermeabilización de superficies						10.00 €/m2	13,667.50 €	2.2%
	Hastiales				2.00	49.70	7.85	1.00	780.29
	Dintel				1.00	49.70	11.80	1.00	586.46
	TOTAL MEDICIÓN						1366.75		
m2	Geotextil drenante						5.00 €/m2	3,901.45 €	0.6%
	Hastiales				2.00	49.70	7.85	1.00	780.29
	TOTAL MEDICIÓN						780.29		
ml	Dren						20.00 €/ml	1,988.00 €	0.3%
	Hastiales				2.00	49.70	1.00	1.00	99.40
	TOTAL MEDICIÓN						99.40		
m2	Muro en voladizo de hormigón in situ incluido hormigón, acero, impermeabilización, drenaje						275.00 €/m2	39,600.00 €	6.5%
	Ala 1				1.00	20.00	4.00	1.00	80.00
	Ala 2				1.00	16.00	4.00	1.00	64.00
	TOTAL MEDICIÓN						144.00		

[4.7.2] Alternativas 1B

VALORACIÓN DE ESTRUCTURA E-4 (ALTERNATIVA 1B). RAMAL DE M-606 A MNN

ALTERNATIVAS	1A	1B	2A	2B	3A	3B	TOTAL PRESUPUESTO	647,616.42 €	
m3	Hormigón de limpieza						70.00 €/m3	8,400.00 €	1.3%
	Solera				1.00	49.70	11.00	0.10	54.67
	Losas de transición				2.00	5.00	40.00	0.10	40.00
	TOTAL MEDICIÓN						164.67		
m3	Hormigón en alzados de pilas, estribos, estribos, cabeceros, vigas, tableros, losas, muros y marcos						105.00 €/m3	148,313.24 €	22.9%
	Solera				1.00	49.70	11.00	0.90	492.03
	Hastial				2.00	49.70	6.05	0.60	360.82
	Cartela				2.00	49.70	0.13	1.00	12.43
	Dintel				1.00	49.70	11.00	0.90	492.03
	A deducir aligeramientos				-6.00	6.00	2.00	0.90	-64.80
	Losas de transición				2.00	5.00	40.00	0.30	120.00
	TOTAL MEDICIÓN						1412.51		
kg	Acero pasivo B500						1.80 €/kg	279,676.39 €	43.2%
	Cuantía (110 kg/m3)				1.00	1412.51	110.00	1.00	155375.77
	TOTAL MEDICIÓN						155375.77		
m2	Encofrado en caras vigas u ocultas						35.00 €/m2	70,667.10 €	10.9%
	Hastiales (exterior)				2.00	49.70	7.85	1.00	780.29
	Hastiales (interior)				2.00	49.70	6.05	1.00	601.37
	Dintel (inferior)				1.00	49.70	10.00	1.00	497.00
	Losa de transición				2.00	90.00	0.30	1.00	54.00
	Aligeramientos				6.00	16.00	0.90	1.00	86.40
	TOTAL MEDICIÓN						2019.06		
m3	Cimbra cuajada						15.00 €/m3	45,102.75 €	7.0%
					1.00	49.70	10.00	6.05	3006.85
	TOTAL MEDICIÓN						3006.85		
m2	Impermeabilización de superficies						10.00 €/m2	13,667.50 €	2.1%
	Hastiales				2.00	49.70	7.85	1.00	780.29
	Dintel				1.00	49.70	11.80	1.00	586.46
	TOTAL MEDICIÓN						1366.75		
m2	Geotextil drenante						5.00 €/m2	3,901.45 €	0.6%
	Hastiales				2.00	49.70	7.85	1.00	780.29
	TOTAL MEDICIÓN						780.29		
ml	Dren						20.00 €/ml	1,988.00 €	0.3%
	Hastiales				2.00	49.70	1.00	1.00	99.40
	TOTAL MEDICIÓN						99.40		
m2	Muro en voladizo de hormigón in situ incluido hormigón, acero, impermeabilización, drenaje						275.00 €/m2	75,900.00 €	11.7%
	Ala 1				1.00	20.00	4.00	1.00	80.00
	Ala 2				1.00	16.00	4.00	1.00	64.00
	Ala 3				1.00	33.00	4.00	1.00	132.00
	TOTAL MEDICIÓN						276.00		



[4.7.3] Alternativa 3B

VALORACIÓN DE ESTRUCTURA E-4 (ALTERNATIVA 3B). RAMAL DE M-606 A MNN

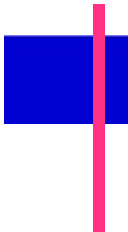
ALTERNATIVAS	1A	1B	2A	2B	3A	3B	TOTAL PRESUPUESTO	776,947.61 €	
m3	Hormigón de limpieza						70.00 €/m3	8,400.00 €	1.1%
	Zapatas						2.00 54.85 4.95 0.10	54.30	
	Losas de transición						2.00 5.00 40.00 0.10	40.00	
	TOTAL MEDICIÓN						164.30		
m3	Hormigón en alzados de pilas, estribos, estribos, cabeceros, vigas, tableros, losas, muros y marcos						105.00 €/m3	191,713.38 €	24.7%
	Zapatas						2.00 54.85 4.95 1.10	597.32	
	Hastial						2.00 54.85 6.05 0.60	398.21	
	Cartela						2.00 54.85 0.13 1.00	13.71	
	Dintel						1.00 54.85 14.90 0.95	776.40	
	A deducir aligeramientos						-7.00 6.00 2.00 0.95	-79.80	
	Losas de transición						2.00 5.00 40.00 0.30	120.00	
	TOTAL MEDICIÓN						1825.84		
kg	Acero pasivo B500						1.80 €/kg	361,516.67 €	46.5%
	Cuantía (110 kg/m3)						1.00 1825.84 110.00 1.00	200842.59	
	TOTAL MEDICIÓN						200842.59		
m2	Encofrado en caras vigas u ocultas						35.00 €/m2	89,123.13 €	11.5%
	Zapatas						4.00 54.85 1.10 1.00	241.34	
	Hastiales (exterior)						2.00 54.85 7.00 1.00	767.90	
	Hastiales (interior)						2.00 54.85 6.05 1.00	663.69	
	Dintel (inferior)						1.00 54.85 13.00 1.00	713.05	
	Losa de transición						2.00 90.00 0.30 1.00	54.00	
	Aligeramientos						7.00 16.00 0.95 1.00	106.40	
	TOTAL MEDICIÓN						2546.38		
m3	Cimbra cuajada						15.00 €/m3	64,709.29 €	8.3%
							1.00 54.85 13.00 6.05	4313.95	
	TOTAL MEDICIÓN						4313.95		
m2	Impermeabilización de superficies						10.00 €/m2	15,851.65 €	2.0%
	Hastiales						2.00 54.85 7.00 1.00	767.90	
	Dintel						1.00 54.85 14.90 1.00	817.27	
	TOTAL MEDICIÓN						1585.17		
m2	Geotextil drenante						5.00 €/m2	3,839.50 €	0.5%
	Hastiales						2.00 54.85 7.00 1.00	767.90	
	TOTAL MEDICIÓN						767.90		
ml	Dren						20.00 €/ml	2,194.00 €	0.3%
	Hastiales						2.00 54.85 1.00 1.00	109.70	
	TOTAL MEDICIÓN						109.70		
m2	Muro en voladizo de hormigón in situ incluido hormigón, acero, impermeabilización, drenaje						275.00 €/m2	39,600.00 €	5.1%
	Aleta 1						1.00 20.00 4.00 1.00	80.00	
	Aleta 2						1.00 16.00 4.00 1.00	64.00	
	TOTAL MEDICIÓN						144.00		

[4.8] Estructura E-5

[4.8.1] Alternativas 1A, 1B y 3A

VALORACIÓN DE ESTRUCTURA E-5. AMPLIACIÓN DE PASO INFERIOR FERROVIARIO (ALTERNATIVAS 1A, 1B Y 3A)

ALTERNATIVAS	1A	1B	2A	2B	3A	3B	TOTAL PRESUPUESTO	154,020.65 €	
ml	Vigas doble T de canto 1.00 m						400.00 €/ml	31,520.00 €	20.5%
	Vigas estructura						2.00 18.50 1.00 1.00	37.00	
	Vigas estructura						2.00 10.65 1.00 1.00	21.30	
	Vigas estructura						2.00 10.25 1.00 1.00	20.50	
	TOTAL MEDICIÓN						78.80		
dm3	Aparato de apoyo de neopreno zunchado						35.00 €/dm3	5,040.00 €	3.3%
							2.00 6.00 12.00 1.00	144.00	
	TOTAL MEDICIÓN						144.00		
m2	Losa de compresión < 30 cm de espesor apoyada en vigas y hormigonada con prelosas, incluido hormigón y acero						136.00 €/m2	20,361.92 €	13.2%
							1.00 3.80 39.40 1.00	149.72	
	TOTAL MEDICIÓN						149.72		
m2	Prelosa prefabricada de hasta 6 cm de espesor						55.00 €/m2	975.15 €	0.6%
							1.00 39.40 0.45 1.00	17.73	
	TOTAL MEDICIÓN						17.73		
m2	Impermeabilización de superficies						10.00 €/m2	1,497.20 €	1.0%
	Losa de compresión						1.00 3.80 39.40 1.00	149.72	
	TOTAL MEDICIÓN						149.72		
m3	Hormigón en alzados de pilas, estribos, estribos, cabeceros, vigas, tableros, losas, muros y marcos						105.00 €/m3	10,958.66 €	7.1%
	Bloque losa						1.00 0.70 0.70 39.40	19.31	
	Capitel pila						2.00 2.00 2.00 1.00	8.00	
	Fuste pila						2.00 0.79 9.00 1.00	14.14	
	Zapata pila						2.00 4.00 3.00 1.25	30.00	
	Durmiente						2.00 3.00 1.50 2.50	22.50	
	Espaldón durmiente						2.00 1.50 0.30 2.50	2.25	
	Aletas durmiente						2.00 0.75 1.50 0.30	0.68	
	Losa de transición						2.00 2.50 5.00 0.30	7.50	
	TOTAL MEDICIÓN						104.37		
m3	Hormigón de limpieza						70.00 €/m3	641.06 €	0.4%
	Bloque losa						1.00 0.70 39.40 0.10	2.76	
	Zapata pila						2.00 4.00 3.00 0.10	2.40	
	Durmiente						2.00 3.00 2.50 0.10	1.50	
	Losa de transición						2.00 2.50 5.00 0.10	2.50	
	TOTAL MEDICIÓN						9.16		



Anteproyecto de Remodelación del Nudo de Fuencarral. N° Expediente: 300/2021/00439-03



urbanismo, medio ambiente
y movilidad

MADRID 

kg	Acero pasivo B500					1.80 €/kg	28,179.41 €	18.3%
	Cuántia media	1.00	104.37	150.00	1.00	15655.23		
	TOTAL MEDICIÓN					15655.23		
m2	Encofrado en caras vigas u ocultas					35.00 €/m2	6,803.25 €	4.4%
	Bolque losa	1.00	0.70	39.40	1.00	27.58		
	Capitel pila	2.00	8.00	1.00	1.00	16.00		
	Fuste pila	2.00	3.14	9.00	1.00	56.55		
	Zapata pila	2.00	14.00	1.25	1.00	35.00		
	Durmiente	2.00	11.00	1.50	1.00	33.00		
	Espaldón durmiente	4.00	1.50	2.50	1.00	15.00		
	Aletas durmiente	4.00	0.75	0.75	1.00	2.25		
	Losa de transición	2.00	15.00	0.30	1.00	9.00		
	TOTAL MEDICIÓN					194.38		
ml	Micropilote					90.00 €/ml	37,800.00 €	24.5%
	Conteción provisional construcción zapatas	4.00	15.00	7.00	1.00	420.00		
	TOTAL MEDICIÓN					420.00		
ml	Pretil metálico de seguridad					260.00 €/ml	10,244.00 €	6.7%
		1.00	39.40	1.00	1.00	39.40		
	TOTAL MEDICIÓN					39.40		

[4.8.2] Alternativa 3B

VALORACIÓN DE ESTRUCTURA E-5. AMPLIACIÓN DE PASO INFERIOR FERROVIARIO (ALTERNATIVA 3B)

ALTERNATIVAS	1A	1B	2A	2B	3A	3B	TOTAL PRESUPUESTO	277,542.05 €	
ml	Vigas doble T de canto 1.00 m						400.00 €/ml	47,280.00 €	17.0%
	Vigas estructura			3.00	18.50	1.00	1.00	55.50	
	Vigas estructura			3.00	10.65	1.00	1.00	31.95	
	Vigas estructura			3.00	10.25	1.00	1.00	30.75	
	TOTAL MEDICIÓN						118.20		
dm3	Aparato de apoyo de neopreno zunchado						35.00 €/dm3	7,560.00 €	2.7%
				2.00	9.00	12.00	1.00	216.00	
	TOTAL MEDICIÓN						216.00		
m2	Losa de compresión < 30 cm de espesor apoyada en vigas y hormigonada con prelosas, incluido hormigón y acero						136.00 €/m2	36,178.76 €	13.0%
				1.00	7.13	37.31	1.00	266.02	
	TOTAL MEDICIÓN						266.02		
m2	Prelosa prefabricada de hasta 6 cm de espesor						55.00 €/m2	6,156.15 €	2.2%
				2.00	37.31	1.50	1.00	111.93	
	TOTAL MEDICIÓN						111.93		

m2	Impermeabilización de superficies					10.00 €/m2	2,660.20 €	1.0%
	Losa de compresión	1.00	7.13	37.31	1.00	266.02		
	TOTAL MEDICIÓN					266.02		
m3	Hormigón en alzados de pilas, estribos, estribos, cabeceros, vigas, tableros, losas, muros y marcos					105.00 €/m3	22,108.93 €	8.0%
	Bolque losa	1.00	0.70	0.70	37.31	18.28		
	Capitel pila	2.00	5.62	2.00	1.00	22.48		
	Fuste pila	4.00	0.79	9.00	1.00	28.27		
	Zapata pila	4.00	4.00	3.00	1.25	60.00		
	Durmiente	2.00	3.00	1.50	6.50	58.50		
	Espaldón durmiente	2.00	1.50	0.30	6.50	5.85		
	Aletas durmiente	2.00	0.75	1.50	0.30	0.68		
	Losa de transición	2.00	5.50	5.00	0.30	16.50		
	TOTAL MEDICIÓN					210.56		
m3	Hormigón de limpieza					70.00 €/m3	1,176.82 €	0.4%
	Bolque losa	1.00	0.70	37.31	0.10	2.61		
	Zapata pila	4.00	4.00	3.00	0.10	4.80		
	Durmiente	2.00	3.00	6.50	0.10	3.90		
	Losa de transición	2.00	5.50	5.00	0.10	5.50		
	TOTAL MEDICIÓN					16.81		
kg	Acero pasivo B500					1.80 €/kg	56,851.53 €	20.5%
	Cuántia media	1.00	210.56	150.00	1.00	31584.19		
	TOTAL MEDICIÓN					31584.19		
m2	Encofrado en caras vigas u ocultas					35.00 €/m2	12,269.05 €	4.4%
	Bolque losa	1.00	0.70	37.31	1.00	26.12		
	Capitel pila	2.00	15.24	1.00	1.00	30.48		
	Fuste pila	4.00	3.14	9.00	1.00	113.10		
	Zapata pila	4.00	14.00	1.25	1.00	70.00		
	Durmiente	2.00	19.00	1.50	1.00	57.00		
	Espaldón durmiente	4.00	1.50	6.50	1.00	39.00		
	Aletas durmiente	4.00	0.75	0.75	1.00	2.25		
	Losa de transición	2.00	21.00	0.30	1.00	12.60		
	TOTAL MEDICIÓN					350.54		
ml	Micropilote					90.00 €/ml	75,600.00 €	27.2%
	Conteción provisional construcción zapatas	4.00	30.00	7.00	1.00	840.00		
	TOTAL MEDICIÓN					840.00		
ml	Pretil metálico de seguridad					260.00 €/ml	9,700.60 €	3.5%
		1.00	37.31	1.00	1.00	37.31		
	TOTAL MEDICIÓN					37.31		

[4.9] Estructura E-6

VALORACIÓN DE ESTRUCTURA E-6. PASO INFERIOR FERROVIARIO

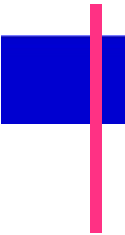
ALTERNATIVAS	1A	1B	2A	2B	3A	3B	TOTAL PRESUPUESTO			84,864.00	€	
m2	Paso inferior con tablero de vigas prefabricadas doble T, estribos durmientes apoyados sobre tierra armada (ambos incluidos)						650.00 €/m2	84,864.00	€	100.0%		
	Superficie del tablero						1.00	13.60	9.60	1.00	130.56	
	TOTAL MEDICION										130.56	

[4.10.1] Alternativas 1A, 1B, 2A, 2B y 3A

[illegible]

[4.10.2] Alternativa 3B

[illegible]



Anteproyecto de Remodelación del Nudo de Fuencarral. N° Expediente: 300/2021/00439-03



urbanismo, medio ambiente
y movilidad

MADRID

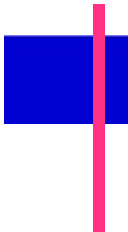


m3	Hormigón en alzados de pilas, estribos, estribos, cabeceros, vigas, tableros, losas, muros y marcos	105.00 €/m3	70,077.39 €	5.8%					
	Zapata de Pilas P-1. P-5, P-6, P-7, P-8	5.00	3.50	3.50	0.90	55.13			
	Zapata de Pilas P-2. P-3, P-4	3.00	4.50	4.50	1.20	72.90			
	Capitel de Pilas P-1. P-5, P-6, P-7, P-8	5.00	2.20	5.00	1.50	82.50			
	Capitel de Pilas P-2. P-3, P-4	3.00	5.50	5.00	1.50	123.75			
	Fuste de Pilas P-1. P-5, P-6, P-7, P-8	5.00	0.50	5.50	1.00	13.82			
	Fuste de Pilas P-2. P-3, P-4	3.00	0.50	7.00	1.00	10.56			
	Estribo 1. Zapata	1.00	33.00	5.00	0.60	99.00			
	Estribo 2. Zapata	1.00	20.00	5.00	0.60	60.00			
	Estribo 1. Muros	1.00	71.00	2.00	0.50	71.00			
	Estribo 2. Muros	1.00	105.00	1.50	0.50	78.75			
	TOTAL MEDICIÓN					667.40			
m3	Hormigón de limpieza	70.00 €/m3	2,709.00 €	0.2%					
	Zapata de Pilas P-1. P-5, P-6, P-7, P-8	5.00	3.50	3.50	0.10	6.13			
	Zapata de Pilas P-2. P-3, P-4	3.00	4.50	4.50	0.10	6.08			
	Estribo 1	1.00	33.00	5.00	0.10	16.50			
	Estribo 2	1.00	20.00	5.00	0.10	10.00			
	TOTAL MEDICIÓN					38.70			
kg	Acero pasivo B500	1.80 €/kg	156,172.48 €	13.0%					
	Cuántía media	1.00	667.40	130.00	1.00	86762.49			
	TOTAL MEDICIÓN					86762.49			
m2	Encofrado en caras vigas u ocultas	35.00 €/m2	39,437.78 €	3.3%					
	Zapata de Pilas P-1. P-5, P-6, P-7, P-8	5.00	14.00	0.90	1.00	63.00			
	Zapata de Pilas P-2. P-3, P-4	3.00	18.00	1.20	1.00	64.80			
	Capitel de Pilas P-1. P-5, P-6, P-7, P-8	5.00	14.40	1.50	1.00	108.00			
	Capitel de Pilas P-2. P-3, P-4	3.00	21.00	1.50	1.00	94.50			
	Fuste de Pilas P-1. P-5, P-6, P-7, P-8	5.00	2.51	5.50	1.00	69.12			
	Fuste de Pilas P-2. P-3, P-4	3.00	2.51	7.00	1.00	52.78			
	Estribo 1. Zapata	1.00	76.00	0.60	1.00	45.60			
	Estribo 2. Zapata	1.00	50.00	0.60	1.00	30.00			
	Estribo 1. Muros	2.00	71.00	2.00	1.00	284.00			
	Estribo 2. Muros	2.00	105.00	1.50	1.00	315.00			
	TOTAL MEDICIÓN					1126.79			
ml	Barandilla metálica	80.00 €/ml	64,715.20 €	5.4%					
		2.00	404.47	1.00	1.00	808.94			
	TOTAL MEDICIÓN					808.94			
m3	Relleno localizado con material seleccionado	9.00 €/m3	4,822.20 €	0.4%					
	Estribo 1	1.00	33.00	3.80	2.00	250.80			
	Estribo 2	1.00	50.00	3.80	1.50	285.00			
	TOTAL MEDICIÓN					535.80			

[4.11] Pasarela P-2

VALORACIÓN DE PASARELA PEATONAL P-2 (ALTERNATIVAS 1A, 1B, 2A, 2B Y 3A)

ALTERNATIVAS	1A	1B	2A	2B	3A	3B	TOTAL PRESUPUESTO	1,940,591.07 €	
kg	Acero laminado estructural en chapas y perfiles laminado, incluido protección						2.90 €/kg	1,206,376.22 €	62.2%
	Tramo Pila P4-P5				1.00	340.00	58.20	4.60	91024.80
	Tramo Pila P8-P9				1.00	275.00	32.60	4.60	41239.00
	Resto de tramos				1.00	200.00	308.40	4.60	283728.00
	TOTAL MEDICIÓN								415991.80
m2	Prelosa prefabricada de hasta 6 cm de espesor						55.00 €/m2	100,997.60 €	5.2%
	Losa superior				1.00	399.20	4.60	1.00	1836.32
	TOTAL MEDICIÓN								1836.32
m2	Impermeabilización de superficies						10.00 €/m2	21,505.20 €	1.1%
	Losa superior				1.00	399.20	4.60	1.00	1836.32
	Zapata Estribo 1				1.00	18.00	3.80	1.00	68.40
	Zapata Estribo 2				1.00	26.00	3.80	1.00	98.80
	Muros Estribo 1				1.00	41.00	1.50	1.00	61.50
	Muros Estribo 2				1.00	57.00	1.50	1.00	85.50
	TOTAL MEDICIÓN								2150.52
m3	Hormigón en alzados de pilas, estribos, estribos, cabeceros, vigas, tableros, losas, muros y marcos						105.00 €/m3	144,583.40 €	7.5%
	Losa superior				1.00	399.20	4.60	0.14	257.08
	Zapata de Pilas P-1. P-2, P-3, P-6, P-7, P-10, P-13				8.00	3.50	6.50	1.20	218.40
	Zapata de Pilas P-4. P-5, P-8, P-9				4.00	4.00	8.00	1.50	192.00
	Fuste de pilas				12.00	42.00	1.00	1.00	504.00
	Estribo 1. Zapata				1.00	18.00	5.00	0.60	54.00
	Estribo 2. Zapata				1.00	26.00	5.00	0.60	78.00
	Estribo 1. Muros				1.00	41.00	1.50	0.50	30.75
	Estribo 2. Muros				1.00	57.00	1.50	0.50	42.75
	TOTAL MEDICIÓN								1376.98
m3	Hormigón de limpieza						70.00 €/m3	3,710.00 €	0.2%
	Zapata de Pilas P-1. P-2, P-3, P-6, P-7, P-10, P-13				8.00	3.50	6.50	0.10	18.20
	Zapata de Pilas P-4. P-5, P-8, P-9				4.00	4.00	8.00	0.10	12.80
	Estribo 1				1.00	18.00	5.00	0.10	9.00
	Estribo 2				1.00	26.00	5.00	0.10	13.00
	TOTAL MEDICIÓN								53.00
kg	Acero pasivo B500						1.80 €/kg	322,214.44 €	16.6%
	Cuántía media subestructura				1.00	1376.98	130.00	1.00	179008.02
	TOTAL MEDICIÓN								179008.02
m2	Encofrado en caras vigas u ocultas						35.00 €/m2	70,350.00 €	3.6%
	Zapata de Pilas P-1. P-2, P-3, P-6, P-7, P-10, P-13				8.00	20.00	1.20	1.00	192.00
	Zapata de Pilas P-4. P-5, P-8, P-9				4.00	24.00	1.50	1.00	144.00
	Fuste de pilas				12.00	109.60	1.00	1.00	1315.20
	Estribo 1. Zapata				1.00	46.00	0.60	1.00	27.60
	Estribo 2. Zapata				1.00	62.00	0.60	1.00	37.20
	Estribo 1. Muros				2.00	41.00	1.50	1.00	123.00
	Estribo 2. Muros				2.00	57.00	1.50	1.00	171.00
	TOTAL MEDICIÓN								2010.00



Anteproyecto de Remodelación del Nudo de Fuencarral. Nº Expediente: 300/2021/00439-03



urbanismo, medio ambiente
y movilidad

MADRID 

ml	Barandilla metálica					80.00 €/ml	63,872.00 €	3.3%
		2.00	399.20	1.00	1.00	798.40		
	TOTAL MEDICIÓN					798.40		
dm3	Aparato de apoyo de neopreno zunchado					35.00 €/dm3	4,725.00 €	0.2%
		2.00	15.00	4.50	1.00	135.00		
	TOTAL MEDICIÓN					135.00		
m3	Relleno localizado con material seleccionado					9.00 €/m3	2,257.20 €	0.1%
	Estribo 1	1.00	18.00	3.80	1.50	102.60		
	Estribo 2	1.00	26.00	3.80	1.50	148.20		
	TOTAL MEDICIÓN					250.80		

[4.12] Pasarela P-3

[4.12.1]Alternativas 1

VALORACIÓN DE PASARELA PEATONAL P-3. ALTERNATIVA 1

ALTERNATIVAS	1A	1B	2A	2B	3A	3B	TOTAL PRESUPUESTO	229,000.00 €
m2	Pasarela convencional con tablero prefabricado de hormigón						800.00 €/m2	229,000.00 € 100.0%
							Superficie del tablero	1.00 114.50 2.50 1.00 286.25
							TOTAL MEDICIÓN	286.25

[4.12.2]Alternativa 2

VALORACIÓN DE PASARELA PEATONAL P-3. ALTERNATIVA 2

ALTERNATIVAS	1A	1B	2A	2B	3A	3B	TOTAL PRESUPUESTO	159,100.00 €
m2	Pasarela convencional con tablero prefabricado de hormigón						800.00 €/m2	159,100.00 € 100.0%
							Superficie del tablero	1.00 79.55 2.50 1.00 198.88
							TOTAL MEDICIÓN	198.88

[4.12.3]Alternativa 3A

VALORACIÓN DE PASARELA PEATONAL P-3. ALTERNATIVA 3A

ALTERNATIVAS	1A	1B	2A	2B	3A	3B	TOTAL PRESUPUESTO	229,000.00 €
m2	Pasarela convencional con tablero prefabricado de hormigón						800.00 €/m2	229,000.00 € 100.0%
							Superficie del tablero	1.00 114.50 2.50 1.00 286.25
							TOTAL MEDICIÓN	286.25

[4.12.4]Alternativa 3B

VALORACIÓN DE PASARELA PEATONAL P-3. ALTERNATIVAS 3B

ALTERNATIVAS	1A	1B	2A	2B	3A	3B	TOTAL PRESUPUESTO	132,000.00 €
m2	Pasarela convencional con tablero prefabricado de hormigón						800.00 €/m2	132,000.00 € 100.0%
							Superficie del tablero	1.00 66.00 2.50 1.00 165.00
							TOTAL MEDICIÓN	165.00

[4.13] Muros

[4.13.1]Alternativa 1A

VALORACIÓN DE MUROS EN ALTERNATIVA 1A

ALTERNATIVAS	1A	1B	2A	2B	3A	3B	TOTAL PRESUPUESTO	1,131,895.00 €
m2	Muro en voladizo de hormigón in situ incluido hormigón, acero, impermeabilización, drenaje						275.00 €/m2	387,200.00 € 34.2%
							Muro M-1	1.00 70.00 4.00 1.00 280.00
							Muro M-3	1.00 56.00 3.50 1.00 196.00
							Muro M-4	1.00 42.00 5.50 1.00 231.00
							Muro M-5	1.00 52.00 5.50 1.00 286.00
							Muro M-8	1.00 72.00 4.00 1.00 288.00
							Muro M-9	1.00 14.00 5.00 1.00 70.00
							Muro M-13	1.00 19.00 3.00 1.00 57.00
							TOTAL MEDICIÓN	1408.00
m2	Pantalla de micropilotes						427.00 €/m2	87,535.00 € 7.7%
							Muro M-2A	1.00 10.00 5.50 1.00 55.00
							Muro M-2B	1.00 15.00 10.00 1.00 150.00
							TOTAL MEDICIÓN	205.00
m2	Muro de escamas prefabricadas de hormigón de menos de 6 m de altura						180.00 €/m2	328,500.00 € 29.0%
							Muro M-6	1.00 71.00 3.00 1.00 213.00
							Muro M-7	1.00 73.00 3.00 1.00 219.00
							Muro M-11	1.00 100.00 3.50 1.00 350.00
							Muro M-12	1.00 170.00 3.50 1.00 595.00
							Muro M-14	1.00 61.00 3.50 1.00 213.50
							Muro M-15	1.00 67.00 3.50 1.00 234.50
							TOTAL MEDICIÓN	1825.00
m2	Muro de escamas prefabricadas de hormigón de menos de 6 a 12 m de altura						220.00 €/m2	269,500.00 € 23.8%
							Muro M-11	1.00 40.00 7.00 1.00 280.00
							Muro M-12	1.00 80.00 7.00 1.00 560.00
							Muro M-14	1.00 25.00 7.00 1.00 175.00
							Muro M-15	1.00 30.00 7.00 1.00 210.00
							TOTAL MEDICIÓN	1225.00
m2	Muro de escamas prefabricadas de hormigón de menos de 12 a 18 m de altura						290.00 €/m2	59,160.00 € 5.2%
							Muro M-10	1.00 51.00 4.00 1.00 204.00
							TOTAL MEDICIÓN	204.00

ALTERNATIVAS	1A	1B	2A	2B	3A	3B	TOTAL PRESUPUESTO	1,162,745.00 €	
m2	Muro en voladizo de hormigón in situ incluido hormigón, acero, impermeabilización, drenaje						275.00 €/m2	427,350.00 €	36.8%
	Muro M-1		1.00	70.00	4.00	1.00	280.00		
	Muro M-3		1.00	56.00	3.50	1.00	196.00		
	Muro M-4		1.00	42.00	5.50	1.00	231.00		
	Muro M-5		1.00	52.00	5.50	1.00	286.00		
	Muro M-8		1.00	72.00	4.00	1.00	288.00		
	Muro M-9		1.00	14.00	5.00	1.00	70.00		
	Muro M-13		1.00	19.00	3.00	1.00	57.00		
	Muro M-19		1.00	40.00	3.00	1.00	120.00		
	Muro M-20		1.00	13.00	2.00	1.00	26.00		
	TOTAL MEDICIÓN						1554.00		
m2	Pantalla de micropilotes						427.00 €/m2	87,535.00 €	7.5%
	Muro M-2A		1.00	10.00	5.50	1.00	55.00		
	Muro M-2B		1.00	15.00	10.00	1.00	150.00		
	TOTAL MEDICIÓN						205.00		
m2	Muro de escamas prefabricadas de hormigón de menos de 6 m de altura						180.00 €/m2	365,400.00 €	31.4%
	Muro M-6		1.00	71.00	3.00	1.00	213.00		
	Muro M-7		1.00	73.00	3.00	1.00	219.00		
	Muro M-16		1.00	143.00	3.50	1.00	500.50		
	Muro M-17		1.00	185.00	3.50	1.00	647.50		
	Muro M-18		1.00	150.00	3.00	1.00	450.00		
	TOTAL MEDICIÓN						2030.00		
m2	Muro de escamas prefabricadas de hormigón de menos de 6 a 12 m de altura						220.00 €/m2	223,300.00 €	19.2%
	Muro M-16		1.00	60.00	7.00	1.00	420.00		
	Muro M-17		1.00	85.00	7.00	1.00	595.00		
	TOTAL MEDICIÓN						1015.00		
m2	Muro de escamas prefabricadas de hormigón de menos de 12 a 18 m de altura						290.00 €/m2	59,160.00 €	5.1%
	Muro M-10		1.00	51.00	4.00	1.00	204.00		
	TOTAL MEDICIÓN						204.00		

ALTERNATIVAS	1A	1B	2A	2B	3A	3B	TOTAL PRESUPUESTO	1,135,225.00 €		
m2	Muro en voladizo de hormigón in situ incluido hormigón, acero, impermeabilización, drenaje						275.00 €/m2	400,400.00 €	35.3%	
	Muro M-1	1.00	70.00	4.00	1.00	280.00				
	Muro M-3	1.00	56.00	3.50	1.00	196.00				
	Muro M-4	1.00	42.00	5.50	1.00	231.00				
	Muro M-5	1.00	52.00	5.50	1.00	286.00				
	Muro M-8	1.00	72.00	4.00	1.00	288.00				
	Muro M-9	1.00	14.00	5.00	1.00	70.00				
	Muro M-13	1.00	35.00	3.00	1.00	105.00				
	TOTAL MEDICIÓN						1456.00			
m2	Pantalla de micropilotes						427.00 €/m2	87,535.00 €	7.7%	
	Muro M-2A	1.00	10.00	5.50	1.00	55.00				
	Muro M-2B	1.00	15.00	10.00	1.00	150.00				
	TOTAL MEDICIÓN						205.00			
m2	Muro de escamas prefabricadas de hormigón de menos de 6 m de altura						180.00 €/m2	341,730.00 €	30.1%	
	Muro M-6	1.00	71.00	3.00	1.00	213.00				
	Muro M-7	1.00	73.00	3.00	1.00	219.00				
	Muro M-11	1.00	80.00	3.50	1.00	280.00				
	Muro M-12	1.00	228.00	3.50	1.00	798.00				
	Muro M-14	1.00	70.00	3.50	1.00	245.00				
	Muro M-15	1.00	41.00	3.50	1.00	143.50				
	TOTAL MEDICIÓN						1898.50			
m2	Muro de escamas prefabricadas de hormigón de menos de 6 a 12 m de altura						220.00 €/m2	246,400.00 €	21.7%	
	Muro M-11	1.00	30.00	7.00	1.00	210.00				
	Muro M-12	1.00	85.00	7.00	1.00	595.00				
	Muro M-14	1.00	40.00	7.00	1.00	280.00				
	Muro M-15	1.00	5.00	7.00	1.00	35.00				
	TOTAL MEDICIÓN						1120.00			
m2	Muro de escamas prefabricadas de hormigón de menos de 12 a 18 m de altura						290.00 €/m2	59,160.00 €	5.2%	
	Muro M-10	1.00	51.00	4.00	1.00	204.00				
	TOTAL MEDICIÓN						204.00			



[4.13.4]Alternativa 2B

VALORACIÓN DE MUROS EN ALTERNATIVA 2 B

ALTERNATIVAS	1A	1B	2A	2B	3A	3B	TOTAL PRESUPUESTO	1,168,225.00 €	
m2	Muro en voladizo de hormigón in situ incluido hormigón, acero , impermeabilización, drenaje						275.00 €/m2	433,400.00 €	37.1%
	Muro M-1				1.00	70.00	4.00	1.00	280.00
	Muro M-3				1.00	56.00	3.50	1.00	196.00
	Muro M-4				1.00	42.00	5.50	1.00	231.00
	Muro M-5				1.00	52.00	5.50	1.00	286.00
	Muro M-8				1.00	72.00	4.00	1.00	288.00
	Muro M-9				1.00	14.00	5.00	1.00	70.00
	Muro M-13				1.00	35.00	3.00	1.00	105.00
	Muro M-19				1.00	40.00	3.00	1.00	120.00
	TOTAL MEDICIÓN						1576.00		
m2	Pantalla de micropilotes						427.00 €/m2	87,535.00 €	7.5%
	Muro M-2A				1.00	10.00	5.50	1.00	55.00
	Muro M-2B				1.00	15.00	10.00	1.00	150.00
	TOTAL MEDICIÓN						205.00		
m2	Muro de escamas prefabricadas de hormigón de menos de 6 m de altura						180.00 €/m2	341,730.00 €	29.3%
	Muro M-6				1.00	71.00	3.00	1.00	213.00
	Muro M-7				1.00	73.00	3.00	1.00	219.00
	Muro M-11				1.00	80.00	3.50	1.00	280.00
	Muro M-12				1.00	228.00	3.50	1.00	798.00
	Muro M-14				1.00	70.00	3.50	1.00	245.00
	Muro M-15				1.00	41.00	3.50	1.00	143.50
	TOTAL MEDICIÓN						1898.50		
m2	Muro de escamas prefabricadas de hormigón de menos de 6 a 12 m de altura						220.00 €/m2	246,400.00 €	21.1%
	Muro M-11				1.00	30.00	7.00	1.00	210.00
	Muro M-12				1.00	85.00	7.00	1.00	595.00
	Muro M-14				1.00	40.00	7.00	1.00	280.00
	Muro M-15				1.00	5.00	7.00	1.00	35.00
	TOTAL MEDICIÓN						1120.00		
m2	Muro de escamas prefabricadas de hormigón de menos de 12 a 18 m de altura						290.00 €/m2	59,160.00 €	5.1%
	Muro M-10				1.00	51.00	4.00	1.00	204.00
	TOTAL MEDICIÓN						204.00		

[4.13.5]Alternativa 3A

VALORACIÓN DE MUROS EN ALTERNATIVA 3A

ALTERNATIVAS	1A	1B	2A	2B	3A	3B	TOTAL PRESUPUESTO	966,555.00 €	
m2	Muro en voladizo de hormigón in situ incluido hormigón, acero, impermeabilización, drenaje						275.00 €/m2	387,200.00 €	40.1%
	Muro M-1				1.00	70.00	4.00	1.00	280.00
	Muro M-3				1.00	56.00	3.50	1.00	196.00
	Muro M-4				1.00	42.00	5.50	1.00	231.00
	Muro M-5				1.00	52.00	5.50	1.00	286.00
	Muro M-8				1.00	72.00	4.00	1.00	288.00
	Muro M-9				1.00	14.00	5.00	1.00	70.00
	Muro M-13				1.00	19.00	3.00	1.00	57.00
	TOTAL MEDICIÓN						1408.00		
m2	Pantalla de hormigón in situ 0.80 m de espesor de menos de 30 m de profundidad incluido hormigón y acero						427.00 €/m2	87,535.00 €	9.1%
	Muro M-2A				1.00	10.00	5.50	1.00	55.00
	Muro M-2B				1.00	15.00	10.00	1.00	150.00
	TOTAL MEDICIÓN						205.00		
m2	Muro de escamas prefabricadas de hormigón de menos de 6 m de altura						180.00 €/m2	247,860.00 €	25.6%
	Muro M-6				1.00	71.00	3.00	1.00	213.00
	Muro M-7				1.00	73.00	3.00	1.00	219.00
	Muro M-11				1.00	100.00	3.50	1.00	350.00
	Muro M-12				1.00	170.00	3.50	1.00	595.00
	TOTAL MEDICIÓN						1377.00		
m2	Muro de escamas prefabricadas de hormigón de menos de 6 a 12 m de altura						220.00 €/m2	184,800.00 €	19.1%
	Muro M-11				1.00	40.00	7.00	1.00	280.00
	Muro M-12				1.00	80.00	7.00	1.00	560.00
	TOTAL MEDICIÓN						840.00		
m2	Muro de escamas prefabricadas de hormigón de menos de 12 a 18 m de altura						290.00 €/m2	59,160.00 €	6.1%
	Muro M-10				1.00	51.00	4.00	1.00	204.00
	TOTAL MEDICIÓN						204.00		

[4.13.6]Alternativa 3B

VALORACIÓN DE MUROS EN ALTERNATIVA 3B

ALTERNATIVAS	1A	1B	2A	2B	3A	3B	TOTAL PRESUPUESTO	1,177,505.00 €	
m2	Muro en voladizo de hormigón in situ incluido hormigón, acero, impermeabilización, drenaje						275.00 €/m2	427,350.00 €	36.3%
	Muro M-1				1.00	70.00	4.00	1.00	280.00
	Muro M-3				1.00	56.00	3.50	1.00	196.00
	Muro M-4				1.00	42.00	5.50	1.00	231.00
	Muro M-5				1.00	52.00	5.50	1.00	286.00
	Muro M-8				1.00	72.00	4.00	1.00	288.00
	Muro M-9				1.00	14.00	5.00	1.00	70.00
	Muro M-13				1.00	19.00	3.00	1.00	57.00
	Muro M-19				1.00	40.00	3.00	1.00	120.00
	Muro M-20				1.00	13.00	2.00	1.00	26.00
	TOTAL MEDICIÓN						1554.00		
m2	Pantalla de hormigón in situ 0.80 m de espesor de menos de 30 m de profundidad incluido hormigón y acero						427.00 €/m2	87,535.00 €	7.4%
	Muro M-2A				1.00	10.00	5.50	1.00	55.00
	Muro M-2B				1.00	15.00	10.00	1.00	150.00
	TOTAL MEDICIÓN						205.00		

m2	Muro de escamas prefabricadas de hormigón de menos de 6 m de altura					180.00 €/m2	380,160.00 €	32.3%
	Muro M-6	1.00	71.00	3.00	1.00	213.00		
	Muro M-7	1.00	73.00	3.00	1.00	219.00		
	Muro M-16	1.00	145.00	3.50	1.00	507.50		
	Muro M-17	1.00	185.00	3.50	1.00	647.50		
	Muro M-18	1.00	175.00	3.00	1.00	525.00		
	TOTAL MEDICIÓN					2112.00		
m2	Muro de escamas prefabricadas de hormigón de menos de 6 a 12 m de altura					220.00 €/m2	223,300.00 €	19.0%
	Muro M-16	1.00	60.00	7.00	1.00	420.00		
	Muro M-17	1.00	85.00	7.00	1.00	595.00		
	TOTAL MEDICIÓN					1015.00		
m2	Muro de escamas prefabricadas de hormigón de menos de 12 a 18 m de altura					290.00 €/m2	59,160.00 €	5.0%
	Muro M-10	1.00	51.00	4.00	1.00	204.00		
	TOTAL MEDICIÓN					204.00		

[4.14] Resumen de presupuestos

En la tabla que se muestra a continuación se muestra un resumen de los presupuestos para cada alternativa en lo relativo al capítulo de estructuras.

ALTERNATIVA	1A	1B	2A	2B	3A	3B
FALSO TÚNEL NORTE	11,637,763.22	11,637,763.22	11,637,763.22	11,637,763.22	11,637,763.22	11,637,763.22
FALSO TÚNEL SUR. ALTERNATIVAS 1A Y 3A	10,887,252.32	-	-	-	10,887,252.32	-
FALSO TÚNEL SUR. ALTERNATIVAS 1B Y 3B	-	6,937,569.07	-	-	-	6,937,569.07
FALSO TÚNEL SUR. ALTERNATIVA 2A	-	-	11,608,169.92	-	-	-
FALSO TÚNEL SUR. ALTERNATIVA 2B	-	-	-	7,636,601.96	-	-
ESTRUCTURA E-1. LOSA REPOSICIÓN CANAL ISABEL II	1,185,894.60	1,185,894.60	1,185,894.60	1,185,894.60	1,185,894.60	1,185,894.60
ESTRUCTURA E-2. RAMAL DE M-607 A M-40	766,080.00	766,080.00	766,080.00	766,080.00	766,080.00	766,080.00
ESTRUCTURA E-3. RAMAL DE M-603 A M-607	302,955.00	302,955.00	302,955.00	302,955.00	302,955.00	302,955.00
ESTRUCTURA E-4. RAMAL DE M-606 A MNM	611,316.42	647,616.42	-	-	611,316.42	776,947.61
ESTRUCTURA E-5. AMPLIACIÓN DE PASO FERROVIARIO	154,020.65	154,020.65	-	-	154,020.65	277,542.05
ESTRUCTURA E-6. PASO INFERIOR FERROVIARIO	84,864.00	-	84,864.00	84,864.00	-	-
PASARELA P-1	1,169,240.66	1,169,240.66	1,169,240.66	1,169,240.66	1,169,240.66	1,203,747.26
PASARELA P-2	1,940,591.07	1,940,591.07	1,940,591.07	1,940,591.07	1,940,591.07	-
PASARELA P-3	229,000.00	229,000.00	159,100.00	159,100.00	229,000.00	132,000.00
MUROS	1,131,895.00	1,162,745.00	1,135,225.00	1,168,225.00	966,555.00	1,177,505.00
TOTAL	30,100,872.92	26,133,475.67	29,989,883.46	26,051,315.50	29,850,668.92	24,398,003.80

Tabla 19. Resumen de presupuestos de estructuras por alternativa