

MEMÒRIA

MEMÒRIA

ÍNDEX

1.- INTRODUCCIÓ	8
2.- ANTECEDENTS	10
2.1.- ANTECEDENTS ADMINISTRATIUS	10
2.2.- ANTECEDENTS TÈCNICS	10
3.- DESCRIPCIÓ DE L'ESTUDI INFORMATIU	11
3.1.- ABAST DEL PRESENT ESTUDI	11
3.2.- DESCRIPCIÓ DE LES ACTUACIONS DE L'ÀMBIT DE PROJECTE	11
3.2.1.- NOU TÚNEL	11
3.2.2.- NOVA ESTACIÓ D'IGUALADA	12
3.2.3.- PERLLONGAMENT PASSEIG	12
3.3.- ALTRES CONDICIONANTS DEL PROJECTE	12
4.- ESTUDI DE DEMANDA	13
4.1.- DIAGNOSI	13
4.2.- IMPACTE DELS ESCENARIS FUTURS	13
4.1.- RESUM DE LA PREVISIÓ DE DEMANDA	14
5.- TRAÇAT	16
5.1.- PARÀMETRES DE DISSENY DEL TRAÇAT	16
5.2.- PARÀMETRES FUNCIONALS	16
5.2.1.- PARÀMETRES FUNCIONALS DEL TRAÇAT EN PLANTA	16
5.2.1.1.- Paràmetres funcionals	16
5.2.2.- PARÀMETRES FUNCIONALS DEL TRAÇAT EN ALÇAT	17
5.2.2.1.- Acceleració centrífuga vertical "a _v "	17
5.3.- PARÀMETRES GEOMÈTRICS	17
5.3.1.- PARÀMETRES GEOMÈTRICS DEL TRAÇAT EN PLANTA	17
5.3.1.1.- Peralta màxim "D"	17
5.3.1.2.- Radi mínim de la corba circular	17
5.3.1.3.- Variació del peralt respecte de la longitud (rampa de peralt) "dD/dl"	17
5.3.1.4.- Longitud mínima de clotoide	17
5.3.1.5.- Longitud mínima d'alineacions en planta amb curvatura constant	17
5.3.2.- PARÀMETRES GEOMÈTRICS DEL TRAÇAT EN ALÇAT	17
5.3.2.1.- Radi mínim dels acords verticals "R _v "	17
5.3.2.2.- Longitud mínima d'acords verticals i de rasant uniforme entre acords verticals	17
5.3.2.3.- Pendents màxima i mínima de la rasant "I"	18
5.4.- DISSENY DEL TRAÇAT	18
5.5.- seccions tipus	18

5.5.1.- TRAM A CEL OBERT	18
5.5.1.1.- Subtram pont riera d'Òdena	18
5.5.1.2.- Subtram inici soterrament.....	19
5.5.2.- TRAM SOTERRAT	19
5.5.2.1.- Túnel	19
5.5.2.2.- Estació d'Igualada	20
6.- PLANEJAMENT URBANÍSTIC.....	21
6.1.- AFECCIONS A SUPERFÍCIES	22
7.- CARTOGRAFIA I TOPOGRAFIA	22
7.1.- SISTEMA DE REFERÈNCIA	22
8.- CLIMATOLOGIA, HIDROLOGIA I DRENATGE	23
8.1.- CLIMATOLOGIA.....	23
8.2.- HIDROLOGIA.....	24
8.3.- DRENATGE	24
9.- GEOLOGIA, GEOTÈCNIA I HIDROGEOLOGIA	25
10.- MOVIMENT DE TERRES.....	26
10.1.- METODOLOGIA I HIPÒTESIS	26
10.2.- COEFICIENT DE PAS I D'ESPONJAMENT.....	26
10.3.- VOLUMS DE TERRES.....	27
11.- TIPOLOGIA D'ESTRUCTURES I DE TÚNELS	27
11.1.- descripció de les estructures	27
11.1.1.- ALTERNATIVA 1	27
11.1.1.1.- Tram 1: del PK 0+044,891 al 0+090	27
11.1.1.2.- Tram 2: del PK 0+090 al 0+196,700	29
11.1.1.3.- Tram 3: del PK 0+196,700 al 347,020	30
11.1.1.4.- Vestíbul estació d'Igualada	31
11.1.2.- ALTERNATIVA 2	32
11.1.2.1.- Tram 1A: del PK 0+044,891 al 0+090	32
11.1.2.2.- Tram 1B: del PK 0+090 al 0+319,200	32
11.1.2.3.- Tram 2: del PK 0+319,200 al 0+389,742	34
11.1.2.4.- Tram 3: del PK 0+196,700 al 347,020	34
11.1.2.5.- Vestíbul estació d'Igualada	35
12.- ESTACIONS.....	36
12.1.- CONDICIONS DE CONTORN.....	36
12.1.1.- Aparcament soterrat	37
12.1.2.- ESTACIÓ D'AUTOBUSOS	37
12.2.- REQUERIMENTS FUNCIONALS	38
12.1.- ESTACIÓ D'IGUALADA ALTERNATIVA 1	38
12.2.- ESTACIÓ D'IGUALADA ALTERNATIVA 2	40
12.2.1.- Estació provisional.....	42

13.- ARQUITECTURA URBANA I INTEGRACIÓ PAISAGÍSTICA	42
13.1.- ÀMBIT DEL PROJECTE.....	42
13.2.- DESCRIPCIÓ GENERAL DEL PROJECTE	42
13.3.- INTEGRACIÓ URBANA	44
14.- SUPERESTRUCTURA DE VIA	46
14.1.- VIA SOBRE LLOSA FLOTANT	46
14.2.- ZONA DE TRANSICIÓ.....	46
14.3.- APARELLS DE VIA	47
14.4.- TOPALLS DE VIA.....	47
15.- INSTAL·LACIONS	47
15.1.- INSTAL·LACIONS FERROVIÀRIES	47
15.1.1.- ELECTRIFICACIÓ	47
15.1.1.1.- Àmbit de l'obra i situació actual de les instal·lacions de la línia aèria de contacte	47
15.1.1.2.- Solució projectada	47
15.1.1.3.- Situació provisional.....	48
15.1.2.- SENYALITZACIÓ.....	48
15.1.2.1.- Àmbit de l'obra i situació actual de les instal·lacions de la línia aèria de contacte	48
15.1.2.2.- Solució projectada	48
15.1.2.3.- Situació provisional.....	49
15.1.3.- TELECOMUNICACIONS	49
15.1.3.1.- Xarxa de telecomunicacions fixes	49
15.1.3.2.- Fibra òptica.....	49
15.1.3.3.- Comunicacions ràdio	49
15.1.3.4.- Rescat	50
15.1.3.5.- Estació provisional.....	50
15.2.- INSTAL·LACIONS NO FERROVIÀRIES	50
15.2.1.- SANEJAMENT D'AIGÜES RESIDUALS	50
15.2.2.- FONTANERIA	50
15.2.3.- VENTILACIÓ I CLIMATITZACIÓ.....	51
15.2.4.- INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES D'ALTA TENSIO I MITJA TENSIO	51
15.2.5.- INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES DE BAIXA PENSIO	51
15.2.6.- XARXA DE VEU I DADES	52
15.2.7.- SISTEMA DE TELEFONIA I INTERFONIA	52
15.2.8.- CCTV.....	52
15.2.9.- SISTEMA D'INFORMACIÓ AL VIATGER	53
15.2.10.- INTRUSIÓ I CONTROL D'ACCESSOS	53
15.2.11.- MEGAFONIA.....	53
15.2.12.- TELECOMANDAMENT	53
15.2.13.- PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS.....	54
15.2.14.- CRONOMETRIA	54
15.2.15.- SISTEMA TARIFARI.....	55
16.- SEGURETAT I EVACUACIÓ DEL TÚNEL	56
16.1.- PREVISIÓ DE PUNTS D'ACCÉS PER AL SALVAMENT	56
16.2.- ACCESSIBILITAT PER L'EVACUACIÓ.....	56

17.- FASES D'OBRA	57
17.1.- ALTERNATIVA 1	57
17.1.1.- Fase 1	57
17.1.2.- Fase 2	57
17.1.3.- Fase 3	57
17.1.4.- Fase 4	58
17.1.5.- Fase 5	58
17.2.- ALTERNATIVA 2	58
17.2.1.- Fase 1	58
17.2.2.- Fase 2A.....	59
17.2.3.- Fase 2B.....	59
17.2.4.- Fase 2C.....	59
17.2.5.- Fase 3	59
17.2.6.- Fase 4	60
18.- planificació de les obres	60
19.- SERVEIS AFECTATS.....	63
19.1.- DESCRIPCIÓ DELS TREBALLS DESENVOLUPATS	63
19.2.- DESCRIPCIÓ GENERAL DELS SERVEIS.....	63
19.2.1.- XARXA DE GAS	63
19.2.2.- XARXA ELÈCTRICA	63
19.2.3.- XARXA DE TELEFONIA I TELECOMUNICACIONS.....	64
19.2.4.- XARXA D'AIGUA POTABLE.....	65
19.2.5.- XARXA DE SANEJAMENT	66
19.2.6.- CEIP GABRIEL CASTELLÀ I RAICH.....	66
19.1.- SERVEIS AFECTATS I REPOSICIONS	66
19.1.1.- REPOSICIÓ NOVA FIBRA ÒPTICA.....	66
19.1.2.- RESUM VALORACIÓ REPOSICIONS	66
20.- EXPROPIACIONS.....	67
21.- COORDINACIÓ AMB ALTRES ORGANISMES	68
21.1.- AJUNTAMENT D'IGUALADA	68
21.2.- GENERALITAT DE CATALUNYA.....	68
21.3.- AGÈNCIA ESTATAL DE METEOROLOGIA (AEMET)	68
21.4.- COMPANYIES DE SERVEIS	68
21.5.- EQUIP REDACTOR DE L'ESTUDI D'IMPACTE AMBIENTAL	69

22.- RESUM DEL PRESSUPOST TOTAL ESTIMATIU.....	69
22.1.- PRESSUPOST ESTIMATIU ALTERNATIVA 1	70
22.1.1.- PRESSUPOST OBRA CIVIL	70
22.1.2.- REPOSICIONS DE SERVEIS	70
22.1.3.- EXPROPIACIONS.....	70
22.1.4.- MESURES DE CONTROL SOBRE EDIFICACIONS EXISTENTS	70
22.1.5.- SERVEIS TEMPORALS D'AUTOBUSOS FGC.....	70
22.1.6.- MESURES CORRECTORES D'IMPACTE AMBIENTAL	70
22.1.7.- RESUM PRESSUPOST ESTIMATIU.....	71
22.2.- PRESSUPOST ESTIMATIU ALTERNATIVA 2	71
22.2.1.- PRESSUPOST OBRA CIVIL	71
22.2.2.- REPOSICIONS DE SERVEIS	71
22.2.3.- EXPROPIACIONS.....	71
22.2.4.- MESURES DE CONTROL SOBRE EDIFICACIONS EXISTENTS	71
22.2.5.- SERVEIS TEMPORALS D'AUTOBUSOS FGC.....	72
22.2.6.- MESURES CORRECTORES D'IMPACTE AMBIENTAL	72
22.2.7.- RESUM PRESSUPOST ESTIMATIU.....	72
22.3.- TREBALLS NO INCLOSOS DINS DE L'ESTUDI INFORMATIU	72
22.3.1.- NOVA ESTACIÓ D'AUTOBUSOS D'IGUALADA	72
22.3.2.- NOU APARCAMENT SOTERRAT INTERMODAL.....	72
22.3.3.- URBANITZACIÓ ENTORN ÀMBIT PROJECTE.....	73
23.- ANÀLISI DE RENDIBILITAT I MULTICRITERI	73
23.1.- ANÀLISI COST – BENEFICI SOCIOECONÒMIC	73
23.1.1.- ESTALVIS.....	74
23.1.2.- COSTOS	74
23.1.3.- RESULTATS	74
23.1.- ANÀLISI MULTICRITERI.....	75
23.1.1.- DEFINICIÓ I VALORACIÓ DELS DIFERENTS OBJECTIUS.....	76
23.1.2.- RESULTATS	78
23.1.3.- ANÀLISIS DE SENSIBILITAT I ROBUSTESA	78
23.1.4.- CONCLUSIONS	79
24.- SÍNTESIS DE L'ESTUDI D'IMPACTE AMBIENTAL	80
25.- DOCUMENTS INCLOSOS A L'ESTUDI INFORMATIU	82

ÍNDEX DE FIGURES

Figura 1. Serveis línia Llobregat – Anoia FGC. Font: Trenscat.com	8	Figura 26. Procés Constructiu Alternativa 1 – Tram 3. Preexcavació i execució de pantalles	31
Figura 2. Estacions línia Llobregat – Anoia FGC. Font: Trenscat.com	8	Figura 27. Procés Constructiu Alternativa 1 – Tram 3. Col·locació de puntals provisionals i rebaix definitiu	31
Figura 3. Estat actual estació d'Igualada. Font: Elaboració pròpia.....	9	Figura 28. Procés Constructiu Alternativa 1 – Tram 3. Execució de llosa de fons, recolzaments intermitjos i llosa de coberta. Reblert sobre Coberta.	31
Figura 4. Pas a nivell PN08 a l'Av. de Montserrat. Font: Elaboració pròpia	9	Figura 29. Procés Constructiu Alternativa 1 – Tram 3 (vestíbul estació). Preexcavació i execució de pantalles.	32
Figura 5. Estat actual infraestructura ferroviària. Font: Elaboració pròpia	9	Figura 30. Procés Constructiu Alternativa 1 – Tram 3 (vestíbul estació). Rebaix i col·locació de puntals provisionals.....	32
Figura 6. Estat actual infraestructura ferroviària sobre pont riera d'Òdena. Font: Elaboració pròpia 9		Figura 31. Procés Constructiu Alternativa 1 – Tram 3 (vestíbul estació). Execució de lloses de fons i pilars. Retirada de puntals i execució de coberta.	32
Figura 7. Rangs de distància recorregudes pels usuaris actuals d'Igualada FGC per escenari. Font: Elaboració pròpia	14	Figura 32. Procés Constructiu Alternativa 2 – Tram 1B. Preexcavació i execució de pantalles	33
Figura 8. Previsió de viatgers 2011-2040 per escenari considerat. Font: Elaboració pròpia	15	Figura 33. Procés Constructiu Alternativa 2 – Tram 1B. Execució de llosa de coberta i excavació del fons fins a la cota definitiva	33
Figura 9. Secció tipus tram pont sobre Riera d'Òdena.	19	Figura 34. Procés Constructiu Alternativa 2 – Tram 1B. Reblert sobre coberta.....	33
Figura 10. Secció tipus tram cel obert en balast.	19	Figura 35. Procés Constructiu Alternativa 2 – Tram 2. Anivellament i execució de pantalles.	34
Figura 11. Secció tipus tram túnel ample variable 9,50-15,50m.....	20	Figura 36. Procés Constructiu Alternativa 2 – Tram 2. Col·locació de puntals provisionals i rebaix definitiu	34
Figura 12. Secció tipus tram túnel ample constant 9,50 m.....	20	Figura 37. Procés Constructiu Alternativa 2 – Tram 2. Execució de llosa de fons, recolzaments intermitjos i llosa de coberta. Reblert sobre Coberta.	34
Figura 13. Secció tipus estació d'Igualada.	21	Figura 38. Procés Constructiu Alternativa 2 – Tram 3. Preexcavació i execució de pantalles	35
Figura 14. Propostes d'actuacions PTPCC	21	Figura 39. Procés Constructiu Alternativa 2 – Tram 3. Col·locació de puntals provisionals i rebaix definitiu	35
Figura 15. Perfil geotècnic considerat a l'estudi.	26	Figura 40. Procés Constructiu Alternativa 2 – Tram 3. Execució de llosa de fons, recolzaments intermitjos i llosa de coberta. Reblert sobre Coberta.....	35
Figura 16. Alternativa 1 - Tram 1	27	Figura 41. Procés Constructiu Alternativa 2 – Tram 3. Preexcavació i execució de pantalles	35
Figura 17. Procés Constructiu Alternativa 1 – Tram 1. Preexcavació i execució de pantalles	28	Figura 42. La posició de l'estació a les dues alternatives (font: elaboració pròpia)	36
Figura 18. Procés Constructiu Alternativa 1 – Tram 1. Recrescut de pantalla sud	28	Figura 43. Àmbit de les obres alternativa 1 (font: elaboració pròpia)	36
Figura 19. Procés Constructiu Alternativa 1 – Tram 1. Execució de llosa de fons i reblert de trasdós	28	Figura 44. Àmbit de les obres alternativa 2 (font: elaboració pròpia)	36
Figura 20. Passarel·la sobre la riera d'Òdena. Planta	28	Figura 45. Aparcament proposat planta -1 Alternativa 2 (font: elaboració pròpia)	37
Figura 21. Passarel·la sobre la riera d'Òdena. Alçat	29	Figura 46. Aparcament proposat planta -2 Alternativa 2 (font: elaboració pròpia)	37
Figura 22. Passarel·la sobre la riera d'Òdena. Secció transversal.....	29	Figura 47. Estació autobusos plantejada per a la alternativa 1 (font: BiR).....	37
Figura 23. Procés Constructiu Alternativa 1 – Tram 2. Anivellament i execució de pantalles.	30	Figura 48. Planta andana alternativa 1 (font: elaboració pròpia)	39
Figura 24. Procés Constructiu Alternativa 1 – Tram 2. Col·locació de puntals provisionals i rebaix definitiu	30		
Figura 25. Procés Constructiu Alternativa 1 – Tram 2. Execució de llosa de fons, recolzaments intermitjos i llosa de coberta. Reblert sobre Coberta.	30		

Figura 49. Planta altell alternativa 1 (font: elaboració pròpia)	39	Figura 75. Àmbit d'obra Fase 1 alternativa 1 (font: elaboració pròpia).....	57
Figura 50. Distribució planta andana alternativa 1 (font: elaboració pròpia)	39	Figura 76. Àmbit d'obra Fase 2 alternativa 1 (font: elaboració pròpia).....	57
Figura 51. Distribució planta altell alternativa 1 (font: elaboració pròpia)	39	Figura 77. Àmbit d'obra Fase 3 alternativa 1 (font: elaboració pròpia).....	57
Figura 52. Secció longitudinal Estació d'Igualada Alternativa 1 (font: elaboració pròpia)	39	Figura 78. Àmbit d'obra Fase 4 alternativa 1 (font: elaboració pròpia).....	58
Figura 53. Secció transversal Estació d'Igualada Alternativa 1 (font: elaboració pròpia)	40	Figura 79. Àmbit d'obra Fase 5 alternativa 1 (font: elaboració pròpia).....	58
Figura 54. Planta carrer Estació d'Igualada Alternativa 1, disposició de les escales i ascensor adaptat d'accés a l'estació (font: elaboració pròpia).....	40	Figura 80. Àmbit d'obra Fase 1 alternativa 2 (font: elaboració pròpia).....	59
Figura 55. Planta andana alternativa 1 (font: elaboració pròpia).....	41	Figura 81. Àmbit d'obra Fase 2A alternativa 2 (font: elaboració pròpia)	59
Figura 56. Planta altell alternativa 1 (font: elaboració pròpia)	41	Figura 82. Àmbit d'obra Fase 2A alternativa 2 (font: elaboració pròpia)	59
Figura 57. Distribució planta andana alternativa 1 (font: elaboració pròpia)	41	Figura 83. Àmbit d'obra Fase 2C alternativa 2 (font: elaboració pròpia)	59
Figura 58. Distribució planta altell alternativa 1 (font: elaboració pròpia)	41	Figura 84. Àmbit d'obra Fase 3 alternativa 2 (font: elaboració pròpia).....	60
Figura 59. Secció per l'escala d'accés Estació d'Igualada Alternativa 2 (font: elaboració pròpia)...	41	Figura 85. Àmbit d'obra Fase 4 alternativa 2 (font: elaboració pròpia).....	60
Figura 60. Secció transversal pel vestíbul Estació d'Igualada Alternativa 2 (font: elaboració pròpia)	41	Figura 86. Armari elèctric pas a nivell Av. de Montserrat – C/ del Carrilet	63
Figura 61. Planta carrer Estació d'Igualada Alternativa 2, disposició de les escales i ascensor adaptat d'accés a l'estació (font: elaboració pròpia).....	42	Figura 87. Centre Transformació soterrat al Passeig Mossen Jacint Verdaguer.	64
Figura 62. Estació provisional alternativa 2 (font: elaboració pròpia)	42	Figura 88. Registre cambra de canalització de Telefònica al pas a nivell Av. de Montserrat.	64
Figura 63. Àmbit del projecte (font: elaboració pròpia)	42	Figura 89. Registre cambra de canalització fibra òptica d'Orange Passeig Mossèn Jacint Verdaguer.	64
Figura 64. Planta alternativa 1 (font: elaboració pròpia)	43	Figura 90. Sala CTTI afectada.	65
Figura 65. Planta alternativa 2 (font: elaboració pròpia)	43	Figura 91. Registres canalització CTTI (identificades en vermell).....	65
Figura 66. Secció actual (font: elaboració pròpia)	43	Figura 92. Registres canalització CTTI al Passeig Mossèn Jacint Verdaguer – ramal accés estació d'autobusos.	65
Figura 67. Secció proposta (font: elaboració pròpia)	44	Figura 93. Nova estació d'autobusos d'Igualada	72
Figura 68. Esquema de circulacions (font: elaboració pròpia).....	44	Figura 94. Urbanització entorn àmbit d'obra	73
Figura 69. Nova passarel·la de connexió amb Vilanova del Camí (font: elaboració pròpia).....	44		
Figura 70. Vegetació Ronda de Dalt, Barcelona (font: Jordi Surroca) i. Vegetació per al passeig (font: Google).....	45		
Figura 71. Secció tipus via en placa prefabricada sobre llosa flotant.....	46		
Figura 72. Zona de transició	46		
Figura 73. Esquema tipus DSM-C(+10)-54E1-1:10,5-CRM	47		
Figura 74. Solució Radio Igualada	49		

ÍNDEX DE TAULES

Taula 1. Demanda prevista per alternativa als anys futurs. Font: elaboració pròpia	14
Taula 2. Resum de l'impacte sobre la demanda per alternatives des de cada aspecte considerat. Font: elaboració pròpia	15
Taula 3. Demanda prevista per alternativa als anys futurs. Font: elaboració pròpia	15
Taula 4. Quadre resum de superfícies Alternativa A1	22
Taula 5. Quadre resum de superfícies Alternativa A2	22
Taula 6. Selecció de les estacions meteorològiques.....	23
Taula 7. Núm mitjà anual de dies.	23
Taula 8. Altres variables climàtiques estació 0149D	23
Taula 9. Altres variables climàtiques estació 0158O	23
Taula 10. Índexs climàtics presents a l'àmbit de Projecte.	23
Taula 11. Classificacions climàtiques a l'àmbit de Projecte.....	23
Taula 12. Aprofitament de dies treballables estació 0149D	24
Taula 13. Aprofitament de dies treballables estació 0158O	24
Taula 14. Precipitació de disseny de projecte de cada estació meteorològica seleccionada (mm).24	
Taula 15. Paràmetres geotècnics representatius.	25
Taula 16. Coeficients de pas proposats.....	26
Taula 17. Coeficients d'esponjament proposats.	27
Taula 18. Resum volums excavacions i reblerts.....	27
Taula 19. Resum moviments de terres.	27
Taula 20. Valoració reposició nova fibra òptica	66
Taula 21. Resum valoració SSAA Alternativa 1.....	66
Taula 22. Resum valoració SSAA Alternativa 2.....	67
Taula 23. Pressupost obra civil alternativa 1	70
Taula 24. Pressupost reposicions serveis alternativa 1.....	70
Taula 25. Estimació costos expropiacions alternativa 1	70
Taula 26. Estimació costos mesures de control edificacions alternativa 1.....	70
Taula 27. Estimació costos serveis temporals d'autobusos alternativa 1	70

Taula 28. Estimació costos mesures correctores d'impacte ambiental alternativa 1	70
Taula 29. Resum pressupost estimatiu alternativa 1	71
Taula 30. Pressupost obra civil alternativa 2	71
Taula 31. Pressupost reposicions serveis alternativa 2	71
Taula 32. Estimació costos expropiacions alternativa 2	71
Taula 33. Estimació costos mesures de control edificacions alternativa 2.....	71
Taula 34. Estimació costos serveis temporals d'autobusos alternativa 2	72
Taula 35. Estimació costos mesures correctores d'impacte ambiental alternativa 2	72
Taula 36. Resum pressupost estimatiu alternativa 2	72
Taula 37. Valoració econòmica nova estació d'autobusos d'Igualada	72
Taula 38. Valoració econòmica nou aparcament soterrat intermodal	72
Taula 39. Valoració econòmica urbanització entorn àmbit projecte	73
Taula 40. Paràmetres bàsics de l'avaluació.	74
Taula 41. Resultats indicadors socioeconòmics per cada alternativa	75
Taula 42. Pesos assignats als objectius de l'anàlisi multicriteri.....	76
Taula 43. Paràmetres considerats per a la valoració ambiental de les alternatives.....	76
Taula 44. Paràmetres considerats per a la valoració ambiental de les alternatives.....	76
Taula 45. Paràmetres considerats per a la valoració territorial i social de les alternatives	77
Taula 46. Indicadors valoració objectiu funcional.	77
Taula 47. Indicadors valoració objectiu funcional.	77
Taula 48. Indicadors valoració objectiu funcional.	77
Taula 49. Resum valoració alternatives.....	78
Taula 50. Resum valoració indicador global per alternativa	78
Taula 51. Resultats anàlisis de robustesa	78
Taula 52. Resultats anàlisis de sensibilitat	79
Taula 53. Taula resum valoracions ambientals	81

ESTUDI INFORMATIU DE LA SUPRESSIÓ DEL PAS A NIVELL PN08 I LA INTEGRACIÓ URBANA I AMPLIACIÓ DE L'ESTACIÓ D'IGUALADA DE LA LÍNIA LLOBREGAT-ANOIA DELS FERROCARRILS DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA

CLAU: LA_IG_PRJ_EI_21_002

MEMÒRIA

1.- INTRODUCCIÓ

La línia Llobregat – Anoia de Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya és un conjunt de línies d'ample de via mètric amb una llarga història, iniciada el segle XIX, que actualment uneixen Barcelona amb Manresa i Igualada a través de Martorell. La xarxa compleix bàsicament la funció de tren suburbà, especialment en el tram del denominat Metro del Baix Llobregat, entre Barcelona, Sant Boi, Martorell i Olesa. La xarxa també suporta trànsit de mercaderies, amb trens de potassa i cotxes, entre els ramals destinats a aquesta finalitat de les mines de Súria, la factoria Seat a Martorell i el port de Barcelona, usant la xarxa de viatgers entre Manresa, Martorell i Sant Boi.



Figura 1. Serveis línia Llobregat – Anoia FGC. Font: Trenscat.com

L'àmbit del present Estudi Informatiu queda comprès entre les estacions de Vilanova del Camí i Igualada.

Fins l'any 1975, la via del tren discorria al llarg del passeig de Mossèn Cinto Verdaguer fins arribar al seu extrem oest, donant lloc a una situació anòmala, amb vuit passos a nivell a l'interior de la ciutat. Amb la remodelació de l'any 1975 i el trasllat de l'estació a l'actual emplaçament, es van eliminar set passos a nivell, restant-ne, emperò, un a l'entrada est d'Igualada, a l'avinguda de Montserrat.

Aquest trasllat de l'estació al límit est del terme municipal, va suposar una millora en quan a la mobilitat i seguretat del Passeig Verdaguer, però també va suposar un allunyament de l'estació del centre de la ciutat i del nuclis urbans generadors de més demanda. Des dels anys 90 l'Ajuntament

d'Igualada va posar en coneixement als ens competents de l'Administració el perill extrem que representa, tant per al trànsit rodat com per al de vianants, el manteniment del pas a nivell dels FGC, que es troba situat a l'avinguda de Montserrat.

Per tot això, l'Ajuntament d'Igualada ha sol·licitat reiteradament, en els escrits esmentats i en l'acord del Ple municipal dut a terme el dia 16 de gener de 2001, a la Direcció General de Ports i Transports, el soterrament de la línia ferroviària des de la riera d'Òdena fins a l'actual estació terminal d'Igualada.



Figura 2. Estacions línia Llobregat – Anoia FGC. Font: Trenscat.com

L'estació actual d'Igualada està integrada a l'estació d'autobusos, cosa que en condiciona el disseny. Té dos edificis i dues vies, la general i la desviada, que fan 147 metres de llarg. La via general es denomina com a via 2 i té una andana de 117 metres de longitud. La via desviada es denomina com a via 1 i té una andana de 77 metres de longitud, tot i que aquesta andana no sol estar oberta al públic. Les dues tenen marquesines semicirculars, del tipus estandaritzat a les estacions d'autobusos de la Generalitat. L'edifici de viatgers està al final i a l'esquerra de les vies. En aquest edifici hi ha el vestíbul amb les màquines de venda de bitllets (MAEs), les portes de control d'accés a l'andana i un quiosc. D'altra banda, al final de les vies i darrere el topall hi ha un bar.



Figura 3. Estat actual estació d'Igualada. Font: Elaboració pròpia

Sortint de l'estació, ja en via única, s'ubica el pas a nivell PN08 a l'Avinguda de Montserrat, la supressió del qual és l'objecte del present estudi. Seguidament, la plataforma ferroviària continua entre el carrer del Carrilet i el límit de l'escola Gabriel Castellà i Raich. En aquest tram les vies es deprimeixen respecte la rasant tant del carrer com de l'escola, donant lloc a un tram de via en trinxera.



Figura 4. Pas a nivell PN08 a l'Av. de Montserrat. Font: Elaboració pròpia



Figura 5. Estat actual infraestructura ferroviària. Font: Elaboració pròpia

Més endavant, el traçat gira a l'esquerra i passa pel pont sobre la riera d'Òdena, que té una longitud de 48 metres i tres arcs de mig punt de 12 metres de llum. La via continua fins l'estació de Vilanova del Camí en sentit Martorell.



Figura 6. Estat actual infraestructura ferroviària sobre pont riera d'Òdena. Font: Elaboració pròpia

2.- ANTECEDENTS

2.1.- ANTECEDENTS ADMINISTRATIUS

Els antecedents administratius són els següents:

- Amb data **14 de desembre de 2020** es publica l'anunci de Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya (FGC) pel qual s'informa de la licitació d'un contracte de serveis per l'assistència tècnica amb expedient CONTR/2020/712 corresponent a l'Estudi Informatiu de la supressió del pas a nivell PN08 i la integració urbana i ampliació de l'estació d'Igualada de la línia Llobregat – Anoia dels Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya.
- Amb data **30 d'abril de 2021** té lloc, per part de l'òrgan de contractació de Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya (FGC), la resolució d'adjudicació del contracte a la firma GPO Ingeniería y Arquitectura SLU.
- Amb data **5 de maig de 2021** Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya (FGC) i GPO Ingeniería y Arquitectura SLU. signen el contracte per a la redacció del present Estudi Informatiu.
- El **15 de novembre de 2021** Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya comunica la nova clau de projecte del l'Estudi Informatiu, sent doncs LA_IG_PRJ_EI_21_002.

2.2.- ANTECEDENTS TÈCNICS

L'àmbit d'estudi del present projecte ha estat inclòs en diversos projectes redactats des de fa aproximadament 20 anys i amb diversos promotors.

Inicialment, al desembre de 2003 es va redactar l'Estudi Informatiu i l'Estudi d'Impacte Ambiental del "Soterrament de la línia dels FGC a Igualada" amb clau EI-TF-02789, per part de l'empresa Europrincipia Consultores Asociados SL. El promotor dels estudis va ser la Direcció General de Ports i Transports.

Amb data d'octubre de l'any 2004 es redacta l'estudi informatiu i el corresponent estudi d'impacte ambiental del "Soterrament de la línia dels FGC a Igualada i Vilanova del Camí" amb claus EI-TF-03576 i IA-TF-03576 respectivament; per part de les empreses TYPESA i CICSA. El promotor del projecte va ser GISA com a encàrrec del Departament Polítiques Territorials i d'Obra Pública (DPTOP).

Al gener de l'any 2005 es redacta el projecte constructiu dels "Apartadors a la línia dels FGC Martorell-Igualada", amb clau TF-02786.1. Aquest projecte tenia com objectiu donar resposta a l'increment de la freqüència de pas dels nous serveis plantejats, anomenats metros comarcals.

Més endavant, entre el mesos de maig del 2006 fins el gener del 2007 es redacta el document de "Reconversió a tren-tram de la línia Igualada – Martorell". El promotor de l'estudi va ser IFERCAT encarregat pel Departament Polítiques Territorials i d'Obra Pública (DPTOP) i els Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya (FGC).

A l'octubre de l'any 2004 es redacta tant l'estudi informatiu com l'estudi d'impacte ambiental del "Soterrament de la línia dels FGC a Igualada i Vilanova del Camí" amb clau EI-TF-03576, redactat per l'empresa INTRAESA. El promotor del projecte va ser GISA com a encàrrec del Departament Polítiques Territorials i d'Obra Pública (DPTOP).

Al juny de 2007 es redacta l' "Estudi de Mobilitat i Accessibilitat a Vilanova del Camí" per encàrrec del Departament Polítiques Territorials i d'Obra Pública (DPTOP), que posteriorment es va incloure al POUM.

Amb data de juliol de l'any 2009 es redacta el publica l'estudi d' "Alternatives d'integració i penetració de la línia dels FGC a l'àmbit de la ciutat d'Igualada" amb clau EA-TF-07260, per part de l'empresa INECO.

Al febrer de 2010 es redacta l'avantprojecte d'integració urbana a Vilanova del Camí en el tram comprès entre l'actual estació de FGC d'Igualada i la futura Ronda de Vilanova del Camí, per part dels arquitectes Bernardo de Sola Superregui i Angela Gori. El promotor del projecte va ser l'Ajuntament de Vilanova del Camí.

Amb data d'octubre de l'any 2010 es redacta l'estudi informatiu de la nova estació dels FGC a Igualada amb clau EI-TF-07260, per part de CICSA. El promotor de l'estudi informatiu va ser GISA.

Ja al desembre del 2013 es redacta el projecte constructiu de la "Supressió del pas a nivell i millora de la integració urbana dels FGC a Igualada i Vilanova del Camí" amb clau TF-07260, per part de AZM Enginyers, Boma Inpasa i CICSA. El promotor del projecte va ser Infraestructures de la Generalitat de Catalunya.

Per últim, al setembre del 2021 es redacta el projecte de traçat del "Soterrament de l'estació d'Igualada de la línia Llobregat-Anoia dels FGC" amb clau CONTB/2020/168, per part de Pi Consultoria. El promotor del projecte va ser Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya (FGC).

3.- DESCRIPCIÓ DE L'ESTUDI INFORMATIU

3.1.- ABAST DEL PRESENT ESTUDI

El present Estudi Informatiu de la supressió del pas a nivell PN08 i la integració urbana i ampliació de l'estació d'Igualada contempla el desenvolupament de dues alternatives entre el pont existent de la riera d'Òdena i la nova estació d'Igualada.

L'alternativa 1 consisteix en la supressió del pas a nivell a partir del soterrament de la via, modificant la rasant actual a partir del PK 0+045. No és fins al PK 0+090 on la nova plataforma ferroviària queda soterrada per la cobertura del túnel i on per sobre s'executarà el perllongament del passeig de Jacint Verdaguer. La futura estació s'ubica uns 180m a l'est de l'estació actual, aproximadament a l'alçada de l'Avinguda de Montserrat.

Aquesta solució té com a antecedent de partida el Projecte Constructiu de la "Supressió del pas a nivell i millora de la integració urbana dels FGC a Igualada i Vilanova del Camí" amb clau TF-07260, redactat al desembre del 2013.

D'altra banda, l'alternativa 2 del present Estudi Informatiu consisteix en la supressió del pas a nivell a partir del soterrament de la via, modificant la rasant actual a partir del PK 0+045 i iniciant la cobertura del túnel al PK 0+090; fins la nova estació d'Igualada, ubicada al mateix punt que l'actual. D'aquesta manera no és modifica la longitud de la infraestructura existent, sinó que només és soterra.

Aquesta solució té com a antecedent de partida el Projecte de traçat del "Soterrament de l'estació d'Igualada de la línia Llobregat-Anoia dels FGC" amb clau CONTB/2020/168, redactat al setembre del 2021.

Durant la fase de redacció de l'Estudi Informatiu s'ha realitzat un estudi de demanda, per tal de corroborar les dades disponibles i analitzar els possibles canvis modals que hagin tingut lloc durant els darrers anys. Per tal de realitzar-lo, l'equip redactor ha sol·licitat informació d'ens públics i ha portat a terme una campanya d'enquestes dels usuaris del tren.

L'Estudi Informatiu ha desenvolupat amb el grau de definició suficient la infraestructura necessària per a portar a terme el soterrament (túnel, superestructura, instal·lacions ferroviàries, etc.). Segons les indicacions de FGC, el túnel projectat és per via doble en tot el seu recorregut (encara que inicialment s'executarà en via simple), desdoblant-se abans de les noves estacions terminals. Els paràmetres geomètrics a emprar en els ajustos de traçat són els mateixos que es van considerar al Projecte de Traçat (CONTB/2020/168).

L'Estudi Informatiu ha desenvolupat la nova estació d'Igualada de les dues alternatives al nivell de detall necessari per a la determinació d'ocupacions d'espai, proposta funcional de dependències de l'estació, els accessos principals i sortides d'emergència. S'ha revisat que les estacions proposades respecten la normativa vigent d'accessibilitat a PMR.

Pel que fa a la urbanització futura, s'ha tingut en compte les propostes plantejades per l'Ajuntament d'Igualada i treballades per l'equip consultor Batlle i Roig, de manera que s'han resolt i verificat la seva compatibilitat amb la nova infraestructura ferroviària. També s'han identificat i revisat les ocupacions corresponents als pous de ventilació, pous d'evacuació d'aigües i sortides d'emergència.

L'Estudi Informatiu també ha realitzat els treballs d'identificació dels serveis existents afectats per les obres de les dues alternatives plantejades.

La redacció del present Estudi Informatiu ha inclòs la realització d'una campanya geotècnica per tal de completar la informació existent d'antecedents previs. Concretament s'ha realitzat un nou sondeig i un seguit d'assajos de laboratori. La descripció dels treballs desenvolupats queden recollits a l'Annex núm. 5 de Geologia, hidrologia i geotècnia.

Durant la fase de redacció de l'Estudi Informatiu s'ha realitzat un aixecament topogràfic de detall per tal de complementar la informació topogràfica disponible. La descripció dels treballs desenvolupats queden recollits a l'Annex núm. 3 de Cartografia i topografia.

3.2.- DESCRIPCIÓ DE LES ACTUACIONS DE L'ÀMBIT DE PROJECTE

3.2.1.- NOU TÚNEL

La infraestructura del túnel i de les vies necessària pel soterrament entre el pont de la riera d'Òdena i la futura estació d'Igualada és similar per les dues alternatives de traçat desenvolupades a la major part del recorregut.

Primerament, s'ha identificat els treballs de demolició i enderroc de la infraestructura i urbanització existent, incloent l'actual estació d'Igualada.

S'han definit les seccions tipus del túnel per cada cas, els elements de la superestructura, instal·lacions i d'altres elements que recorren per dins del túnel.

S'ha encaixat la nova urbanització proposada per l'Ajuntament d'Igualada i l'equip consultor Batlle i Roig entre l'accés est de la passera de vianants de la riera d'Òdena a la banda del municipi de Vilanova del Camí fins l'Av. de Pau Casals, verificant la compatibilitat de les cotes del túnel amb les de la futura urbanització.

3.2.2.- NOVA ESTACIÓ D'IGUALADA

Per l'alternativa 1, s'ha identificat també la superfície de la urbanització i d'altres elements existents afectats per la realització de les obres.

S'ha definit l'ocupació i distribució funcional de la planta andana i altell de la nova estació d'Igualada, incloent l'andana central, el vestíbul, les cambres tècniques i de control. Tanmateix, s'ha definit les sortides d'emergència i pous de ventilació necessaris.

De manera anàloga, per l'alternativa 2 s'ha identificat les ocupacions i afectacions de l'àmbit de l'estació actual que serà ocupat per la nova estació.

S'ha definit l'ocupació i distribució funcional de la planta andana i altell de la nova estació d'Igualada, incloent l'andana central, el vestíbul, les cambres tècniques i de control. Tanmateix, s'ha definit les sortides d'emergència i pous de ventilació necessaris.

3.2.3.- PERLLONGAMENT PASSEIG

El present Estudi Informatiu defineix la proposta d'urbanització del nou espai públic guanyat a la infraestructura ferroviària actual. L'objectiu principal és donar la continuïtat al passeig de Jacint Verdaguer més enllà a l'Av. de Pau Casals. Així doncs, el projecte ha estudiat la continuïtat del passeig al mateix temps que s'incorporen a l'espai públic els elements superficials de la nova estació ferroviària.

El perllongament del passeig va més enllà de l'Avinguda de Montserrat, sinó que el tram corresponent al carrer del Carrilet també s'urbanitza fins l'inici de la cobertura del túnel (PK 0+090).

En aquell punt, s'ha definit una proposta d'accés a la nova passera de vianants que creua la llera de la riera d'Òdena, connectant els municipis d'Igualada i Vilanova del Camí. També, s'ha definit una proposta de l'accés a la nova passera des de la banda de Vilanova del Camí.

3.3.- ALTRES CONDICIONANTS DEL PROJECTE

El present projecte té un caràcter dinamitzador i activador de l'àmbit urbà, ja que no només permet disposar de més espai públic pels ciutadans sinó que també obre l'oportunitat d'executar altres obres que millorin la mobilitat.

La zona d'implantació de l'estació, tant per la situació de vora de ciutat, com per la presència de l'estació d'autobusos, que presta servei tant a línies urbanes com interurbanes, permet la creació d'un nus d'intercanvi de transport públic potent amb altres modes de transport.

En aquest sentit l'Ajuntament d'Igualada vol construir un nou aparcament soterrat que a més de servei per als veïns, permeti un intercanvi fàcil entre el vehicle privat i el transport públic (autobusos

i tren) incentivant l'ús del mateix per part d'usuaris que es trobin a una distància superior a l'àrea d'influència directa de l'estació.

En aquest sentit s'han plantejat algunes actuacions com ara un aparcament soterrat i una nova estació d'autobusos.

Aquestes actuacions no formen part de l'estudi informatiu però s'ha realitzat un esquema de funcionament que es descriu a continuació per tal de garantir la compatibilitat de les propostes amb aquests desenvolupaments futurs

4.- ESTUDI DE DEMANDA

L'objecte del projecte és la supressió del pas de nivell PN08 a l'Avinguda Montserrat d'Igualada, la integració urbana i l'ampliació de l'estació i l'estudi de l'impacte en termes de demanda del soterrament d'aquesta analitzant dues alternatives: (1) desplaçament de l'estació pocs metres cap a l'est 200m, sobre l'encreuament amb l'Av. Montserrat; i (2) mantenint la localització actual.

Per altra banda, des del punt de vista de la demanda ferroviària, els nous escenaris no implicaran un canvi estructural a l'oferta de servei actual. De fet, no es preveu una millora en l'oferta pel que fa a l'interval de pas o al temps de circulació dels trens i el nombre d'estacions final és el mateix.

Des del punt de vista de la demanda ferroviària, els nous escenaris no implicaran un canvi estructural a l'oferta de servei actual. L'enfoc de l'estudi de demanda s'ha orientat doncs a estimar les millores des de quatre aspectes: (1) millores en l'accessibilitat dels usuaris actuals; (2) cobertura territorial de la població; (3) intermodalitat i; (4) desenvolupaments urbanístics futurs.

4.1.- DIAGNOSI

El municipi d'Igualada genera 129.600 desplaçaments en dia feiner (4,06 despl/pax-dia) dels quals el 82,3% són interns, 16,1% de connexió i el 1,6% són desplaçaments externs (realitzats pels residents al municipi, fora del municipi).

Més de la meitat dels desplaçaments interns es realitzen a peu, i molt pocs es fa en transport públic. En la mobilitat de connexió, els modes motoritzats i transport públic augmenten en detriment dels no motoritzats.

Les principals relacions de mobilitat dels desplaçaments de connexió són amb els municipis del MICOD, amb un pes del 53% d'aquesta tipologia de desplaçament. Principalment les connexions es fan amb Santa Margarida de Montbui i Vilanova del Camí. Fora del MICOD, destaquen les relacions amb la resta de l'Anoia (19%) i municipis de l'AMB (19%).

Com a part de la diagnosi s'ha caracteritzat el perfil dels usuaris de l'estació per mitjà de l'enquesta als usuaris d'aquesta al febrer de 2022:

- El 61% dels enquestats són dones i el 65% tenen entre 18 i 35 anys
- Destaca que respecte el 2008 la distribució territorial dels desplaçaments és de curta distància, entre Martorell-Igualada, amb una quota del 75%. Al 2008 aquesta relació agrupava el 50% dels desplaçaments.

- El mode d'accés dels residents majoritari és a peu (59%), seguit de l'autobús urbà (25%) i del cotxe (8%). Des dels municipis propers, el mode d'accés majoritari és el vehicle privat i el bus interurbà té un pes del 1%.
- El 53% dels usuaris són habituals i realitzen el desplaçament entre 5 i 7 dies per setmana. El 24% són usuaris espontanis que realitzen puntualment el desplaçament per motius lúdics o de gestions.

4.2.- IMPACTE DELS ESCENARIS FUTURS

S'ha analitzat l'impacte en la mobilitat del soterrament i desplaçament de l'estació d'Igualada per a les dues alternatives des de 4 aspectes: (1) Millora de l'accessibilitat als actuals usuaris; (2) Millora de la cobertura territorial; (3) Millora de la intermodalitat i (4) Incrementos de demanda deguts a nous desenvolupaments.

En termes globals es conclou la supressió del pas a nivell i la integració urbana i ampliació de l'estació d'Igualada, en les dues alternatives analitzades, tindrà poc impacte en termes de demanda. L'impacte és majoritàriament urbanístic i millorarà la seguretat viària de l'entorn pròxim a l'estació.

Aspecte 1: Accessibilitat als actuals usuaris

De l'explotació de les enquestes es dedueixen els punts origen d'accés dels usuaris de l'estació i es calcula que la distància mitjana d'accés és d'1,5km. S'han repetit aquests itineraris modificant la destinació a l'estació d'Igualada per a l'escenari 1 obtenint un resultat d'1,4km mitjans.

Els canvis que s'han deduït de l'accessibilitat futura és que, en l'escenari 1, amb l'estació desplaçada 200m cap a l'oest, s'empitjora l'accés dels usuaris respecte l'alternativa 2 on es manté la localització actual.

El 60% dels usuaris actuals de l'estació es troben a més de 1,5km mentre que per a l'escenari 1 és un 66% dels enquestats.

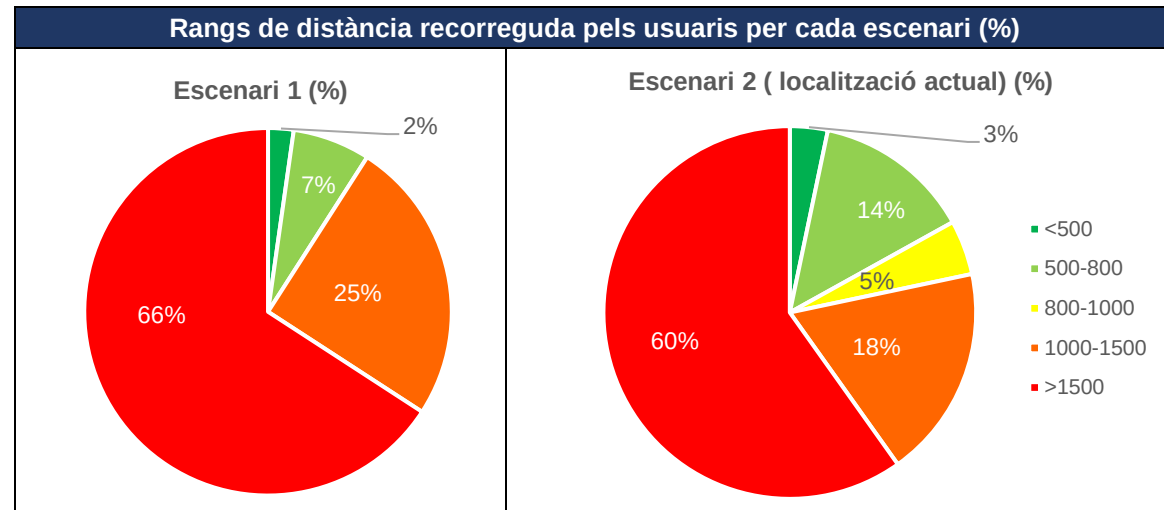


Figura 7. Rangs de distància recorregudes pels usuaris actuals d'Igualada FGC per escenari. Font: Elaboració pròpia

L'empitjorament dels temps de viatge estimats a l'alternativa 1, que pateix un increment del temps d'accés mitjà de 18,5 a 21,4 minuts, incrementa en 10.743 hores el temps dels usuaris actuals de l'estació.

A l'alternativa 2, el temps d'accés mitjà és manté en 18,5 minuts i, per tant, no s'incrementa el temps dels usuaris actuals de l'estació.

Els empitjoraments de temps d'accés a l'estació per a l'alternativa 1 són del 16%, que l'estudi representaria una disminució de demanda del 2% per a l'alternativa 1. En l'alternativa 2 l'impacte és nul.

La taula següent mostra els resultats dels indicadors:

	Temps Accés actual (min)	Var. (%)	Elasticitat	Increment demanda (%)	Demanda Prevista 2019
Escenari de Referència (actual)	18,5	-	-	-	222.297
Alternativa 1	21,4	+16%	-0,14	-2,24%	217.435
Alternativa 2	18,5	0%	-0,14	0,00%	222.297

Taula 1. Demanda prevista per alternativa als anys futurs. Font: elaboració pròpia

Aspecte 2: Cobertura territorial a la població d'Igualada

L'impacte de desplaçar l'estació per a l'alternativa d'estudi 1, fins a l'encreuament amb l'avinguda Montserrat fa que disminueixi l'àrea servida en un 14% respecte l'escenari actual i respecte l'alternativa 2. Es considera població servida aquella resident a menys de 750 metres de l'estació.

Així, suposant que els patrons de mobilitat són uniformes entre la població de, es suposa que una disminució de la població servida a menys de 750m es traduirà en una disminució de la demanda de manera proporcional.

Per tant, es preveu que per empitjorament de cobertura territorial la demanda de l'alternativa 1 disminuirà respecte la situació actual en un 14%. L'alternativa 2, que no suposa canvis en la cobertura territorial de la població respecte la situació actual mantindrà la mateixa captació de demanda que la situació actual.

Analitzant en detall l'impacte de l'alternativa 1, es conclou que el seu impacte és de millora molt local, per als residents que es troben actualment entre els 300-500m que passarien a estar a menys de 300m de l'estació; mentre que a nivell global és negatiu, ja que la població a menys de 750m disminueix en un 14%.

Aspecte 3: intermodalitat amb la xarxa de serveis bus

En termes globals, considerant que en l'alternativa 1 es proposa desplaçar l'estació 200m, es conclou que la intermodalitat amb la xarxa bus es manté com en l'actualitat.

Aspecte 4: Increment de demanda deguts a nous desenvolupaments urbanístics

No es preveuen nous desenvolupaments en l'àmbit proper a l'estació d'Igualada. El Pla de Mobilitat del municipi, aprovat inicialment el gener 2022, preveu l'execució de dos sectors a l'extrem oest del municipi, allunyats de l'estació. El PDU, en fase de revisió, preveu el desenvolupament de grans sectors fora del terme municipal d'Igualada, que encara no estan totalment definits.

Es conclou doncs, que no es preveu un augment de demanda en un horitzó temporal proper.

4.1.- RESUM DE LA PREVISIÓ DE DEMANDA

La previsió de demanda s'ha basat en els següents aspectes:

- 1) Creixement tendencial de la mobilitat en els propers d'anys a partir de l'evolució dels darrers anys i unes hipòtesis de recuperació de la crisi Covid-19 (aquest creixement hi seria amb i sense projecte).
- 2) Un empitjorament de l'accessibilitat dels usuaris actuals al allunyar l'estació a l'origen actual dels desplaçaments en l'alternativa 1 i augmentar el temps d'accés en un 16%.

- 3) Una pitjor cobertura territorial que disminueix la població servida pel ferrocarril a Igualada en l'alternativa 1, provoquen que disminueixi la població a menys de 750 metres en un 14. En l'alternativa 2 es manté com en la situació actual.

A continuació, es resumeix l'impacte dels diferents aspectes esmentats:

Alternativa	Creixement vegetatiu	Demanda per canvis del temps d'accés dels usuaris	Demanda per cobertura territorial	Intermodalitat	Increment de demanda per nous desenvolupaments del POUM
Alternativa 1 (localització a l'encreuament amb l'Av. Montserrat)	Les dues tenen un creixement vegetatiu del 33% en el període 2019-2040	-2,24%	-4%	Manté la intermodalitat actual	No es preveuen
Alternativa 2 (localització actual)		0%	0%	Manté la intermodalitat actual	

Taula 2. Resum de l'impacte sobre la demanda per alternatives des de cada aspecte considerat. Font: elaboració pròpia

Amb tot això, la demanda dels diferents escenaris per als propers anys es resumeix a la següent taula:

	2019	2025	2030	2035	2040
Escenari Tendencial	222.297	230.764	254.783	274.473	295.686
Alternativa 1	222.297	216.689	239.242	257.732	277.650
Alternativa 2	222.297	230.764	254.783	274.473	295.686

Taula 3. Demanda prevista per alternativa als anys futurs. Font: elaboració pròpia

A continuació, es mostra la gràfica amb l'evolució prevista de demanda per a les dues alternatives:

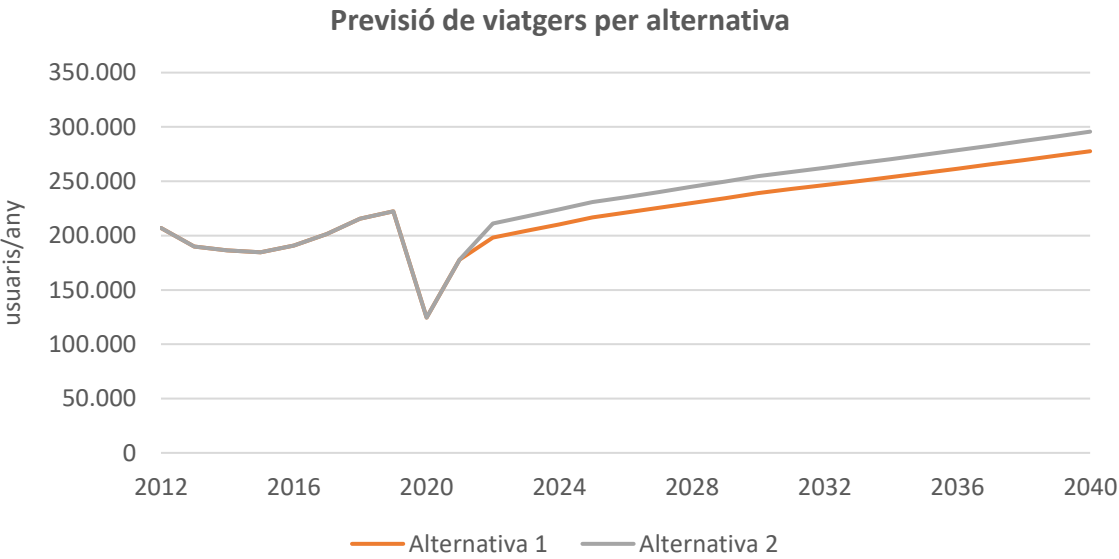


Figura 8. Previsió de viatgers 2011-2040 per escenari considerat. Font: Elaboració pròpia

L'alternativa 1, que empitjora lleugerament la cobertura territorial i el temps d'accés, permetria arribar a una demanda propera a 275.000 usuaris/any mentre que l'alternativa 2, mantenint la localització actual de l'estació permetria arribar als 300.000 usuaris/any al 2040. La diferència entre les dues suposa una pèrdua de demanda de 18.000 usuaris/any; equivalents a 64 usuaris/dia si s'executa l'alternativa 1.

5.- TRAÇAT

5.1.- PARÀMETRES DE DISSENY DEL TRAÇAT

La geometria bàsica de la plataforma queda definida pel traçat d'un eix en planta, pel traçat d'un eix en alçat i per la seva secció transversal. Amb ella queda definida la superfície material on es recolza la via.

El traçat en planta de la plataforma es projecta definint la geometria del seu eix central, que coincideix amb el centre de la via. Per a complir amb les exigències de seguretat, comoditat del viatger i conservació de la via és necessari establir limitacions en els paràmetres funcionals del traçat. Aquests paràmetres funcionals determinaran al seu torn els paràmetres geomètrics a adoptar, com a valors límit de radis, clotoïdes, acords verticals, peralts, longituds de transició, etc.

5.2.- PARÀMETRES FUNCIONALS

5.2.1.- PARÀMETRES FUNCIONALS DEL TRAÇAT EN PLANTA

En qualsevol traçat en planta, definit per radi de curvatura R (m) i peralt D (mm) en cada punt de l'eix, i per la longitud de la transició L (m) utilitzada a l'entrada i sortida de les alineacions circulars, es defineixen els paràmetres funcionals dels valors màxims i/o mínims, els quals interessa limitar, en funció de les velocitats previstes.

5.2.1.1.- Paràmetres funcionals

Insuficiència de peralt "I"

Es limita l'acceleració transversal no compensada en les corbes circulars a fi de garantir la seguretat de les circulacions, la comoditat del viatgers i un cost raonable de manteniment de la via.

Limitar l'acceleració transversal no compensada és equivalent a limitar la insuficiència de peralt:

$$I = a_q \cdot \frac{e}{g} \cdot 1.000 \Rightarrow I = \frac{e}{g} \cdot \frac{\left(\frac{V_{Max}}{3,6}\right)^2}{R} \cdot 1.000 - D$$

S'estableix una Insuficiència de peralt màxim de 71 mm.

Acceleració sense compensar (a_q)

Es limita l'acceleració transversal no compensada en les corbes circulars a fi de garantir la seguretat de les circulacions, la comoditat del viatgers i un cost raonable de manteniment de la via.

$$a_q = \frac{I \cdot g}{e} = \left(\frac{V}{3,6}\right)^2 \cdot \frac{1}{R} - \frac{D \cdot g}{e}$$

Pel cas de peralt nul s'obté:

$$a_q = \frac{I \cdot g}{e} = \left(\frac{V}{3,6}\right)^2 \cdot \frac{1}{R}$$

Limitar l'acceleració transversal no compensada és equivalent a limitar la insuficiència de peralt:

$$I = a_q \times \frac{e}{g} \times 1000 \rightarrow I = \frac{e}{g} \times \frac{(V_{Màx}/3,6)^2}{R} \times 1000 - D$$

El límit d'acceleració transversal que cal prendre en consideració per al càlcul d'implantació de les vies és de **0,65m/s²**.

Aquesta limitació té per objecte:

- Conservar una comoditat suficient per al viatger.
- Limitar la inclinació dels vehicles i les oscil·lacions de suspensió.
- Limitar els esforços sobre la via que perjudiquen la seva estabilitat i provoquen un desgast accelerat dels carrils.

Variació de la acceleració no compensada amb el temps "J=da_q/dt"

Per raons de comoditat del viatger es limita a les corbes de transició la variació amb el temps de l'acceleració transversal no compensada "da_q/dt". El valor màxim de "da_q/dt" en una transició mitjançant clotoïde entre una recta i una corba circular és:

$$\bullet \quad \frac{da_q}{dt} = \frac{(V/3,6)}{L} \cdot \left[\frac{(V/3,6)^2}{R} - \frac{g \times D}{e} \right]$$

Pel cas de peralt nul s'obté:

$$\bullet \quad J = \frac{da_q}{dt} = \left(\frac{V}{3,6}\right)^3 \cdot \frac{1}{L \cdot R}$$

Per raons de confort i per evitar oscil·lacions de les suspensions, s'adopta un valor límit de la variació de l'acceleració sense compensar de **J = 0,2 m/s³**.

Variació del peralt amb el temps "dD/dt"

S'estableix la limitació de la variació ascensional del peralt degut a què és necessari un temps de resposta per a que es produeixi l'adaptació de la suspensió del vehicle al nou peralt. A més una variació de peralt permet una millor conservació del material.

En una clotoïde la màxima variació del peralt respecte del temps és igual a:

$$\frac{dD}{dt} = \frac{V_{Màx}}{3,6} \times \frac{D}{L}$$

La variació respecte del temps de l'angle de gir de la via en el pla transversal es pot obtenir a partir de la variació de peralt:

$$\theta = \frac{D}{e} \times 10^{-3} \rightarrow \frac{d\theta}{dt} = \frac{1}{e} \times \frac{dD}{dt} \times 10^{-3}$$

5.2.2.- PARÀMETRES FUNCIONALS DEL TRAÇAT EN ALÇAT

En qualsevol traçat en alçat es tindran en compte les següents consideracions funcionals:

5.2.2.1.- Acceleració centrífuga vertical “av”

Per a respectar la comoditat del viatger quant un vehicle recorre a la velocitat VMàx un acord vertical del radi RV, haurà de limitar-se l'acceleració centrífuga vertical:

$$a_v = \frac{(V_{Màx}/3,6)^2}{R_v}$$

Els acords verticals es defineixen sense col·locació de corba de transició entre la rasant uniforme i l'acord. Això motiva un salt d'acceleració vertical av als extrems de l'acord, produint una oscil·lació de la suspensió del vehicle i una sensació incòmoda per als viatgers. La manera de limitar el valor d'aquest salt d'acceleració av és establir un valor límit d'acceleració centrífuga vertical av més petita que el que es deriva de la condició anterior.

S'estableix una acceleració centrífuga vertical de **0,30 m/s2** per valors normals i de **0,50 m/s2** per valors excepcionals.

5.3.- PARÀMETRES GEOMÈTRICS

5.3.1.- PARÀMETRES GEOMÈTRICS DEL TRAÇAT EN PLANTA

5.3.1.1.- Peralt màxim “D”

La limitació d'un valor màxim per a aquest paràmetre geomètric obeeix a la necessitat de garantir la seguretat de les circulacions dels trens a velocitat molt reduïda i, al mateix temps mantenir un cost raonable de manteniment de la via.

S'estableix un peralt màxim de **110 mm**.

5.3.1.2.- Radi mínim de la corba circular

El radi mínim de l'alineació circular ha de tenir en compte que per a la velocitat màxima de circulació, la insuficiència de peralt “l” ha de ser inferior a la màxima admissible. Per tant, el radi mínim ha de complir la condició:

$$\frac{e}{g} \times \frac{(V_{Min}/3,6)^2}{(D_{Màx} - E)/1000} \geq R_{Min} \geq \frac{e}{g} \times \frac{(V_{Màx}/3,6)^2}{(D_{Màx} + l)/1000}$$

S'estableix un radi mínim en planta de **95 m**.

5.3.1.3.- Variació del peralt respecte de la longitud (rampa de peralt) “dD/dl”

A causa de la variació del peralt en les corbes de transició els dos carrils defineixen un “bomba”, la qual cosa suposa una dificultat important per a l'esquenada de les rodes de vehicle. Per a evitar sobrecàrregues, i sobretot descàrregues, que puguin influir en l'estabilitat de la circulació es limita la rampa de peralt a un valor admissible, de manera que el “bomba” sigui moderat. En una clotoide la rampa de peralt ve definida per l'expressió següent:

$$\frac{dD}{dl} = \frac{D}{L}$$

S'estableix una rampa de peralt màxima de **1,5 mm** per valors normals, i de **3 mm** per valors màxims.

5.3.1.4.- Longitud mínima de clotoide

Haurà de ser tal que no superen els valors límits establerts per a la rampa de peralt, la variació de peralt amb el temps i la variació de la insuficiència de peralt amb el temps.

5.3.1.5.- Longitud mínima d'alineacions en planta amb curvatura constant

S'estableixen longituds mínimes en corbes circulars i en alineacions rectes entre clotoïdes, per a permetre una amortització suficient del balanceig de la caixa dels vehicles abans d'entrar en l'alineació següent. S'estableix una longitud mínima de **0,35V**.

Entre dues corbes de curvatura de diferent signe cal intentar disposar un element de recta de al menys **0,30V** per no introduir torsions en el material mòbil i no accelerar el desgast de carrils i rodes ni augmentar el fenomen de grinyol.

5.3.2.- PARÀMETRES GEOMÈTRICS DEL TRAÇAT EN ALÇAT

5.3.2.1.- Radi mínim dels acords verticals “Rv”

El radi dels acords verticals ha de ser tal que l'acceleració vertical centrífuga, d'acord amb la formula que els relaciona, es mantingui per sota límits admissibles per a la velocitat màxima prevista en el tram projectat.

S'estableix un radi mínim de **2.000 m**.

5.3.2.2.- Longitud mínima d'acords verticals i de rasant uniforme entre acords verticals

Es limita la longitud mínima de l'acord vertical per a què els salts en l'acceleració vertical que es produeixen en les tangents d'entrada i de sortida queden separats en el temps, i els seus efectes sobre la suspensió dels vehicles no se superposen. S'estableix una longitud mínima de **40 m**.

Així mateix, s'estableix una longitud mínima de rasant uniforme entre dos acords verticals consecutius, de manera que els salts en l'acceleració vertical que es produeixen no se superposen.

Aquestes longituds mínimes venen donades per la formula **0.35V**.

5.3.2.3.- Pendents màxima i mínima de la rasant "I"

S'estableixen, per consideracions del material rodador (càrregues i elements de tracció previstes) un valor màxim del pendent en via general, així com una longitud màxima de rasant uniforme amb el pendent.

D'altra banda, a les estacions s'imposa un valor màxim al pendent longitudinal, que no ha de sobrepassar-se per raons d'explotació i, en túnels i trinxeres s'exigeix un valor mínim al pendent per raons de drenatge.

S'estableix un pendent màxim de **45 mil·lèsimes** i un mínim de 20 mil·lèsimes. A les estacions, s'adopta un valor màxim de **1,5 mil·lèsimes**.

5.4.- DISSENY DEL TRAÇAT

L'objecte del present projecte d'alternatives de traçat és l'estudi de dues alternatives (Alternatives 1 i 2) per al soterrament de la línia d'FGC a Igualada.

Pel que respecta al traçat en planta, totes dues alternatives segueixen inicialment el corredor ferroviari actual entre l'estació d'Igualada i el pont existent sobre la Riera d'Òdena:

- Alternativa-1 Escenari 1a Fase: En aquesta fase es realitza el desdoblament de via des del pont sobre la riera d'Òdena existent, fins a l'estació d'Igualada. Es defineixen dues vies, una situada a banda sud que discorre des del pont, fins a l'estació, i una a la banda nord, que discorre des del desdoblament connectant amb l'eix sud, fins a l'estació d'Igualada.
- Alternativa 1 Escenari Futur: Escenari en el qual es contempla el desdoblament de la via, essent necessari per tant el desdoblament del pont sobre la Riera d'Òdena. Les vies queden definides per tres eixos, un situat a banda sud que discorre des del pont, fins a l'estació, un a banda nord des del pont i que defineix la diagonal que connecta amb la via situada al sud abans d'arribar a l'estació d'Igualada, i una altre també al nord que discorre des de l'aparell de la diagonal fins a l'estació d'Igualada.
- Alternativa-2 Escenari 1a Fase: Es contempla mantenir la via única existent actualment al pont sobre la riera d'Òdena, executant-se la totalitat de la cobertura necessària per a la Fase Futura, però executant únicament una de les vies (via 2) fins a la futura estació soterrada.
- Alternativa 1 Escenari Futur: Escenari en el qual es contempla el desdoblament de la via, essent necessari per tant el desdoblament del pont sobre la Riera d'Òdena.

L'alternativa 1 (via 2) comença a la recta del pont sobre la Riera d'Òdena. Després es troba amb una corba circular a dretes de radi 190 metres, seguida d'una recta de 36,75 metres de longitud, i una altre corba a dretes de radi 190 metres. El traçat finalitza amb una recta de 150 metres de longitud on s'ubica la nova estació d'Igualada, que defineix l'andana de l'estació (central amb 7 metres d'ample i 120 metres de longitud), al costat de l'Av. de Montserrat.

L'alternativa 2 (via 2) comença a la recta del pont sobre la Riera d'Òdena. Després es troba amb una corba circular a dretes de radi 227 metres, finalitzant amb una recta on s'ubica la nova estació d'Igualada, que defineix l'andana de l'estació (central amb 7 metres d'ample i 120 metres de longitud), al costat de la Plaça de Montserrat.

La cobertura de les vies, s'assoleix mitjançant la depressió de la rasant actual entre el costat Igualada del pont de la Riera d'Òdena i la zona on s'ubicarà la futura estació soterrada, situada sensiblement en la mateixa localització que l'existent.

Pel que respecta al traçat en alçat, totes dues alternatives comporten la necessitat d'una rampa entre el pont de la Riera d'Òdena i de la nova estació d'Igualada. Per a l'alternativa 1 tenim una rampa de 0,74 ‰ al pont, seguit d'un pendent de 30 ‰ i finalitzant amb una rampa de 1,5 ‰ a l'estació d'Igualada. A l'alternativa 2, després de la rampa de 0,74 ‰ del pont, tenim un pendent de 33 ‰ seguit d'una rampa de 1,50 ‰ a l'estació d'Igualada.

El traçat s'ha previst en via única al pont de la Riera d'Òdena, on abans d'arribar a la nova estació d'Igualada, s'ha previst una via doble amb una distància entre eixos de via de 10 metres.

5.5.- SECCIONS TIPUS

5.5.1.- TRAM A CEL OBERT

Procedent de Vilanova del Camí, el traçat ferroviari discorre per el pont sobre la Riera d'Òdena abans de donar començament al tram soterrat plantejat.

Aquest primer tram, a cel obert, es divideix en dos subtrams segons dos seccions tipus:

- Subtram PK 0+000 a PK 0+045. El traçat plantejat discorre pel pont existent sense modificar la seva rasant.
- Subtram PK 0+045 a PK 0+090. Un cop superat el pont, el traçat comença a rebaixar la rasant per assolir una cota suficient on iniciar el soterrament.

5.5.1.1.- Subtram pont riera d'Òdena

En aquest subtram es proposa també l'execució d'una nova passera de vianants d'uns 4 metres d'amplada al costat sud del pont existent.



A ambdues bandes de la plataforma s'ubiquen dues passera d'evacuació on el seu interior s'inclou el prisma de serveis d'instal·lacions ferroviàries. Al centre de la plataforma es preveu l'execució

Figura 10. Secció tipus tram cel obert en balast.

El tram soterrat d'ambdues alternatives es planteja mitjançant un túnel entre pantalles amb una amplada interior variable entre els 9,50 i els 15,50. De la mateixa manera que el tram anterior, tot i que es planteja únicament el soterrament en via única de la línia fins a la nova estació d'Igualada, es preveu un túnel amb capacitat per a via doble en tota la seva extensió.

El subtram de túnel pel cas de l'alternativa 1 presenta una amplada interior de túnel que incrementa des dels 9,50 metres fins els 15,50 metres de la secció tipus de l'estació. Tot aquest tram es proposa executar-ho mitjançant pantalles laterals de 80 cm de gruix i una coberta de bigues prefabricades i llosa de compressió d'un metre de cantell total. De totes maneres, sempre i quan sigui executable, es proposa introduir una filera de pilars discontinus que suportin una jàssera de formigó d'on recolzaran les dues bigues prefabricades corresponents a cada via.

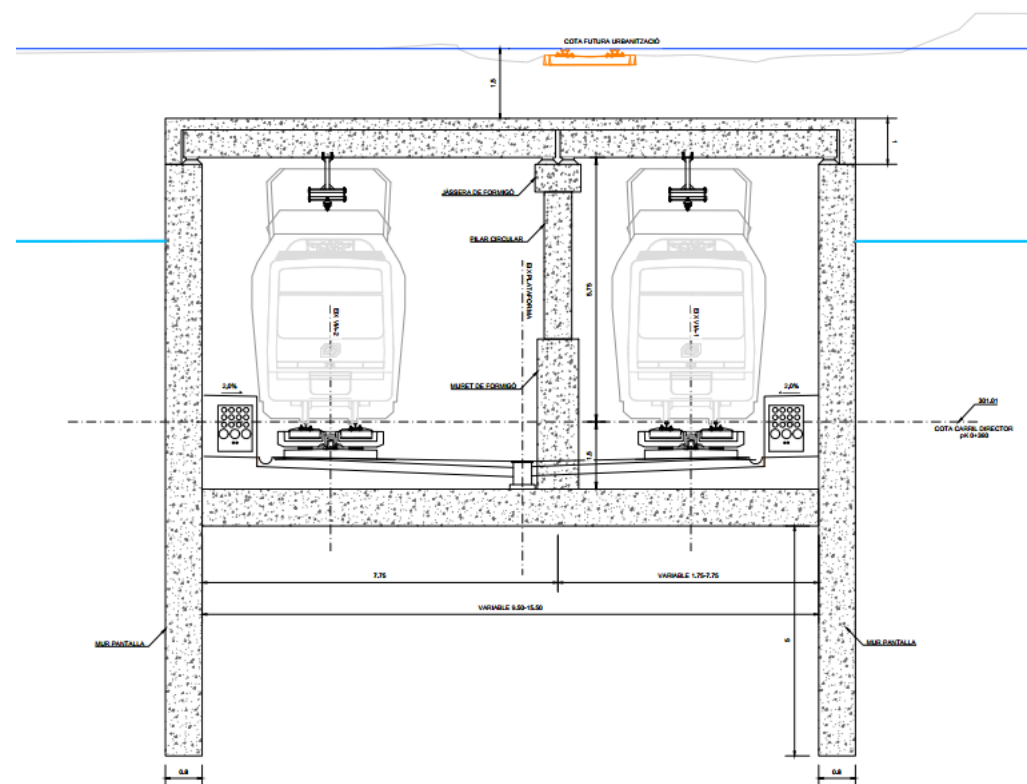


Figura 11. Secció tipus tram túnel ample variable 9,50-15,50m.

En canvi, l'alternativa 2 al tenir un recorregut més llarg, apareix una nova secció tipus a l'inici del soterrament, on el túnel té una amplada interior constant de 9,50 m. Degut a requeriments constructiu, es proposa executar el mur de contenció del costat sud mitjançant pilons secants d'un metre de diàmetre i un mur de revestiment per la cara interior del túnel per minimitzar les possibles filtracions d'aigua i regularitzar el parament vertical. El mur de la banda nord sí que s'executarà mitjançant pantalles convencionals. Es proposa realitzar la coberta a partir d'una llosa armada de formigó, previ a l'excavació de les terres entre les pantalles.

Aquesta secció tipus es proposa en el següent tram PK 0+090,00 – 0+319,20. La resta de tram de túnel es porta a terme segons la secció tipus de l'alternativa 1 (PK 0+319,20 – 0+389,74).

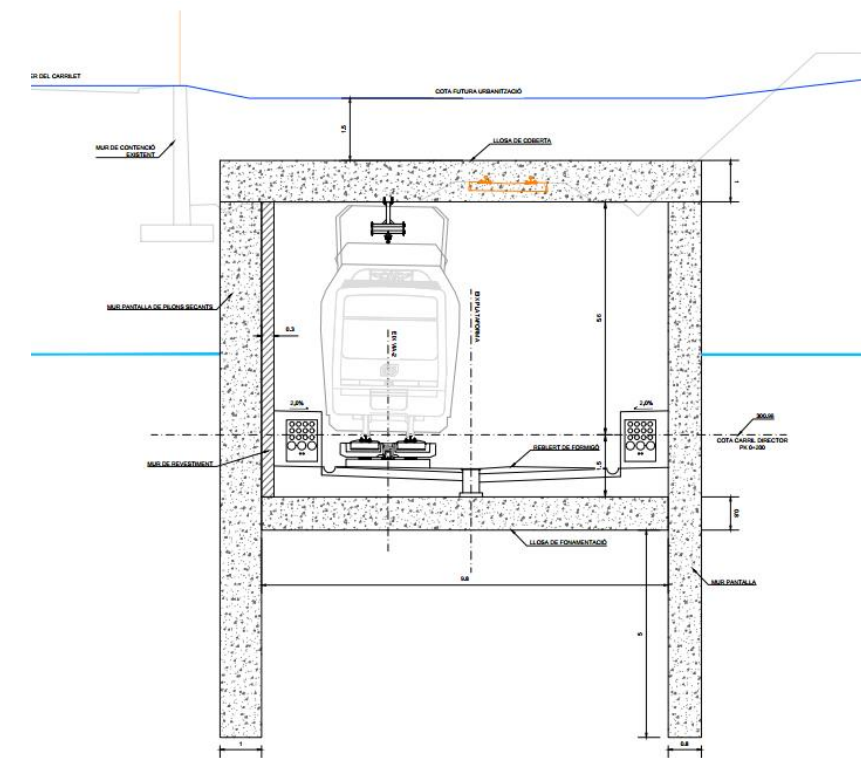


Figura 12. Secció tipus tram túnel ample constant 9,50 m.

De manera indiferent per les dues seccions tipus plantejades, a ambdues bandes de la plataforma s'ubiquen dues passeres d'evacuació on el seu interior s'inclou el prisma de serveis d'instal·lacions ferroviàries. Al centre de la plataforma es preveu l'execució d'una cuneta rectangular executada in-situ de 40 cm d'ample i amb una tapa amb relliga tipus tramex.

La tipologia de via en placa correspon a una llosa flotant de mòduls prefabricats de 335 mm de gruix, muntada sobre elastòmers esmorteïdors estàndards de 50 mm de gruix i on es disposaran els blocs prefabricats de les cassolotes amb el seu recobriment elastòmer. Sobre les mateixes es disposaran els carrils 54E1 amb fixacions SKL-1.

La via en placa es recolzarà sobre una llosa de formigó armada de gruix variable (fins el 25cm) i d'uns 2m d'amplada. Entre la llosa de fonamentació i la llosa de recolzament de la via en placa, es reomplirà amb formigó en massa de 70cm de gruix màxim, generant-se les pendent per facilitar la recollida d'aigües pel sistema de drenatge longitudinal. En aquesta capa de formigó en massa es realitzarà tant la cuneta rectangular com les canaletes semicirculars.

La tipologia de catenària serà rígida i anirà recolzada a la cara inferior de la llosa de la coberta.

5.5.2.2.- Estació d'Igualada

Entre el PK 0+196,70 fins el PK 0+347,02 per l'alternativa 1 i entre el PK 0+389,74 fins el PK 0+511,60 per l'alternativa 2; es proposa la secció tipus corresponent a la nova estació d'Igualada. A

partir d'aquest punt, l'amplada interior del túnel ja és constant i amb un valor de 15,50 metres que encabeix dues vies i una andana central de 7 metres d'amplada que dona servei a les dues vies.

Es preveu una llosa de fonamentació de formigó armat de 0,80 metres de gruix, pantalles de formigó armat de 0,80 metres de gruix. Finalment, la coberta de l'estació es projecta amb una llosa de formada per dos trams de bigues prefabricades recolzades sobre la jàssera suportada pels pilars centrals.

La superestructura de via es planteja com la continuació del tram anterior, mitjançant via en placa sobre llosa flotant prefabricada.

L'andana es projecta a través d'uns calaixos de formigó armat, aprofitant el seu espai interior per la disposició dels dos prismes d'instal·lacions ferroviàries corresponents a cada via, provinents dels prismes embeguts a les passeres d'evacuació laterals del tram anterior.

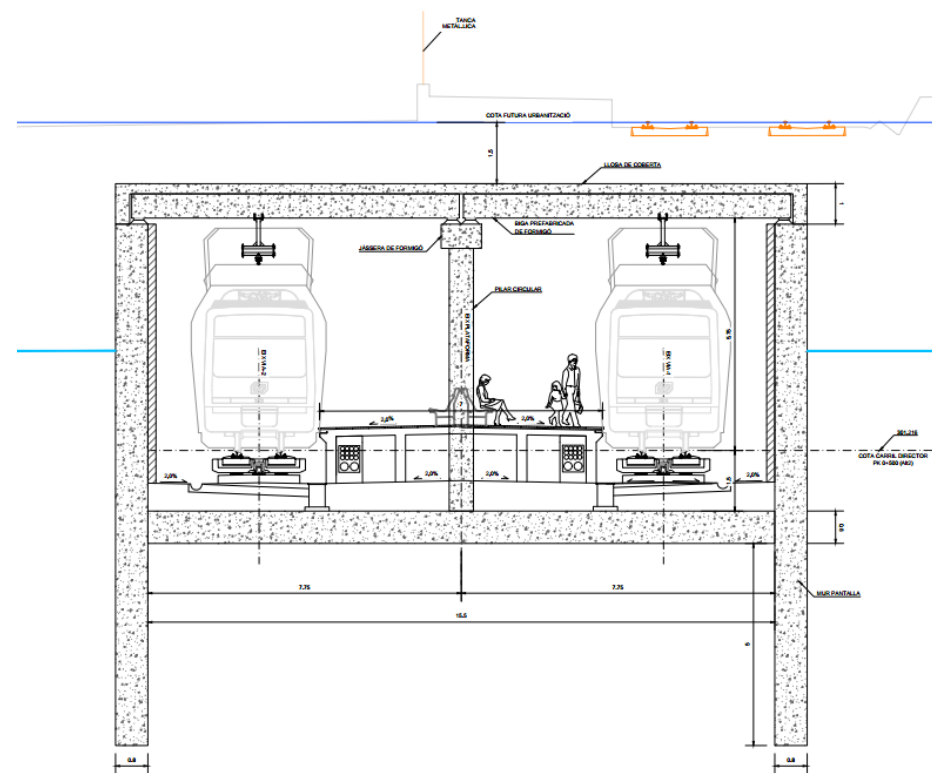


Figura 13. Secció tipus estació d'Igualada.

6.- PLANEJAMENT URBANÍSTIC

L'àmbit d'estudi es troba íntegrament al municipi d'Igualada a la comarca de l'Anoia.

La comarca de l'Anoia es regeix pel Pla territorial parcial de les Comarques Centrals (PTPCC).

El Pla territorial parcial de les Comarques Centrals, pel que fa a les propostes d'infraestructures ferroviàries, recull les determinacions del Pla d'Infraestructures del Transport de Catalunya (PITC), aprovat el 2006. Entre els seus objectius cal destacar, a part de la creació del nou Eix Transversal Ferroviari (ETF), la millora de la integració urbana de la infraestructura ferroviària existent als municipis intermedis de l'Eix Llobregat – Anoia.

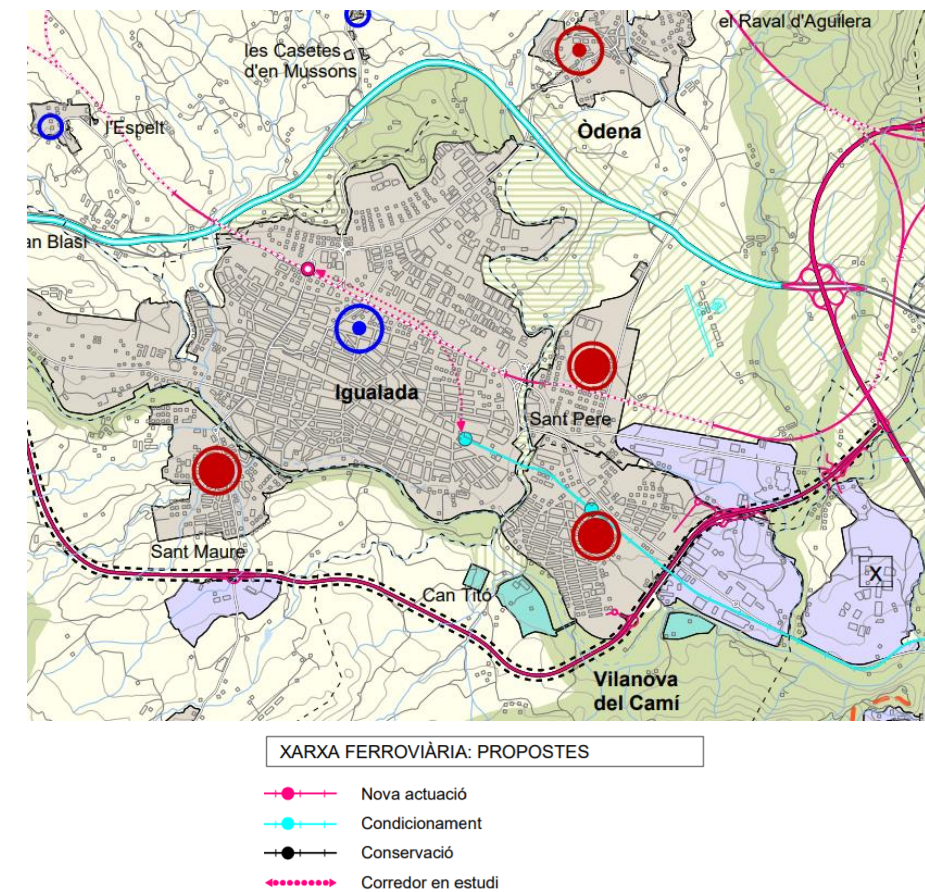


Figura 14. Propostes d'actuacions PTPCC

Cal destacar, entre altres normatives d'àmbit supramunicipal, el Pla director urbanístic de la Conca d'Òdena, aprovat definitivament el 19 de desembre de 2008, entre les seues estratègies ordenadores destaquem l'aposta per reforçar el ferrocarril com a principal mitja de transport. Una aposta que necessita de la intermodalitat a les principals estacions, el soterrament de la via a través de Vilanova del Camí i la prolongació de la línia a través d'Igualada fins a les noves estacions.

6.1.- AFECCIONS A SUPERFÍCIES

Les dues alternatives proposades en aquest estudi comencen al terme municipal de Vilanova del Camí, la via fèrria projectada es situa sobre sòl destinat a sistema viari-ferroviari en sòl no urbanitzable. Un cop les alternatives arriben al terme municipal d'Igualada el sòl passa a ser Sòl Urbà Consolidat. L'alternativa 1 amb una longitud total de quasi 400 m transcorre bàsicament sobre sòl destinat a sistemes ferroviaris, afectant mínimament a sòl destinat a equipaments contigu a les vies. L'alternativa 2 amb una longitud de poc més de 540 m li passa el mateix, el seu traçat discorre totalment per terrenys de sòl urbà destinat a sistema ferroviari, afectant mínimament uns terrenys de sòl destinat a equipaments a l'inici del soterrament.

S'adjunta a continuació, per cadascuna de les alternatives estudiades, un quadre resum de la superfície ocupada per la plataforma ferroviària segons la qualificació urbanística afectada:

ALTERNATIVA	MUNICIPI	CLASSIFICACIÓ	QUALIFICACIÓ	SECTOR PLANEJAMENT	SUPEFICIE (m ²)
A1	Igualada	Sòl urbà consolidat	Sistemes, Equipaments		129
			Sistemes, Espais lliures públics		48
			Sistemes, Ferroviari		4787
			Sistemes, Viari, Altre viari en sòl urbà		153
			Sistemes, Viari, Eixos estructurants		299
	Vilanova del Camí	Sòl urbà consolidat	Sistemes, Viari, Altre viari en sòl no urbanitzable	PE-1	97

Taula 4. Quadre resum de superfícies Alternativa A1

ALTERNATIVA	MUNICIPI	CLASSIFICACIÓ	QUALIFICACIÓ	SECTOR PLANEJAMENT	SUPEFICIE (m ²)
A2	Igualada	Sòl urbà consolidat	Sistemes, Equipaments		66
			Sistemes, Ferroviari		6417
			Sistemes, Viari, Altre viari en sòl urbà		165
			Sistemes, Viari, Eixos estructurants		194
	Vilanova del Camí	Sòl urbà consolidat	Sistemes, Viari, Altre viari en sòl no urbanitzable	PE-1	97

Taula 5. Quadre resum de superfícies Alternativa A2

7.- CARTOGRAFIA I TOPOGRAFIA

Per assolir l'objecte del present Estudi Informatiu, s'ha pres com a base la informació cartogràfica següent:

- Memòria de Topografia facilitada per Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya i realitzada per l'empresa TOYSER al juny de 2013

7.1.- SISTEMA DE REFERÈNCIA

El sistema geodèsic de referència de les bases és l'anomenat ETRS89 (European Terrestrial Reference System 1989), establert com a oficial pel Decret 1071/2007 i constituït per l'el·lipsoide GRS80 (Geodetic Reference System 1980) i consistent amb els actuals sistemes de posicionament per satèl·lit.

Les cotes es referiran al sistema de referència altimètric oficial definit pel Decret 1071/2007 corresponent als registres del nivell mig del mar a Alacant.

Les cotes es referiran al sistema de referència altimètric oficial definit pel Decret 1071/2007 corresponent als registres del nivell mig del mar a Alacant.

En la redacció de la memòria de topografia facilitada per Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya, ens presenta un aixecament topogràfic a escala 1:200 molt complet del actual traçat ferroviari des de l'estació FGC Vilanova del camí, estació FGC Igualada fins el carrer Cardenal Vives, dins d'aquest àmbit s'han materialitzat una xarxa de bases de replanteig mitjançant claus d'acer tipus Spit.

Es detecten canvis significatius en la topografia del terreny al Passeig Mossèn Jacint Verdaguer, concretament al tram comprès entre el carrer de Nicolau Tous i l'Avinguda de Montserrat, juntament amb l'illa que comprèn aquests carrers amb el carrer del Bisbe Perelló. Per tal de mantenir una concordança amb la documentació facilitada, l'execució del treballs complementaris s'ha recolzat en les bases de replanteig esmentades realitzant una cal·libració d'ajust.

8.- CLIMATOLOGIA, HIDROLOGIA I DRENATGE

8.1.- CLIMATOLOGIA

Per a la caracterització de l'estudi climatològic de la zona de projecte i el càlcul del règim de precipitacions, s'han seleccionat 4 estacions meteorològiques de la xarxa AEMET que compleixin els criteris de proximitat a les actuacions previstes i de més anys complets (almenys superiors o molt propers als 30 anys); en cas contrari, es rebutja la informació:

Codi	Nom Estació	Tipus	Nº anys complets Pluviometria	Nº anys complets Termometria
0149D	Manresa (la Culla)	CTPES	30	33
0158O	Montserrat	CTP	48	46
161	EL BRUC	P	64	-
0172U	PIERA (CAN' AGUILERA)	P	35	-

Taula 6. Selecció de les estacions meteorològiques.

En base als resultats obtinguts, es conclouen els aspectes següents:

Precipitació mitjana anual: 544,1– 648,8mm

Precipitació màxima diària: 125,5– 210,0 mm

Temperatura màxima absoluta: 38,0 – 42,5 °C

Temperatura mitjana de les màximes mensuals: 25,3 – 31,6 °C

Temperatura mitjana anual: 12,8 – 14,9 °C

Temperatura mitjana de les mínimes mensuals: 8,7 – 9,5 °C

Temperatura mínima absoluta: (-12,0) – (-11,1) °C

Es pot observar que no hi ha una gran varietat de resultats climatològics ja que les estacions es troben properes.

El nombre de meteors presents són els següents:

Estació	Pluja	Neu	Calamarsa	Tempesta	Boira	Rosada	Gebre	Gelada
0149D	86	1	2	17	28	147	47	14
158O	80	4	2	11	59	18	3	10
161	86	2	2	11	13	0	1	-
0172U	70	1	1	13	0	0	0	-

Taula 7. Núm mitjà anual de dies.

Quant a la insolació i humitat present a la zona, es determina el següent:

Variable	gen	feb	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	oct	nov	des	Anual
Insolació (h)	140	167	211	232	264	300	331	295	226	184	142	123	2616
Humitat (%)	76,2	68,8	63,3	61,6	60,2	57,3	55,1	58,9	66,7	72,6	76,7	79,0	66,4

Taula 8. Altres variables climàtiques estació 0149D

Variable	gen	feb	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	oct	nov	des	Anual
Insolació (h)	141	143	181	191	225	244	267	237	180	158	144	130	2241
Humitat (%)	66,8	63,1	59,2	61,8	59,6	57,1	57,6	61,1	66,0	69,1	66,4	66,7	62,9

Taula 9. Altres variables climàtiques estació 0158O

Per al càlcul dels índexs climàtics, s'han pres les dades necessàries corresponents a les estacions 0149D Manresa (La Culla) i 0158O Montserrat, perquè es tracta de les més properes a la zona de el Projecte amb més anys complets de dades pluviomètriques i termomètriques.

L'anàlisi dels índexs climàtics qualifica les zones de projecte amb les classificacions següents:

Estació	Índex Martonne	Factor Lang	Dantin-Revenga	Índex Vernet
0149D	21,81	36,40	2,75	-3,66
158O	28,14	50,11	2,00	-2,40

Taula 10. Índexs climàtics presents a l'àmbit de Projecte.

Prenent en consideració les classificacions climàtiques més utilitzades, obtenim el següent:

Estació	Thorntwaite	Koppen	Papadakis (Hivern)	Papadakis (Estiu)	Papadakis (Grup Climàtic)
0149D	Mesotèrmic II	Cfa	Civada Av	Maiz - M	Mediterrani temperat
158O	Mesotèrmic II	Cfb	Civada av	Maiz - M	Mediterrani temperat

Taula 11. Classificacions climàtiques a l'àmbit de Projecte.

Quant a l'aprofitament dels dies laborals, tenint en compte el calendari oficial de dies festius per al 2022, s'obté la taula resum següent per a cadascuna de les activitats d'obra per a les diferents estacions estudiades:

Mesos	Dies mes	Dies treballables	Formigons	Esplanacions	Producció àrids	Regs i tractaments	Mescles bituminoses
Gener	31	19	13	13	17	11	16
Febrer	28	20	14	14	18	11	18
Març	31	23	19	19	21	18	22
Abril	30	19	16	17	16	18	18
Maig	31	23	20	21	20	22	22
Juny	30	20	18	19	18	19	19
Juliol	31	21	20	20	20	21	21
Agost	31	22	20	21	20	21	21
Setembre	30	22	20	20	20	21	21
Octubre	31	20	18	18	18	19	19
Novembre	30	21	17	18	19	17	20
Desembre	31	19	13	14	18	12	18
Anual	365	249	207	215	224	209	236

Taula 12. Aprofitament de dies treballables estació 0149D

Mesos	Dies mes	Dies treballables	Formigons	Esplanacions	Producció àrids	Regs i tractaments	Mescles bituminoses
Gener	31	20	16	16	18	11	17
Febrer	28	20	16	16	18	11	18
Març	31	23	19	20	20	17	22
Abril	30	19	16	17	16	17	18
Maig	31	22	19	20	19	21	21
Juny	30	20	18	19	18	19	19
Juliol	31	21	19	20	19	21	21
Agost	31	22	20	20	20	21	21
Setembre	30	22	19	20	19	21	21
Octubre	31	20	18	18	18	19	19
Novembre	30	21	18	18	19	17	20
Desembre	31	19	16	16	17	12	18
Anual	365	249	212	221	221	207	234

Taula 13. Aprofitament de dies treballables estació 0158O

8.2.- HIDROLOGIA

En aquest Projecte cap de les actuacions previstes afectarà la xarxa hidrogràfica ni, per tant, requerirà noves obres de drenatge transversal, atès que es tracten d'actuacions en un àmbit urbà. Per tant, no ha calgut estudiar la inundabilitat, simplement s'han determinat les precipitacions de disseny per a les diferents estacions meteorològiques escollides i per a diferents períodes de tornada.

L'elaboració de l'estudi pluviomètric per a la definició de la precipitació de disseny per a cada estació meteorològica seleccionada i per a cada període de retorn va obtenir els valors següents:

ESTACIÓ			PERÍODE DE RETORN (anys)						
	2	5	10	25	50	100	200	300	500
0149D	57,0	76,7	89,7	111,2	128,3	146,3	165,2	160,1	191,8
0158O	67,0	94,0	111,9	134,5	151,2	167,8	188,0	200,9	219,7
161	65,8	96,3	116,5	142,0	160,9	182,2	188,0	221,9	241,6
0172U	67,9	93,6	110,6	132,0	150,8	173,3	196,8	190,9	230,0

Taula 14. Precipitació de disseny de projecte de cada estació meteorològica seleccionada (mm)

8.3.- DRENATGE

En aquest estudi de drenatge es descriu, a nivell de Estudi Informatiu el sistema de drenatge general previst a les diferents actuacions objecte del present Projecte.

En primer lloc, cal destacar que en aquest Projecte cap de les actuacions previstes afectarà la xarxa hidrogràfica ni, per tant, requerirà noves obres de drenatge transversal, atès que es tracten d'actuacions en un àmbit urbà.

Per al càlcul dels cabals assignables a cada element de drenatge, la seva disposició i dimensionament; s'han tingut en compte tres tipus d'aportació d'aigua diferents:

- Aigua infiltrada provinent del nivell freàtic present en l'àmbit de projecte. l'Agència Catalana de l'Aigua (ACA) recomana un cabal de filtració final màxim inferior a 0,17 l/s·km, essent l'òptim de 0,12 l/s·km.
- Aigua de pluja que pot arribar a l'interior de les estacions i al túnel, a través de accessos a la superfície i reixes de ventilació. Aquest cabal es calcula mitjançant la informació facilitada per l'ACA emprant el mètode racional.
- Aigua abocada a l'interior de les estacions i el túnel degut al manteniment de les instal·lacions o bé pels serveis d'emergència (bombers). Aquest cabal se suposa en funció de l'aigua que pugui arribar a l'interior del túnel a través de les boques d'aigua plantejades. s'ha valorat en 17 l/s per tram i per estació de bombament, que és el cabal punta corresponent a una llançadora de bombers de 1.000 l/min.

El sistema de drenatge del túnel es basa en una xarxa de petites canaletes i jocs de pendents. Al començament del tram la superestructura es compon per una via, però a mesura que avancen els PK's i s'aproximen a l'estació la via única es divideix en dues vies. Per tant, a cada costat de la via anirà una canaleta de drenatge longitudinal que discorren al llarg de tota la traça, amb l'objectiu de captar l'aigua procedent de la infiltració i de les tasques de manteniment. Les canaletes perpendiculars al traçat tenen un caràcter puntual, discorreran cada 40 m i amb una pendent del 4%. La seva missió serà evacuar l'aigua de la canaleta del costat exterior i traslladar-la a la canaleta

rectangular del costat interior, per transportar-la fins al pou de bombament, per al seu posterior bombeig a la xarxa de drenatge.

La canaleta és de PVC, per tal d'optimitzar el transport de cabals mínims, i té un diàmetre nominal de 280 mm (té capacitat suficient per transportar el cavall de disseny i permet dur a terme tasques de manteniment). La pendent d'aquest col·lector varia entre el 0,15% a les zones més planes, fins a arribar al 3,0% als trams amb més pendent.

Al llarg de tota la traça es disposaran de canaletes semicirculars dobles, ja que la plataforma està composta com per a dues vies, encara que només se n'instal·la una.

L'aigua procedent de la pluja que pugui entrar a l'interior del túnel es canalitzarà cap al col·lector central, i arribarà finalment a les estacions de bombament situades en el punt baix del traçat.

En el punt baix del traçat es projecta una estació de bombament, amb l'objectiu d'abocar l'aigua captada en el sistema de drenatge del túnel a la xarxa de clavegueram municipal. En l'alternativa 1 i 2 l'estació estarà a contrapendent, per tant el punt baix es trobarà abans de l'estació i per tant el pou de bombament també.

A continuació, es presenten els diferents elements de drenatge considerats al túnel objecte de l'estudi.

- Canaleta rectangular de formigó executada in-situ de 40 cm. d'ample, amb tapa amb rel·liga tipus tramex de PRFV Serveix per a transportar l'aigua recollida per la canaleta de drenatge longitudinal a la secció on es troba el pou de bombament.
- Canaleta de drenatge longitudinal Ø280 mm.
- Canaleta de drenatge transversal. Tub de PVC Ø200 cada 40 m. Connecta la canalera de drenatge longitudinal amb la canaleta rectangular.
- Col·lector de connexió amb la xarxa existent de sanejament. Les aigües extretes del túnel s'aboquen a la xarxa de sanejament existent. Es transporten des del pericó de trencament fins al pou existent mitjançant un col·lector de 250 mm de PVC
- Pou de bombament. Al punt baix del traçat s'instal·la un pou de bombament de formigó executat in-situ. S'impulsaran les aigües recollides mitjançant una estació de bombament amb 1+1 bombes submergides. El tub d'impulsió serà de polietilè d'alta densitat, tipus PE-100, de DN 150 mm per a PN 10 bar.
- Pericó de trencament. L'aigua impulsada des de el pou de bombament anirà a un pericó que connecta amb el col·lector que condueix l'aigua a la xarxa existent de sanejament.

9.- GEOLOGIA, GEOTÈCNIA I HIDROGEOLOGIA

La zona d'estudi es situa a la comarca de l'Anoia, emplaçada en el sector oriental de la Conca Cenozoica de l'Ebre, una zona dominada per materials paleògens i neògens, amb una lleugera cobertura de materials quaternaris d'origen al·luvial, col·luvial i eluvial.

En funció dels resultats obtinguts en els diferents reconeixements de camp disponibles es pot deduir la descripció geotècnica que es mostra a continuació per a cada una de les alternatives considerades a l'estudi informatiu.

Per a cada una de les unitats geotècniques identificades, s'han considerat els següents paràmetres geotècnics per al disseny de les diferents estructures i obres de terra previstes.

Material	Densitat (t/m³)	Fregament (°)	Cohesió (kg/cm²)	Resistència al tall (kg/cm²)	Mòdul elàstic (kg/cm²)
Reblert antròpic - Compactat	1,90	31	0,05	-	400
Quaternari Subunitat llimosa	2,03	25	0,20	0,50	100
Quaternari Subunitat granular		35	0,01	-	
Substrat – MarguesTerciàries	2,53	28	1,5	125,0	30.000

Taula 15. Paràmetres geotècnics representatius.

En funció dels resultats obtinguts en els diferents reconeixements de camp disponibles es pot deduir la descripció geotècnica que es mostra a continuació per al corredor objecte d'estudi; cal recordar que ambdues alternatives comparteixen corredor.

En els primers metres de traçat, ambdues alternatives recorren sobre materials quaternaris. A mesura que el traçat va aprofundint-se, el nivell freàtic és interceptat a l'entorn del PQ 0+130 i el basament rocós, a partir del PQ 0+170.

A partir d'aquest punt, prop del 50% de la secció excavada serà en roca i amb una columna d'aigua mitja de 6 metres. Aquesta situa es perllonga fins a les zones d'estació, al final de cadascuna de les alternatives estudiades.

Cal tenir en compte que els materials terciaris no seran excavables amb maquinaria convencional.

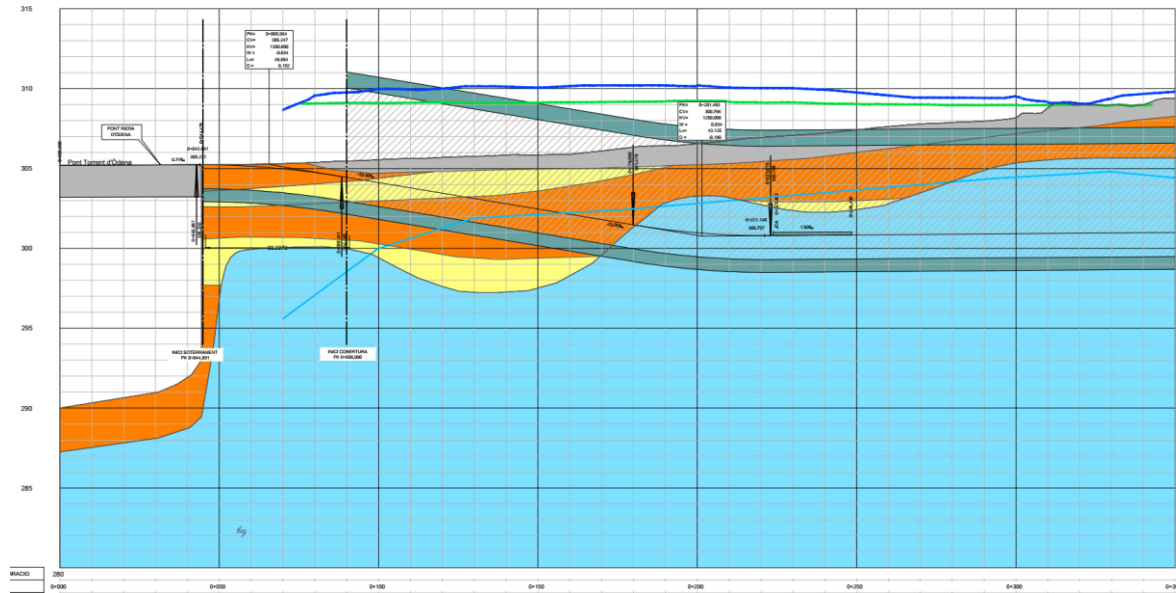


Figura 15. Perfil geotècnic considerat a l'estudi.

L'entorn urbà de l'estudi descarta la presència de sòls vegetals.

Els sondeigs i les cales executades en aquest estudi mostren que les unitats geològiques quaternàries (R i Q) de la zona d'estudi són materials excavables amb maquinària convencional.

La unitat de dipòsits Terciàries (T) es pot classificar com a roca. La part superficial es podrà excavar amb maquinària convencional i només serà necessària la utilització de mètodes d'excavació en roca, tipus martell picador pneumàtic, en els casos que calgui profunditzar més d'un 1 metre.

En el cas de les pantalles de contenció; el materials terciàries, al presentar resistències a compressió de l'ordre de 125 kg/cm² i una baixa fracturació, seran difícilment excavables amb cullera bivalva. Caldrà en aquest cas preveure l'ús de trepant, preforos o considerar l'ús d'hidrofresa degut al caràcter urbà de l'obra (limitacions en quant a vibracions i sorolls).

Amb l'objectiu de determinar el grau d'agressivitat de les aigües i del sòls al formigó s'han realitzat assaigs de laboratori específics. La normativa de referència per tal de determinar el grau d'agressivitat és el Codigo Estructural RD 470/2021 i els resultats obtinguts mostren un grau d'exposició XA2 per a les estructures soterrades previstes.

10.- MOVIMENT DE TERRES

10.1.- METODOLOGIA I HIPÒTESIS

Pel càlcul dels volums de les terres excavades i posteriorment emprades com a reblerts pels tram de túnel nou es calcula segons la següent metodologia:

- Es tramifica el tronc de túnel projectant seccions transversals cada 20 metres de distància.
- A partir d'aquestes seccions transversals, es quantificarà el moviment de terres pels túnels a executar.

Per a les estructures singulars, com les estacions, pous de ventilació i sortides d'emergència, es portarà a terme un càlcul directe dels volums de terres.

De manera complementària, també es quantifica el volum de balast a retirar de les vies existents i que caldrà gestionar o reutilitzar.

La identificació de punts quilomètrics (PK) es referencien a l'eix corresponent a la via general.

10.2.- COEFICIENT DE PAS I D'ESPONJAMENT

Segons s'indica a l'Annex 5 de Geologia, geotècnia i hidrogeologia; el perfil geològic indica l'excavació dels següents materials:

- Reblerts antròpics (RAC)
- Sorres llimoses i llims sorrencs, amb sediments detrítics de material groller (Q)
- Margues grises compactes (T)

El coeficient de pas es defineix com la relació entre el volum final obtingut en obra i en el volum inicial del terreny abans de la seva excavació.

$$\text{Coeficient de pas: } Pas = \frac{V_{FINAL}}{V_{INICIAL}} = \frac{\frac{Pes \text{ sec}}{D_{SECA} \text{ final}}}{\frac{Pes \text{ sec}}{D_{SECA} \text{ inicial}}} = \frac{D_{SECA} \text{ inicial}}{D_{SECA} \text{ final}}$$

Es proposen els següents valors de coeficients de pas segons el tipus de material excavat:

Unitat geotècnica	Coeficient de pas (80% PM)	Coeficient de pas (95% PM)
RAC	1,15	1,00
Q (sòls)	1,12	0,94
T (roca)	1,35	1,25

Taula 16. Coeficients de pas proposats.

El coeficient d'esponjament es defineix com la relació entre la densitat natural del material i la d'aquest mateix material una vegada abocat sense compactar-lo. Es proposen els següents coeficients d'esponjament pels materials excavats:

Unitat geotècnica	Coeficient d'esponjament
RAC	0,85
Q (sòls)	0,80
T (roca)	0,60

Taula 17. Coeficients d'esponjament proposats.

10.3.- VOLUMS DE TERRES

El càlcul de moviment de terres es realitza segons la següent tramificació:

- Tram a cel obert. Comprès entre els PPKK 0+044,89 i 0+090 per ambdues alternatives.
- Tram soterrat. Comprès entre els PPKK 0+090 i 0+355,60 per l'Alternativa 1 i entre els PPKK 0+090 i 0+511,60 per l'Alternativa 2.
- Estació d'Igualada. A partir del PK 0+355,60 per l'Alternativa 1 i del PK 0+511,60 per l'Alternativa 2.
- Actuacions puntuals. S'analitza el moviment de terres relatiu als accessos a la passera sobre la Riera d'Òdena i al pas inferior sota les andanes de l'estació actual d'Igualada.
- Moviment de terres dins de l'obra. Materials estrets de la pròpia obra i que s'utilitzaran per omplir la trinxera actual entre els PPKK 0+090 i 0+200.

Tenint en compte els volums dels materials obtinguts per cadascun dels trams de les dues alternatives, a continuació es resumeixen els volums excavats i de reblert:

Alternativa	Excavació a cel obert	Excavació sota llosa	Reblert	Retirada de balast
1	51.103,00 m³	-	5.109,30 m³	1.315,25 m³
2	49.793,49 m³	21.046,47 m³	8.589,40 m³	1.315,25 m³

Taula 18. Resum volums excavacions i reblerts

Finalment, pel que fa al balanç de terres, a la següent taula es diferencien els volums de terres de la pròpia obra que són desplaçats dins de l'obra (inclouen el coeficient de pas), el volum de terres del material seleccionat d'aportació i, per últim, el volum de terres sobrants de l'obra considerant el coeficient d'esponjament dels materials i que haurà de ser transportat a un abocador de terres autoritzat (s'indiquen a l'apartat 10 de l'Annex 5 Geologia, geotècnica i hidrogeologia).

Alternativa	Aprofitament terres de l'obra	Material seleccionat d'aportació	Terres sobrants
1	3.486,24 m³	5.109,30 m³	60.121,18 m³
2	4.538,30 m³	8.589,40 m³	83.341,12 m³

Taula 19. Resum moviments de terres.

11.- TIPOLOGIA D'ESTRUCTURES I DE TÚNELS

11.1.- DESCRIPCIÓ DE LES ESTRUCTURES

11.1.1.- ALTERNATIVA 1

11.1.1.1.- Tram 1: del PK 0+044,891 al 0+090

En aquest tram, la traça coincideix amb la de la via actual des de la sortida del pont sobre la riera d'Òdena fins al PK 0+070, aproximadament, on es comença a desviar cap a la dreta, tal com es pot veure a la següent figura.



Figura 16. Alternativa 1 - Tram 1

Com que la rasant de la via no és suficientment baixa com per poder-la cobrir, es planteja una secció oberta, en trinxera, consistent en dues pantalles laterals de 0,80 m de gruix i una llosa de fons de 9,50 m d'amplada entre pantalles i 0,80 m de gruix. A la llosa de fons se li dona un gruix que per a aquesta secció podria semblar excessiu, per coherència amb les seccions següents, on el fons d'excavació queda sota freàtic i per tant la llosa quedarà sotmesa a pressió hidrostàtica

Per altra banda, donat que al costat sud la cota de terreny (carrer del carrilet) és inferior al costat nord, es planteja en aquest costat l'execució d'una pantalla, que posteriorment es recreixerà en forma de mur per configurar la secció definitiva.

D'aquesta manera, el procés constructiu proposat seria el següent:

- Preexcavació per tal d'aconseguir un terreny prou horitzontal com per poder executar les pantalles.
- Execució de les dues pantalles laterals.

- Recrescut de la pantalla sud
- Rebaix del fons d'excavació fins a la cota definitiva
- Execució de la llosa de fons.
- Reblert del mur del costat sud.

La secció tipus d'aquest tram així com el procés constructiu previst es presenta a les següents figures.

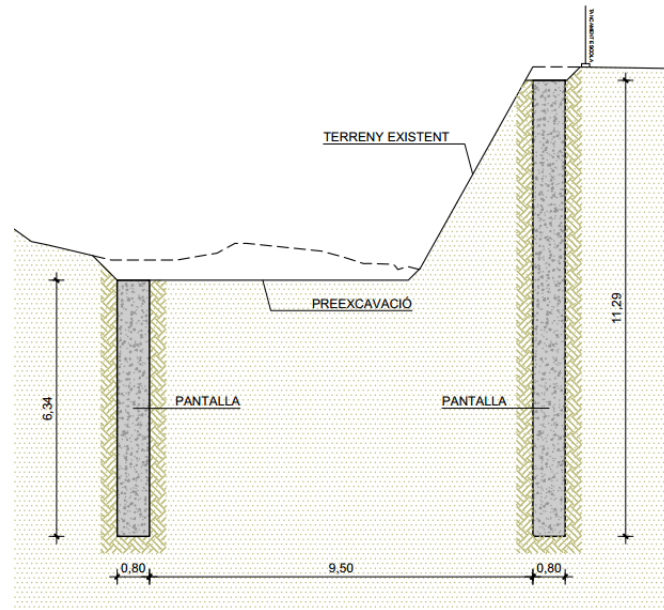


Figura 17. Procés Constructiu Alternativa 1 – Tram 1. Preexcavació i execució de pantalles

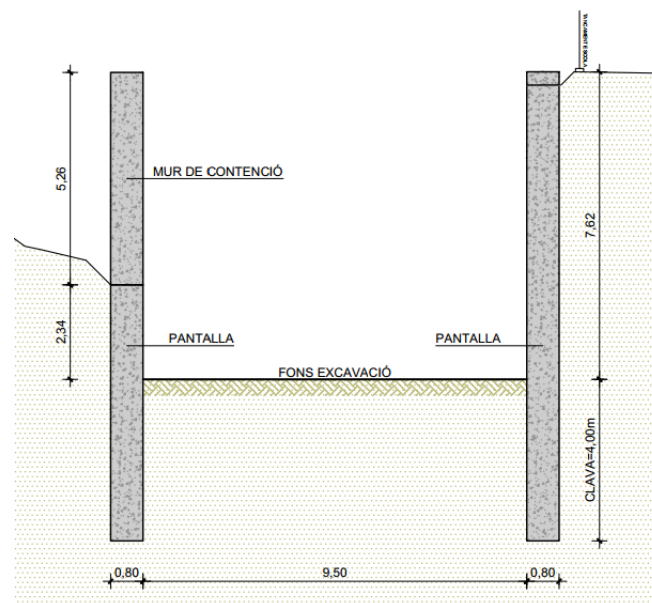


Figura 18. Procés Constructiu Alternativa 1 – Tram 1. Recrescut de pantalla sud

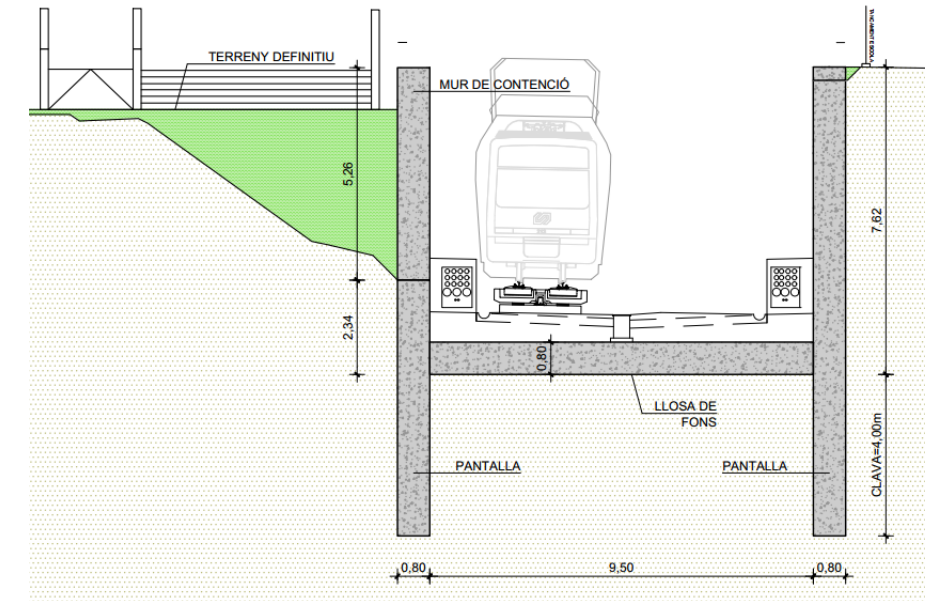


Figura 19. Procés Constructiu Alternativa 1 – Tram 1. Execució de llosa de fons i reblert de trasdós

A l'inici d'aquest primer tram ens trobem amb una estructura especial i que va desacoblada del soterrament del tren: una passarel·la de vianants paral·lela a la via.

Aquesta passarel·la creua la riera d'Òdena per anar a connectar per la banda oest amb el carrer del Carrilet, segons es pot veure a la planta següent.

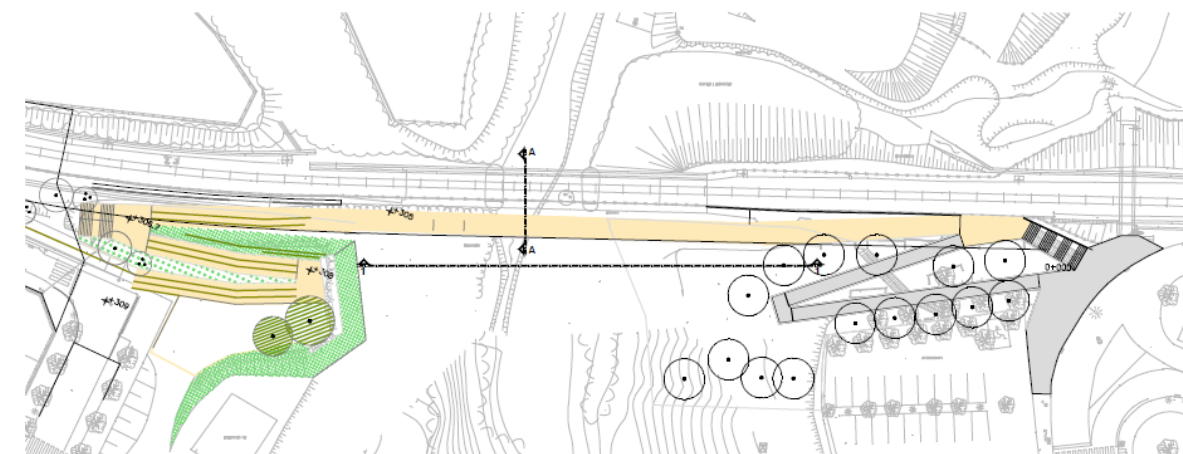


Figura 20. Passarel·la sobre la riera d'Òdena. Planta

Per tal de no afectar la llera del riu, la passarel·la es planteja com a una estructura metàl·lica en gelosia amb tauler inferior consistent en un forjat col·laborant.

A continuació es mostra l'alçat i el perfil transversal d'aquesta estructura.

Tal com es pot veure a les figures, la passarel·la s'ha de plantejar com a estructura independent del pont ferroviari existent, ja que l'estructura portant d'aquest últim, que és de maçoneria, no admet la càrrega addicional d'un element fixat a ell lateralment en voladís. Aquesta independència entre les dues estructures permet adaptar la cota de la passarel·la al nivell que més convingui per qüestions d'accessibilitat de les rampes, així com separar-la del pont ferroviari per tal de minvar l'efecte de proximitat del vianant a les vies.

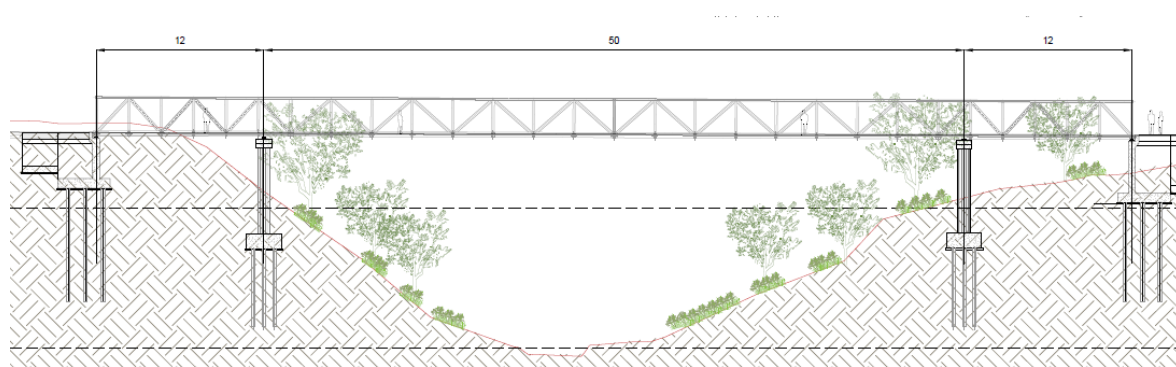


Figura 21. Passarel·la sobre la riera d'Òdena. Alçat

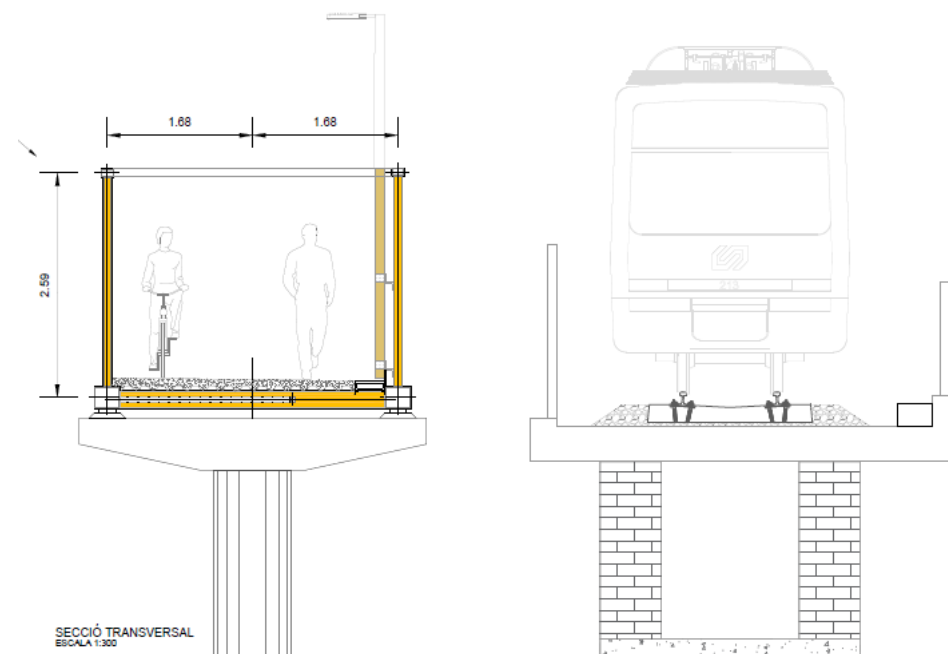


Figura 22. Passarel·la sobre la riera d'Òdena. Secció transversal

11.1.1.2.- Tram 2: del PK 0+090 al 0+196,700

En aquest tram, la rasant ja ha baixat notablement respecte de la rasant actual, amb la qual cosa ja es pot executar la cobertura, que es cobreix amb una capa de terres d'un metre i mig de gruix, aproximadament, per tal de donar continuïtat a la urbanització.

Donat que l'amplada de la secció és considerablement més gran, és necessari disposar a la secció un recolzament intermig per tal de poder suportar la coberta.

La solució que es proposa consisteix en dues pantalles laterals de 0,80 m de gruix i una llosa de fons de d'amplada variable entre pantalles (de 11,70 a 15,50 m) i 0,80 m de gruix. Separant la via sud de la nord es construeix un muret -necessari per descarrilament- de 2 m d'alçada sobre el qual s'executen pilars circulars. En cap dels pilars s'executa una biga que fa de recolzament dels dos trams de coberta.

Aquest tram té la particularitat que el nivell freàtic es troba més amunt que la cota de la llosa de fons, per la qual cosa part de l'excavació es fa sota freàtic.

La coberta, per facilitat constructiva, es planteja de bigues prefabricades doble T, amb un cantell aproximat de 1,00 m.

D'aquesta manera, el procés constructiu proposat seria el següent:

- Reblert o excavació (segons el cas) de terres de la trinxera actual: aquesta operació es farà de tal manera que es permeti l'accés a la maquinària necessària per l'execució de les pantalles, evitant l'afectació a edificis propers i procurant minimitzar el volum del moviment de terres.
- Execució de les dues pantalles laterals.
- Rebaix de l'excavació fins a la cota de puntals i col·locació de puntals provisionals
- Entrada en càrrega dels puntals. Excavació fins a la llosa de fons.
- Execució de la llosa de fons.
- Execució de muret central i pilars
- Execució de coberta
- Retirada de puntals provisionals
- Rebliment per sobre de la coberta fins a la cota definitiva d'urbanització.

La secció tipus d'aquest tram així com el procés constructiu previst es presenta a les següents figures.

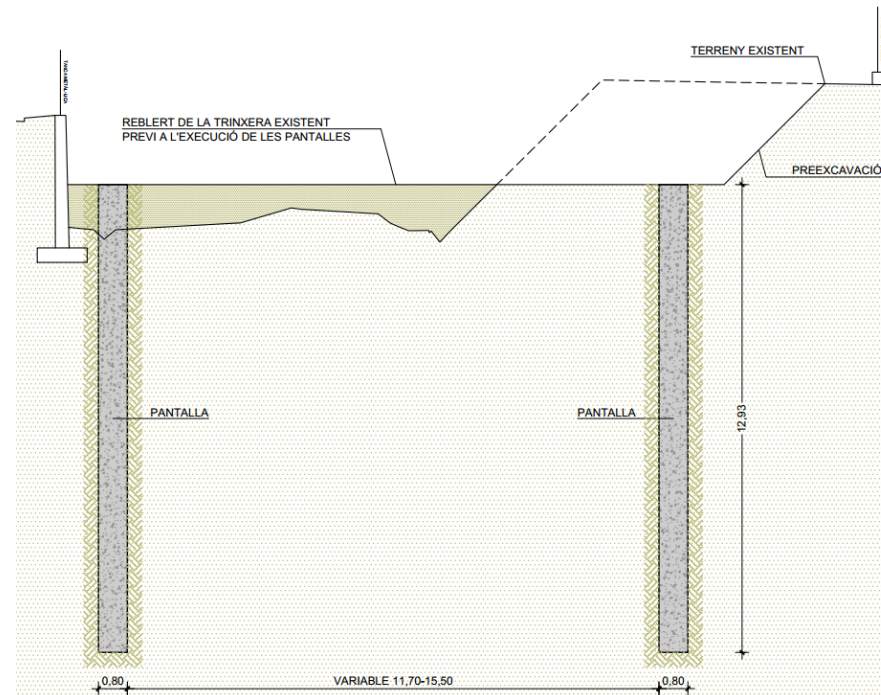


Figura 23. Procés Constructiu Alternativa 1 – Tram 2. Anivellament i execució de pantalles.

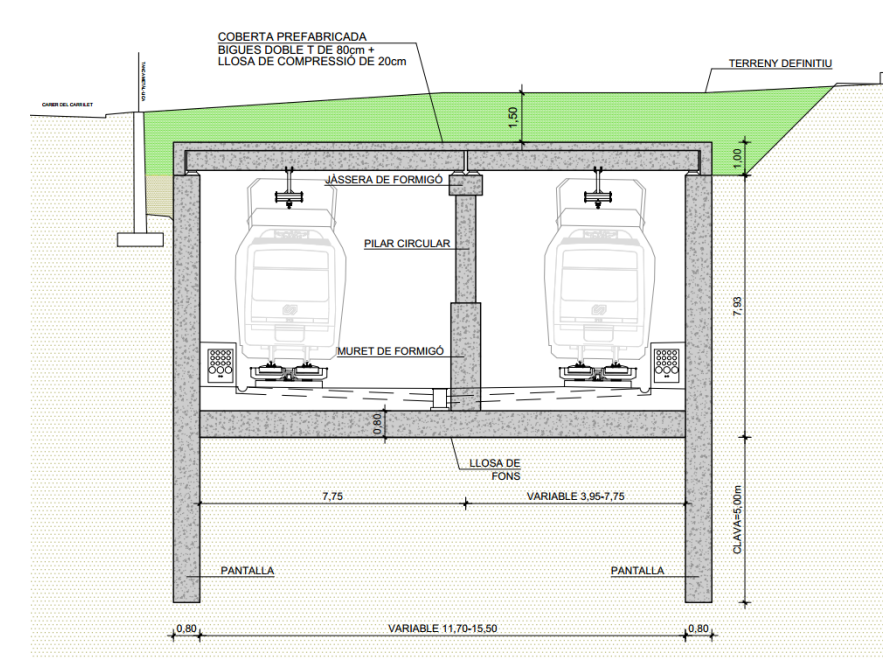


Figura 25. Procés Constructiu Alternativa 1 – Tram 2. Execució de llosa de fons, recolzaments intermitjos i llosa de coberta. Reblert sobre Coberta.

11.1.1.3.- Tram 3: del PK 0+196,700 al 347,020

En aquest tram, l'amplada de la secció es manté constant i igual a 15,50 m, i correspon a la nova estació d'Igualada.

Des del punt de vista de les tipologies estructurals, és idèntica a la del tram anterior excepte pel fet que el mur central ja no és necessari ja que l'andana de l'estació ja fa d'element de retenció del descarrilament del tren. Per tant, és suficient els pilars neixen directament de la llosa de fons.

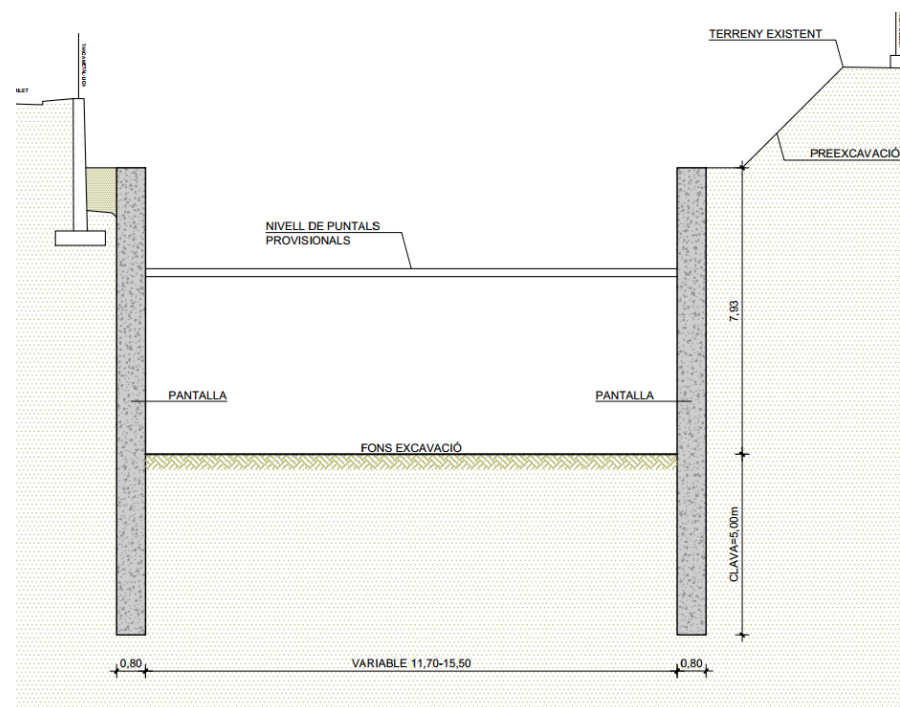


Figura 24. Procés Constructiu Alternativa 1 – Tram 2. Col·locació de puntals provisionals i rebaix definitiu

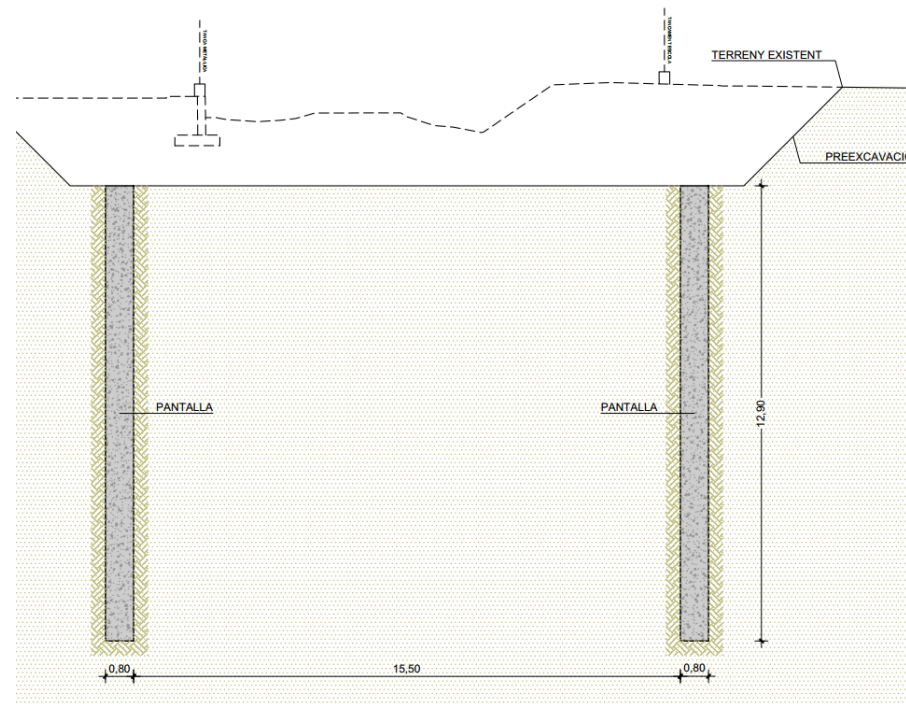


Figura 26. Procés Constructiu Alternativa 1 – Tram 3. Preexcavació i execució de pantalles

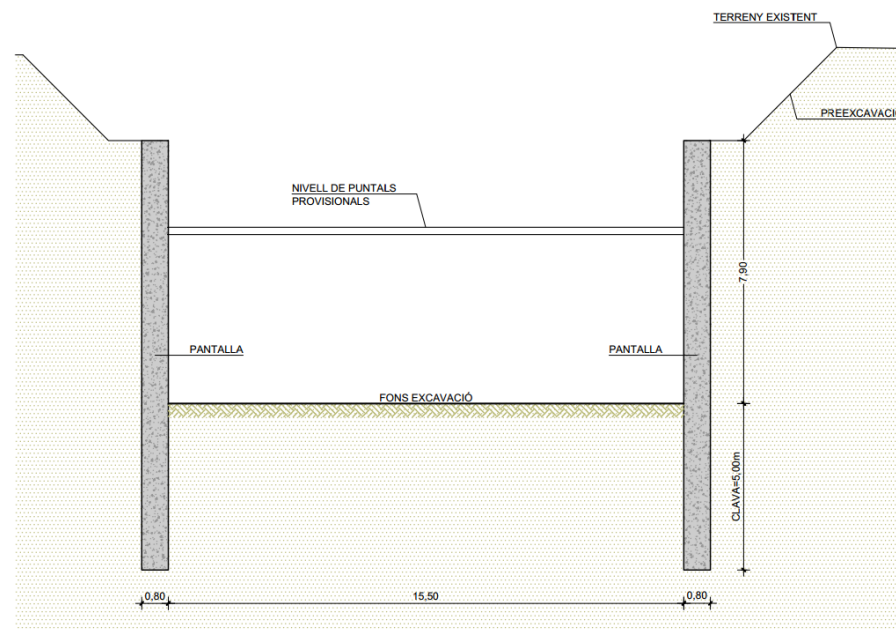


Figura 27. Procés Constructiu Alternativa 1 – Tram 3. Col·locació de puntals provisionals i rebaix definitiu

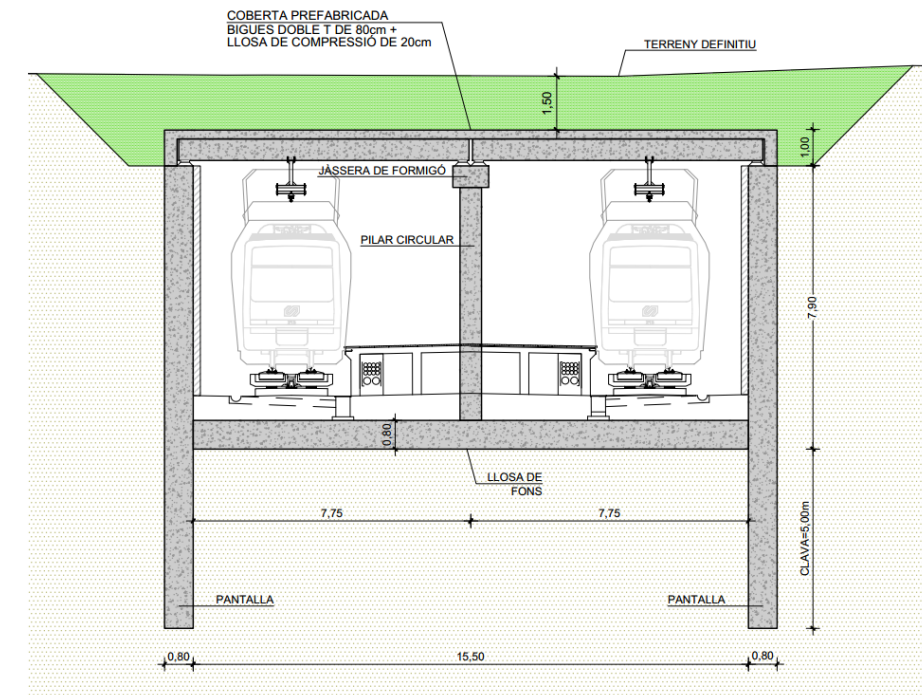


Figura 28. Procés Constructiu Alternativa 1 – Tram 3. Execució de llosa de fons, recolzaments intermitjos i llosa de coberta. Reblert sobre Coberta.

11.1.1.4.- Vestíbul estació d'Igualada

Al final de l'estació, la via nord continua fins al vestíbul mentre que la via sud mor abans d'arribar-hi.

A la figura següent es mostra una secció per la zona de vestíbul.

Aquesta part de l'obra es podria executar a cel obert, seguint el procediment següent:

- Preexcavació per tal d'aconseguir un terreny prou horitzontal com per poder executar les pantalles.
- Execució de les dues pantalles laterals.
- Excavació entre pantalles fins a cota de puntals provisionals
- Col·locació de puntals
- Rebaix del fons d'excavació fins a la cota definitiva, deixant un talús entre els dos nivells
- Execució de la llosa de fons més baixa i el muret intermig
- Rebliment del trasdós del muret i execució de la llosa de fons més alta
- Execució de pilars

- Execució de coberta
- Retirada de puntals provisionals



Figura 29. Procés Constructiu Alternativa 1 – Tram 3 (vestíbul estació).
Preexcavació i execució de pantalles.

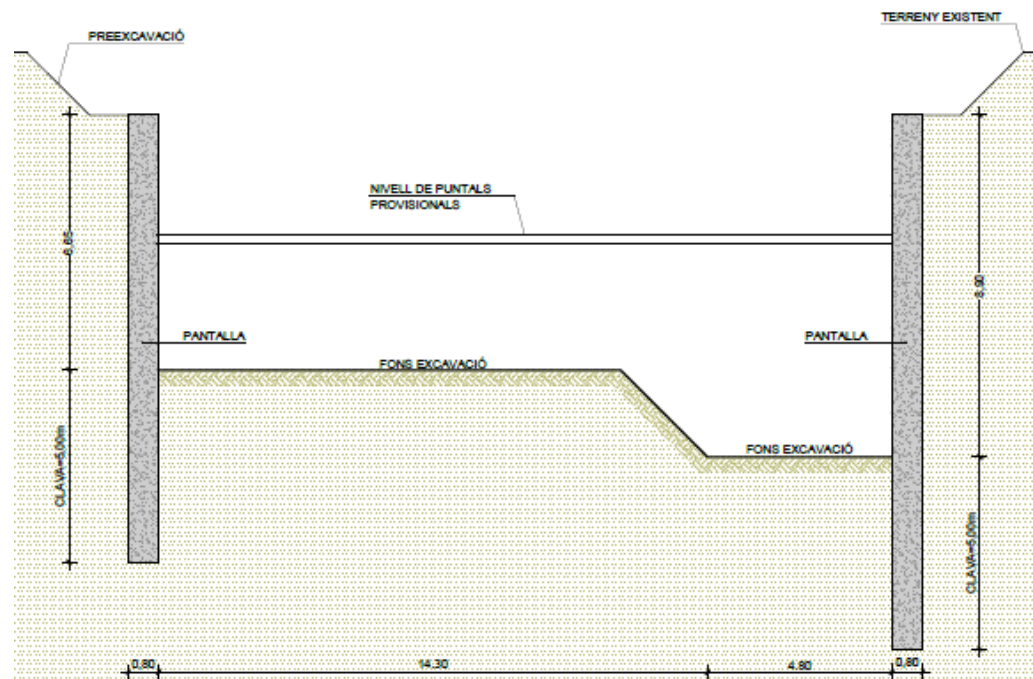


Figura 30. Procés Constructiu Alternativa 1 – Tram 3 (vestíbul estació).
Rebaix i col·locació de puntals provisionals.

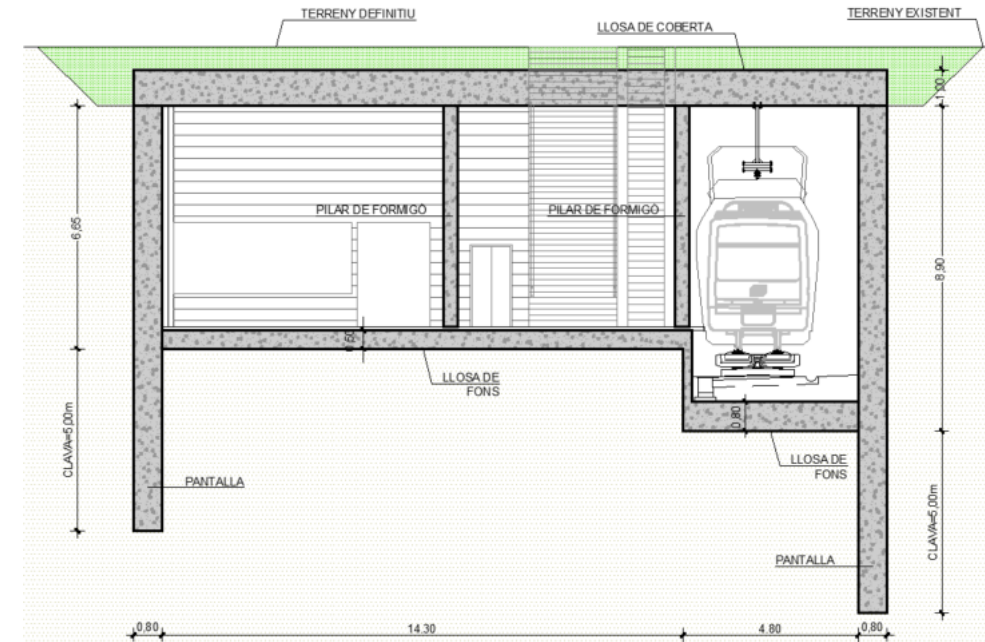


Figura 31. Procés Constructiu Alternativa 1 – Tram 3 (vestíbul estació).
Execució de lloses de fons i pilars. Retirada de puntals i execució de coberta.

11.1.2.- ALTERNATIVA 2

11.1.2.1.- Tram 1A: del PK 0+044,891 al 0+090

En aquest tram, la solució tipus coincideix exactament amb el Tram 1 de l'Alternativa 1 ja que entre aquests dos punts quilomètrics la diferència entre els dos traçats és mínima.

També és coincident la solució per a la passarel·la que creua la riera d'Òdena en paral·lel amb el pont ferroviari existent.

11.1.2.2.- Tram 1B: del PK 0+090 al 0+319,200

En aquest tram, l'amplada de la secció augmenta lleugerament, de 9,50 m a 9,80 m, però l'alçada de terres a contenir augmenta considerablement, de 7 m a 11 m, aproximadament.

Això fa que el procediment constructiu plantejat per al Tram 1A (a cel obert, en trinxera) no sigui vàlid, ja que els esforços i els moviments a les pantalles serien inadmissibles. S'opta doncs per una excavació en mina, prèvia execució de la llosa de coberta.

Per altra banda, al costat sud la pantalla contínua es substitueix per una pantalla de pilons secants, ja que la maquinària requerida ocupa menys espai i permetria executar la pantalla prèviament, amb la qual cosa es guanyaria temps.

El procediment constructiu seria doncs, en aquest cas:

- Preexcavació per tal d'aconseguir un terreny prou horitzontal com per poder executar les pantalles.
- Execució de les dues pantalles laterals.
- Execució de la llosa de coberta
- Rebaix del fons d'excavació (en mina) fins a la cota definitiva
- Execució de la llosa de fons.

La secció tipus d'aquest tram així com el procés constructiu previst es presenta a les següents figures.

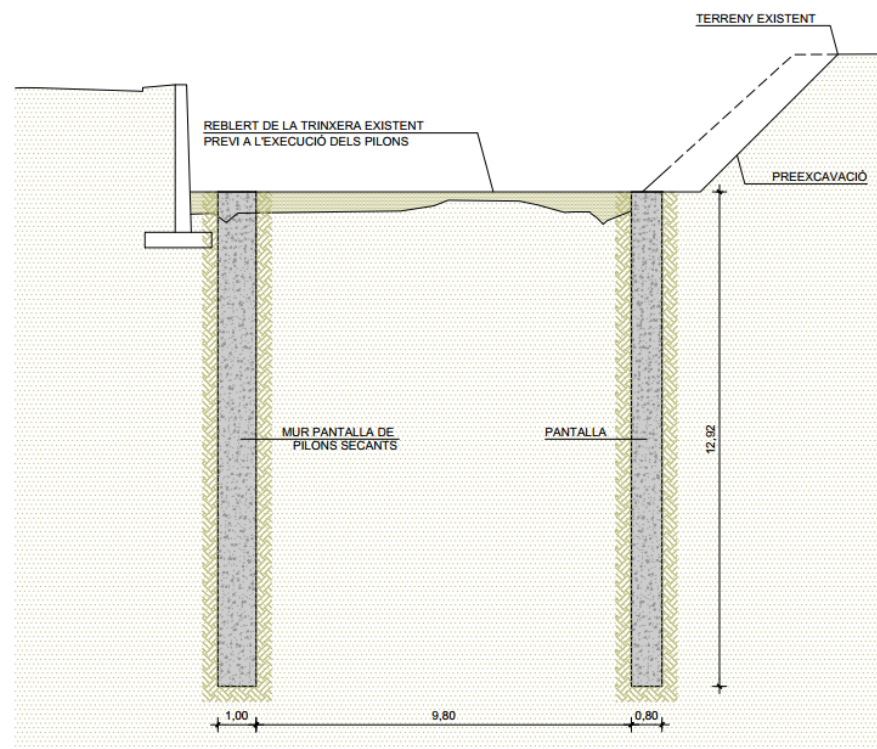


Figura 32. Procés Constructiu Alternativa 2 – Tram 1B. Preexcavació i execució de pantalles

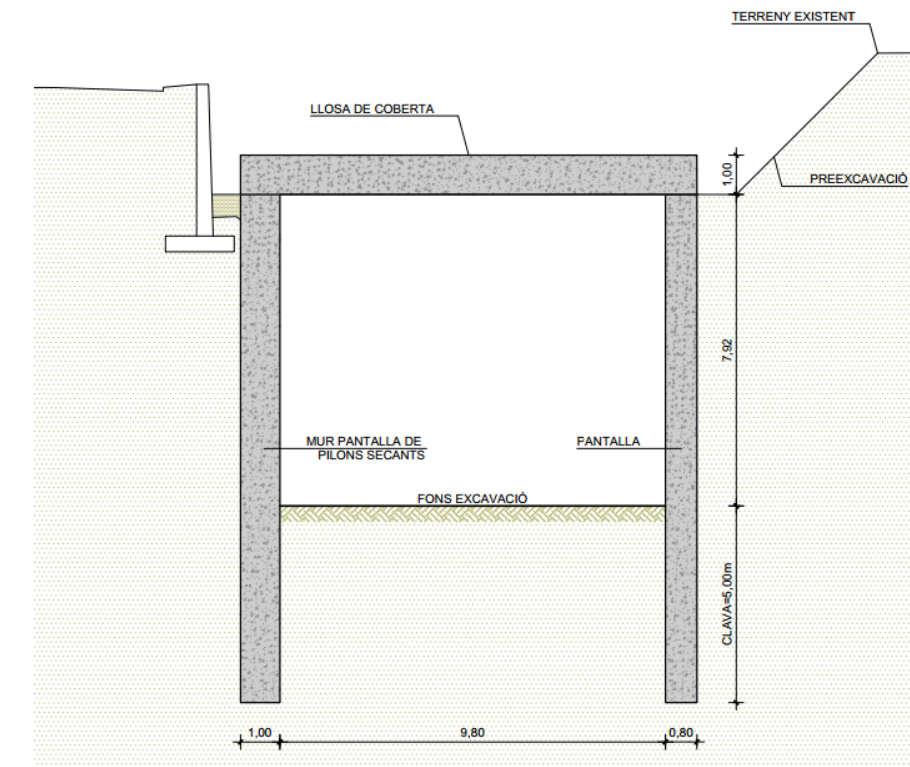


Figura 33. Procés Constructiu Alternativa 2 – Tram 1B. Execució de llosa de coberta i excavació del fons fins a la cota definitiva

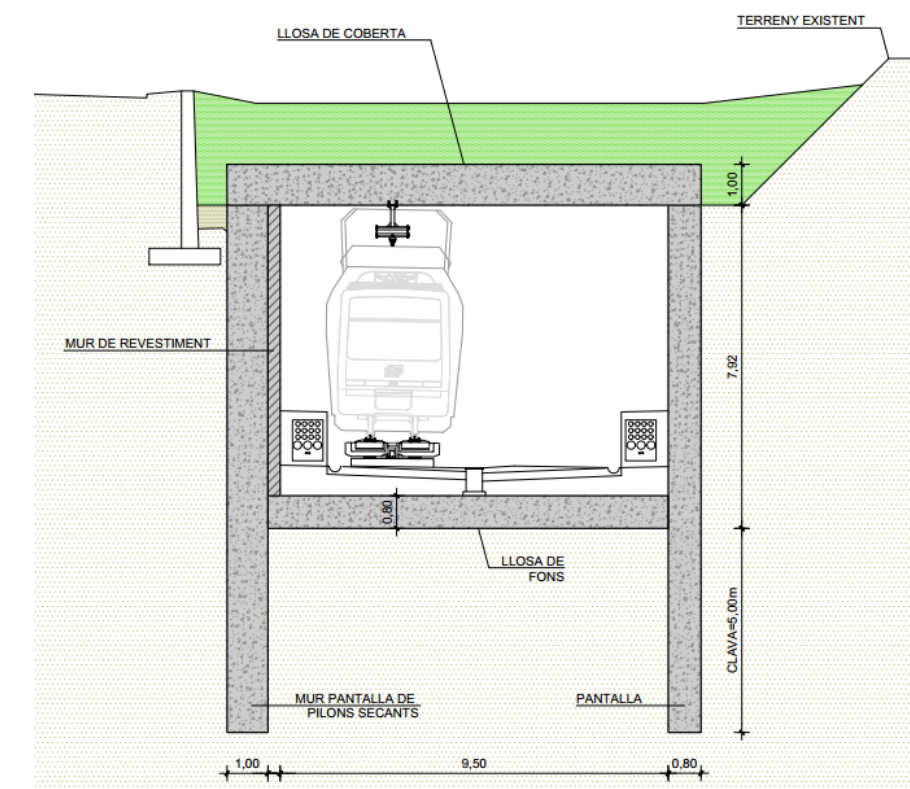


Figura 34. Procés Constructiu Alternativa 2 – Tram 1B. Reblert sobre coberta

11.1.2.3.- Tram 2: del PK 0+319,200 al 0+389,742

En aquest tram, la solució tipus coincideix amb el Tram 2 de l'Alternativa 1, excepte pels moviments de terres inicials, que depenen de la cota de terreny actual i que és diferent en els diferents trams.

La secció tipus d'aquest tram així com el procés constructiu previst es presenta a les següents figures.

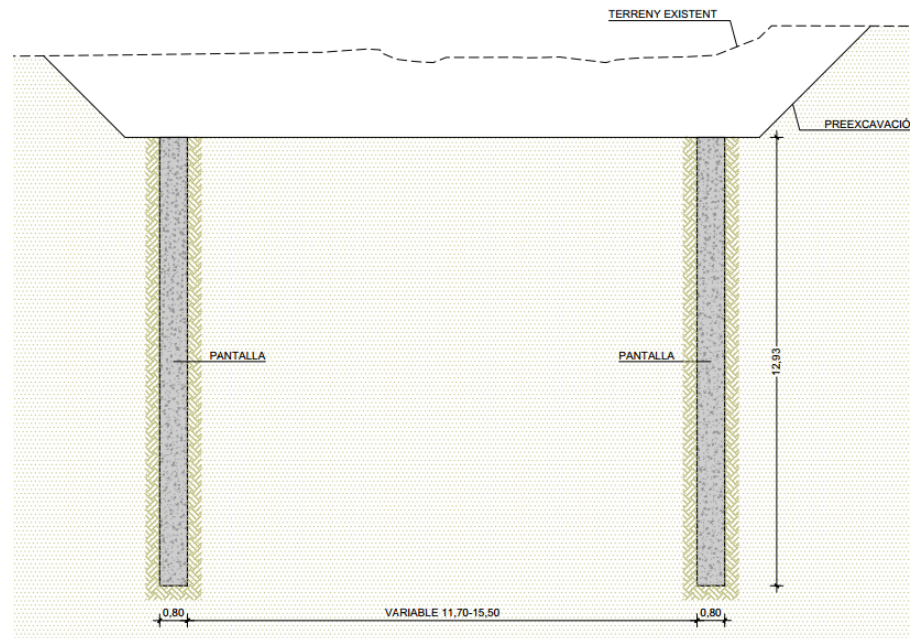


Figura 35. Procés Constructiu Alternativa 2 – Tram 2. Anivellament i execució de pantalles.

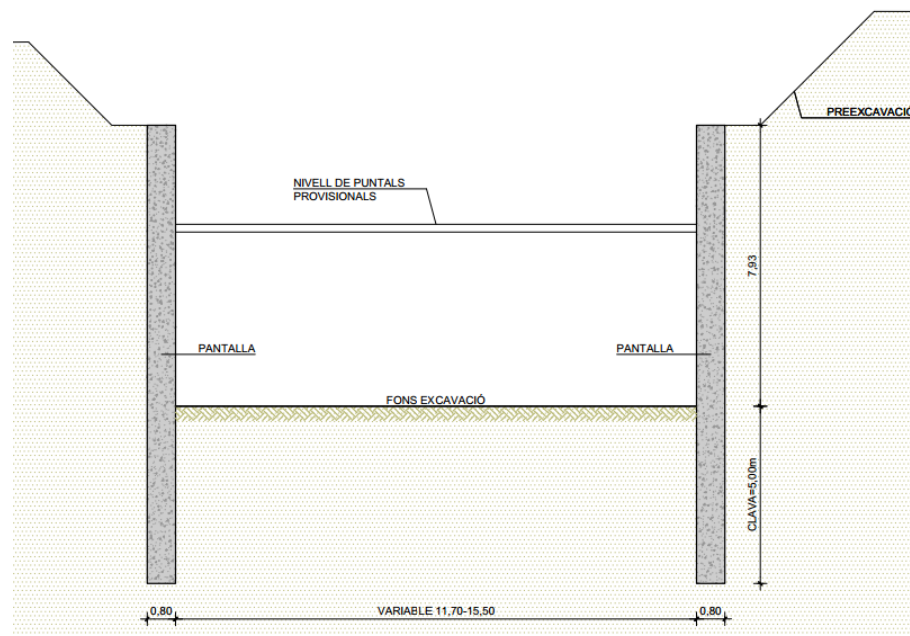


Figura 36. Procés Constructiu Alternativa 2 – Tram 2. Col·locació de puntals provisionals i rebaix definitiu

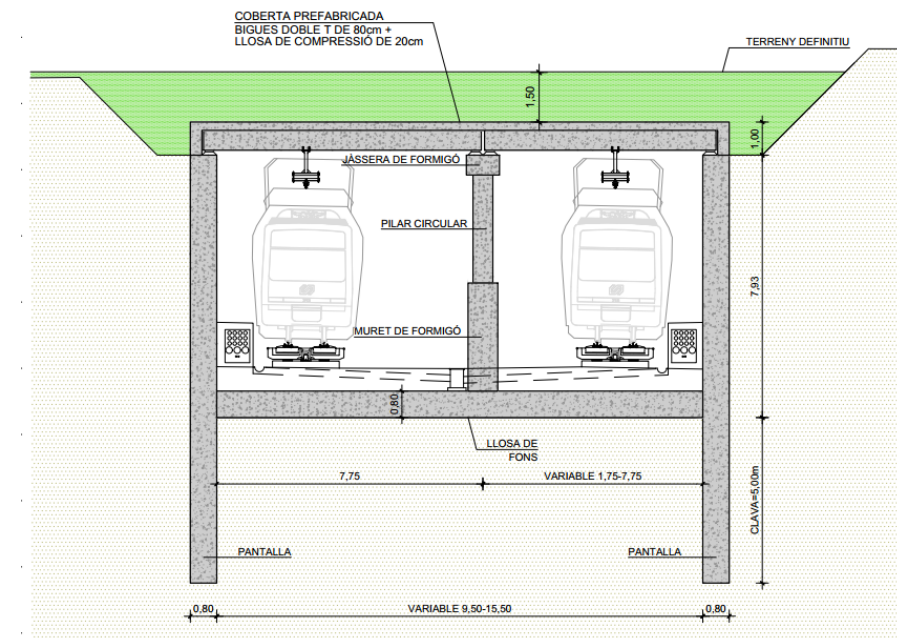


Figura 37. Procés Constructiu Alternativa 2 – Tram 2. Execució de llosa de fons, recolzaments intermitjos i llosa de coberta. Reblert sobre Coberta.

11.1.2.4.- Tram 3: del PK 0+196,700 al 347,020

En aquest tram, l'amplada de la secció es manté constant i igual a 15,50 m, i correspon a la nova estació d'Igualada. La solució tipus coincideix amb el Tram 3 de l'Alternativa 1, excepte pels moviments de terres inicials, que depenen de la cota de terreny actual i que és diferent en els diferents trams.

La secció tipus d'aquest tram així com el procés constructiu previst es presenta a les següents figures.

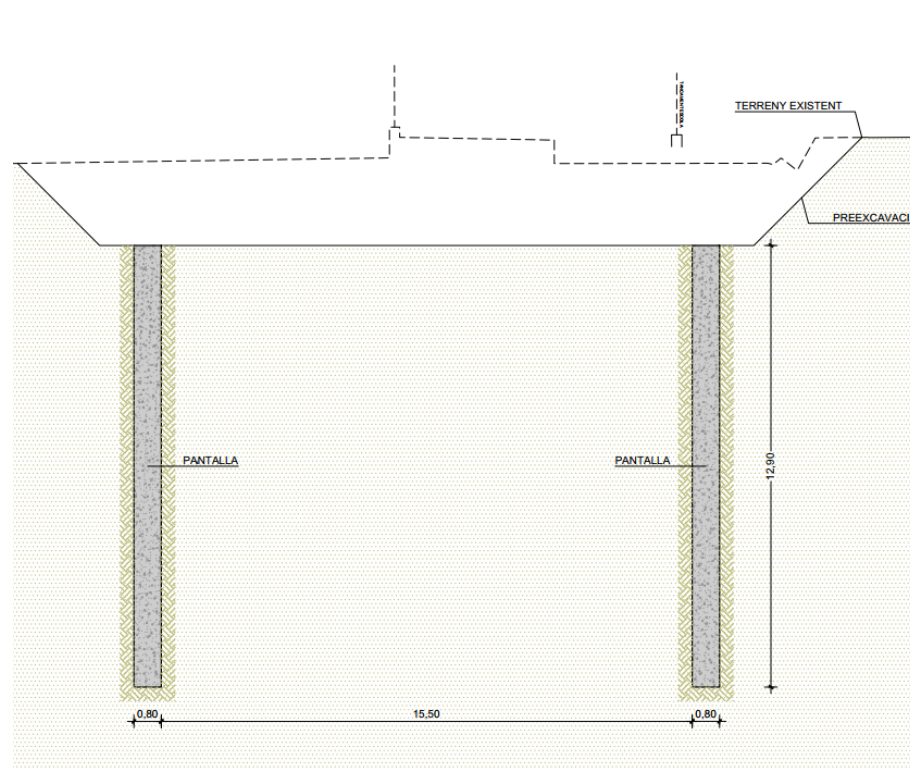


Figura 38. Procés Constructiu Alternativa 2 – Tram 3. Preexcavació i execució de pantalles

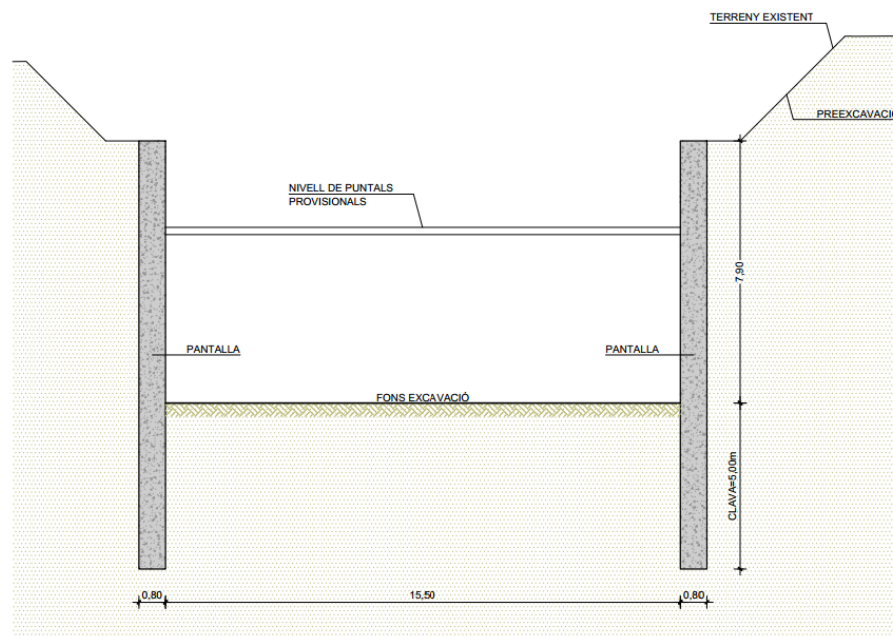


Figura 39. Procés Constructiu Alternativa 2 – Tram 3. Col·locació de puntals provisionals i rebaix definitiu

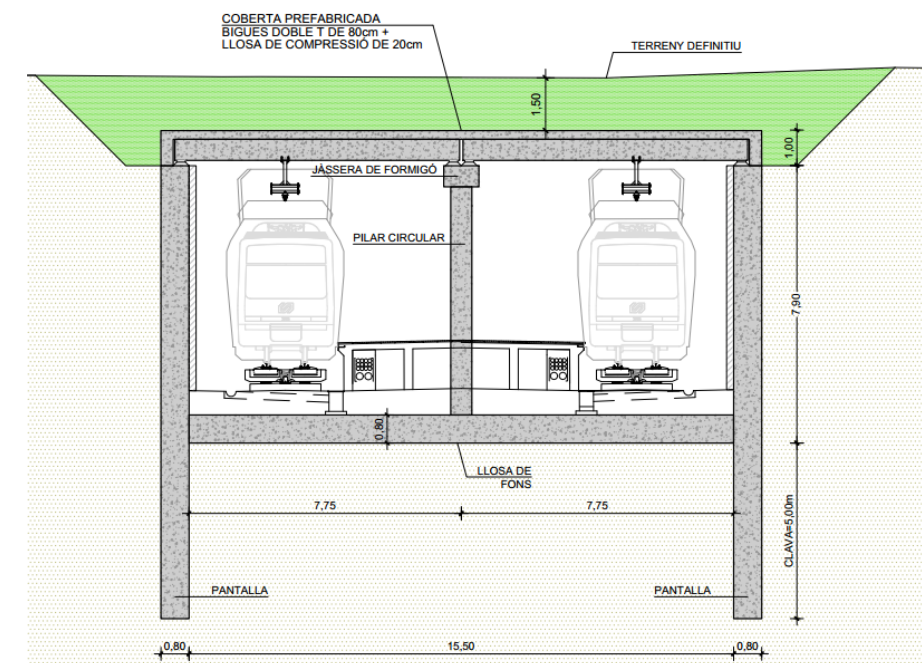


Figura 40. Procés Constructiu Alternativa 2 – Tram 3. Execució de llosa de fons, recolzaments intermitjos i llosa de coberta. Reblert sobre Coberta

11.1.2.5.- Vestíbul estació d'Igualada

La solució per al vestíbul de l'Estació d'Igualada per l'Alternativa 2 és simètrica a la de l'Alternativa 1. Així doncs, les característiques estructurals i el procés constructiu és el mateix.

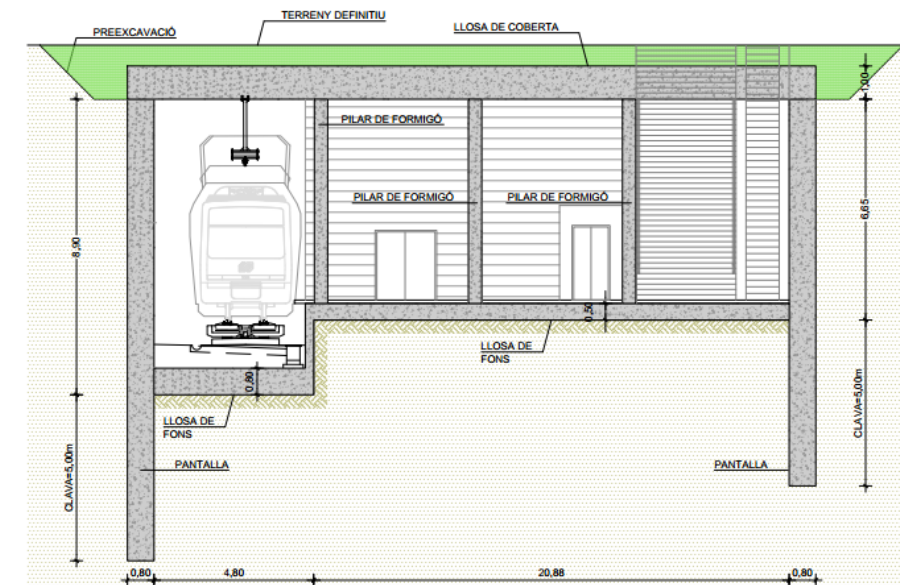


Figura 41. Procés Constructiu Alternativa 2 – Tram 3. Preexcavació i execució de pantalles

12.- ESTACIONS

Els àmbits considerats són diferents segons l'alternativa, però ambdós s'inicien a l'alçada de la passarel·la sobre les vies ferroviàries situada al creuament del la Ronda Oest amb el carrer de Santiago Rusiñol a Vilanova del Camí.

L'actuació a la banda est de la riera d'Òdena es limita a la passarel·la de vianants i a les connexions de la mateixa amb els vials propers. A la banda oest, l'actuació sobre les vies s'inicia una vegada passat el pont sobre la Riera. Els àmbits d'actuació per a les dues alternatives són molt semblants encara que l'actuació pròpiament de soterrament és més curta a l'alternativa 1.

A les dues alternatives el traçat projectat pel futur soterrament, discorre aprofitant el mateix corredor de la línia actual, entre el pont existent de la Riera d'Òdena i l'actual estació en superfície. La cobertura de les vies, s'assoleix mitjançant la depressió de la rasant actual entre el costat Igualada del pont de la Riera d'Òdena i la zona on s'ubicarà la futura estació soterrada.

La posició de l'estació a les dues alternatives és la següent:

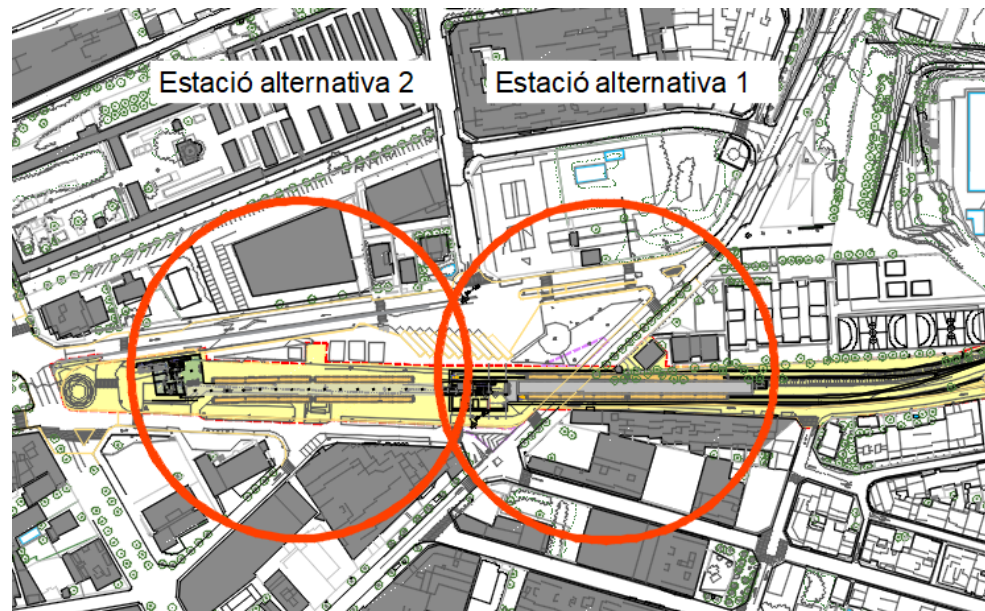


Figura 42. La posició de l'estació a les dues alternatives (font: elaboració pròpia)

- **L'Alternativa 1:**

Les actuacions de soterrament a l'alternativa 1 arriben fins a la nova estació proposta situada immediatament passat l'avinguda de Montserrat. L'àmbit de les obres es perllonga fins a l'avinguda

de Pau Casals per modificar els accessos a l'estació de autobusos, tal i com es veu en les següents imatges:



Figura 43. Àmbit de les obres alternativa 1 (font: elaboració pròpia)

- **L'Alternativa 2:**

L'alternativa 2 s'allarga 180 m aproximadament cap a l'est respecte de l'alternativa, fins arribar a la nova estació que es situa sensiblement a la mateixa posició de la estació actual. L'àmbit de les obres es perllonga fins a l'avinguda de Pau Casals per modificar els accessos a l'estació de autobusos, tal i com es veu en les següents imatges:



Figura 44. Àmbit de les obres alternativa 2 (font: elaboració pròpia)

12.1.- CONDICIONS DE CONTORN

El soterrament de les vies, a més d'eliminar un pas ferroviari a nivell al mig de la ciutat amb els problemes de seguretat que comporta, permet la configuració d'un nou espai urbà donant continuïtat al passeig de Mossèn Jacint Verdaguer.

La zona d'implantació de l'estació, tant per la situació de vora de ciutat, com per la presència de l'estació d'autobusos (que presta servei tant a línies urbanes com interurbanes) permet la creació d'un nus d'intercanvi de transport públic amb altres modes de transport.

En aquest sentit, l'Ajuntament vol construir un nou aparcament que, a més a més de donar servei als veïns; permeti un intercanvi fàcil entre vehicle privat i transport públic, incentivant l'ús del mateix per part d'usuaris que es trobin a una distància superior a l'àrea d'influència directa de l'estació.

S'ha plantejat algunes actuacions com ara un aparcament soterrat i una nova estació d'autobusos.

Aquestes actuacions no formen part de l'estudi informatiu però s'ha realitzat un esquema de funcionament que es descriu a continuació per tal de garantir la compatibilitat de les propostes amb aquests desenvolupaments futurs.

12.1.1.- Aparcament soterrat

S'han estudiat alternatives d'aparcament i, finalment, s'ha desenvolupat molt esquemàticament un aparcament en dos nivells, amb les següents característiques:

- Un espai per serveis a la mobilitat amb aparcament segur per bicis i VMP.
- 325 places per vehicles privats .

Al **Pla director urbanístic dels aparcaments d'intercanvi modal transport públic – vehicle privat, a l'àmbit del sistema tarifari integrat de l'ATM de l'àrea de Barcelona** (actualment en procés d'informació pública) es va demanar una zona per serveis logística. No obstant, es considera que una proposta en aquest sentit pot complicar molt la solució i l'operació de l'aparcament. Es proposa que en una fase posterior i amb una definició més detallada de les necessitats es pugui estudiar la seva incorporació.

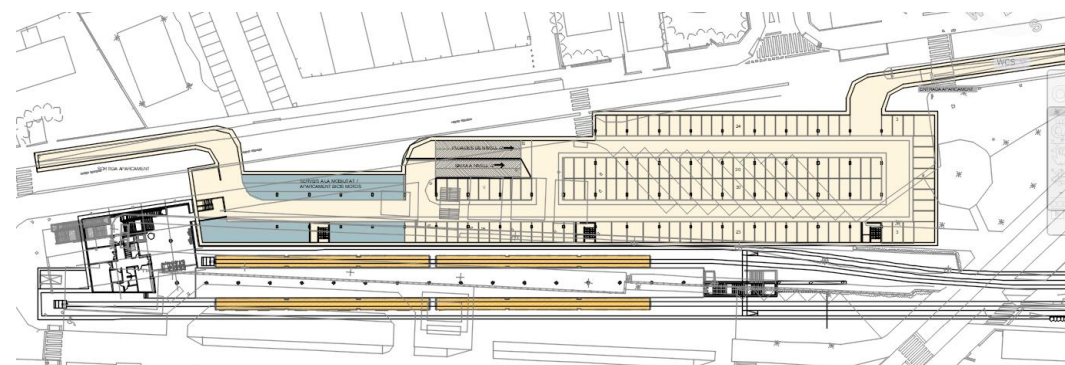


Figura 45. Aparcament proposat planta -1 Alternativa 2 (font: elaboració pròpia)

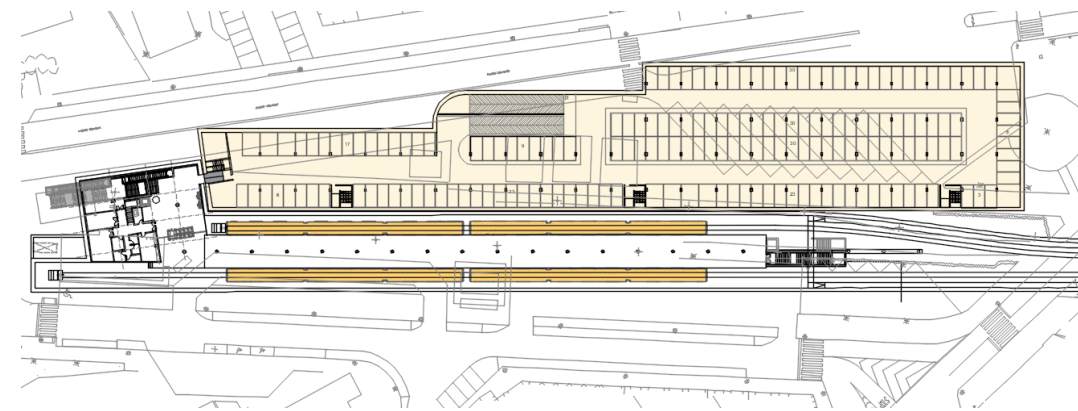


Figura 46. Aparcament proposat planta -2 Alternativa 2 (font: elaboració pròpia)

La solució per a l'alternativa 1 és molt similar a la de l'alternativa 2. L'única diferència és un lleuger desplaçament d'un metre aproximadament del cos central de l'aparcament cap al nord per ajustar-se al traçat ferroviari.

12.1.2.- ESTACIÓ D'AUTOBUSOS

Tant l'Ajuntament d'Igualada com el Servei Territorial de Transports de Barcelona de la Generalitat de Catalunya estan interessats en millorar les condicions de l'actual estació d'autobusos. Aquest punt es desenvolupa de manera esquemàtica plantejant la posició d'una possible estació intercanviadora, tal i com es veu a les imatges següents. Aquesta estació es resolldria de manera diferent per a les dues alternatives que ha estat plantejades per Batlle i Roig:

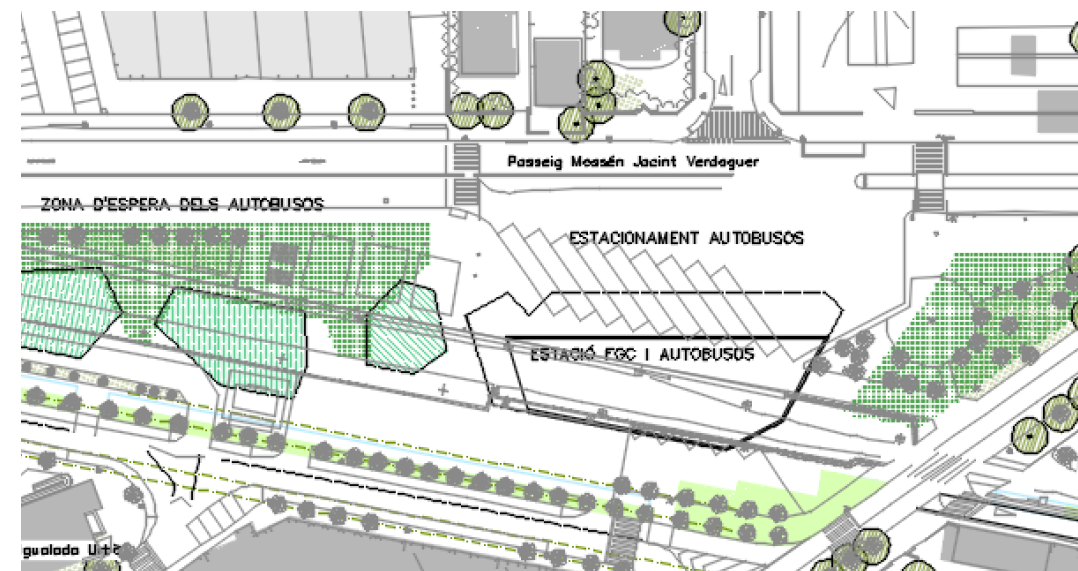


Figura 47. Estació autobusos plantejada per a la alternativa 1 (font: BiR)

12.2.- REQUERIMENTS FUNCIONALS

Els requeriments funcionals han estat els següents:

- Promoure la intermodalitat amb altres mitjans de transport i reforçar la integració amb l'estació d'autobusos (amb l'existent i en un futur amb la nova estació proposada)
- Preveure una cua d'estacionament (36 metres longitud) per l'estacionament de vehicles de manteniment de la infraestructura i que sigui compatible amb un futur perllongament de la línia. Es plantegen dues alternatives:
 1. Supressió del pas a nivell PN08, soterrament de l'estació sota la traça actual de forma equivalent a la proposta del Projecte Constructiu de desembre de 2013, amb l'edifici de l'estació al costat de l'Avinguda de Montserrat i preveient el perllongament d'una cua de maniobres, sota l'espai que ocupa l'estació actual que permeti l'estacionament de vehicles de manteniment.
 2. Supressió del pas a nivell PN08, soterrament de l'estació en el mateix punt on es troba l'estació actual, amb l'edifici de l'estació sensiblement a la mateixa posició que l'actual i allargant la traça amb una cua per estacionament de material mòbil fins a l'Avinguda de Pau Casals.
- Preveure un gruix de terres suficient per permetre la implantació d'espècies vegetals a la urbanització de superfície.
- Preveure pous de ventilació i sortides d'emergència.
- Es planteja inicialment com a estació final de línia de forma anàloga a l'actual, però amb possibilitat de perllongar en el futur la línia pel Passeig de Mossèn Jacint Verdaguer, sense afectar al funcionament de l'estació.

El programa funcional considerat és per a 4 treballadors. Cal dir, però, que per a la redacció de les normatives de seguretat i salut en el treball, les instal·lacions mínimes permetin un nombre major de empleats.

Instal·lacions

Enclavaments
Cambra de Comunicacions
Cambra de Senyalització
Centre de Transformació
Baixa Tensió

Altres dependències

Seient multifuncional
Cap d'estació
Disposició de residus

Lavabos/Neteja
Magatzem
Vestuaris Dones
Vestuaris Homes
Menjador

Dependències externs

CTTI
Operadors Telefonía

Vestíbuls i circulacions

Circulació restringida planta andanes
Circulació planta altell
Vestíbul zona abans barrera tarifària
Pre-andana
Andana

12.1.- ESTACIÓ D'IGUALADA ALTERNATIVA 1

L'alternativa 1 de la nova estació d'Igualada suposa la construcció de l'estació a l'alçada de l'Av. de Montserrat, entre el carrer del Carrilet i l'Escola Pública Gabriel Castellà i Raich. Així doncs, l'estació ocuparia part de la traça actual de les vies, mentre que la cua de maniobres s'allargaria 36 metres més a la via 2 per permetre l'estacionament d'equips de manteniment .

La disposició de l'andana central de 120 m de longitud té lloc a la banda sud de l'Av. de Montserrat, mentre que l'accés a la mateixa es portaria a terme per l'extrem nord de l'andana, on també s'ubica l'edifici de la mateixa estació.

La nova estació d'autobusos s'ubica encara més al nord al Passeig de Jacint Verdaguer.

L'estació proposada a l'alternativa 1 és una estació soterrada amb un accés que inicialment serà descobert tipus metro però que es podrà integrar en un futur amb el edifici de la estació d'autobusos configurant una nova estació d'intercanvi.

L'estació es configura amb una andana central de 7 metres d'amplada i dos vies laterals, una de les quals es podrà perllongar en un futur al llarg del passeig Verdaguer i arribar al centre d'Igualada.

La zona d'accés de viatgers i dependències tècniques i de servei es resol en una planta rectangular i dos nivells, aprofitant l'alçada lliure entre la urbanització existent i la futura via.

Els accessos es troben al costat nord de l'estació i estan formats per dues escales mecàniques consecutives, una escala fixa de 2,40m d'ample i un ascensor adaptat per PMR. El segon replà es troba a l'alçada del paviment acabat de l'altell, cosa que permet l'accés directament des d'aquest, facilitant-ne la utilització per part d'empleats externs a FGC.

Un cop al nivell de les andanes els viatgers hi tenen accés immediat a la barrera tarifària i als serveis d'atenció (seient multifuncional i cap d'estació), així com venda automàtica de bitllets.

A la primera planta es situen els enclavaments, centre de transformació i espai de suport, mentre que a la planta altell es troben les dependències tècniques restants i sales per a CCTI i operadors de telefonia i la resta d'espais de servei: menjador i vestuaris per a 4 persones separats per sexe i les sales de neteja.

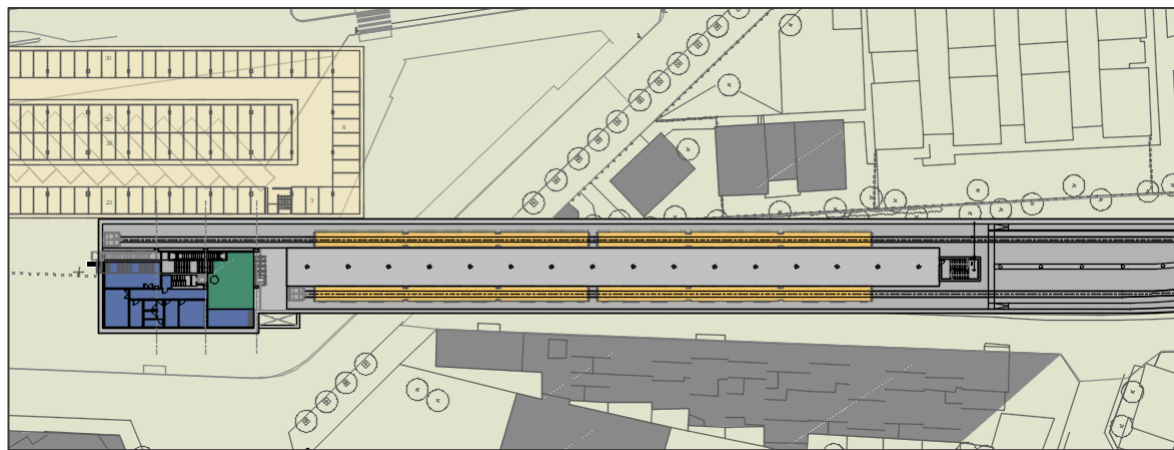


Figura 48. Planta andana alternativa 1 (font: elaboració pròpia)

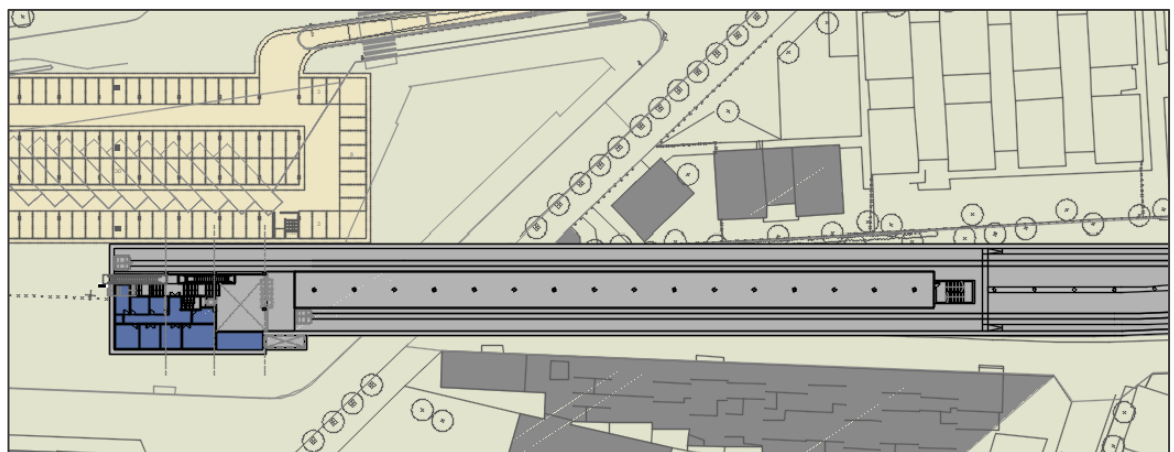


Figura 49. Planta altell alternativa 1 (font: elaboració pròpia)

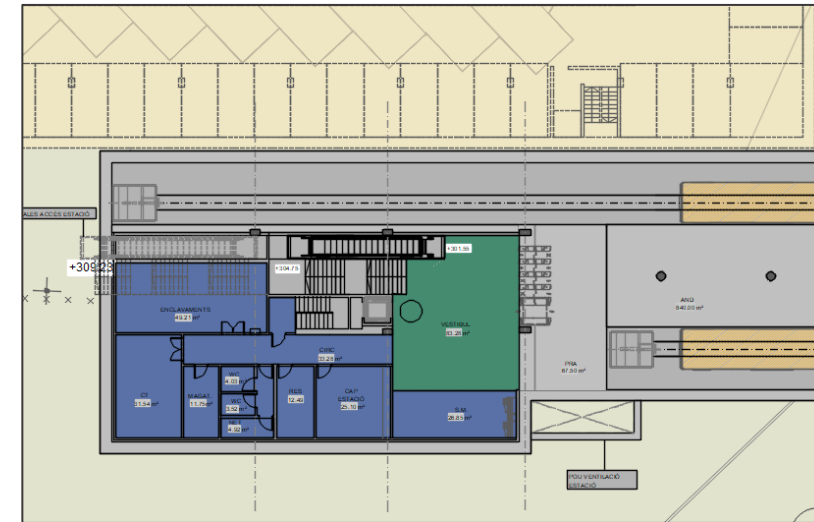


Figura 50. Distribució planta andana alternativa 1 (font: elaboració pròpia)

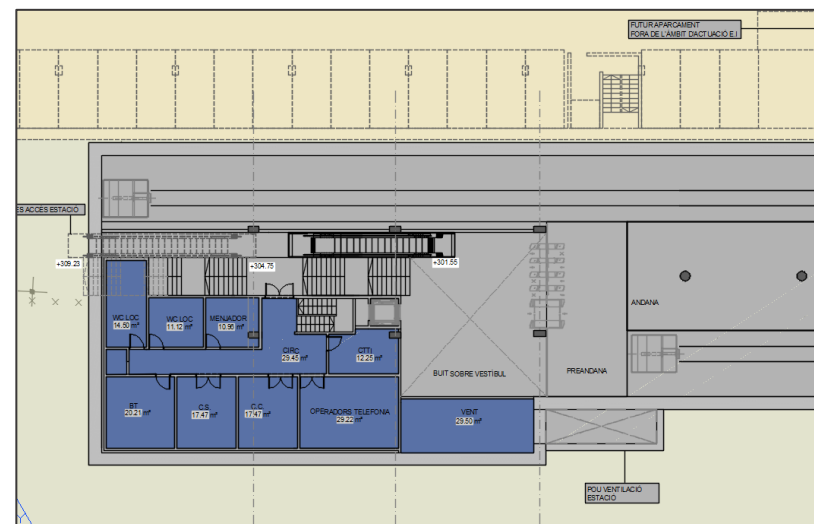


Figura 51. Distribució planta altell alternativa 1 (font: elaboració pròpia)

A l'alternativa 1 l'alçada entre andana i carrer és de 7,65 metres, fet que restringirà el gruix sobre la zona de l'altell, limitant les possibles plantacions a la seva projecció.

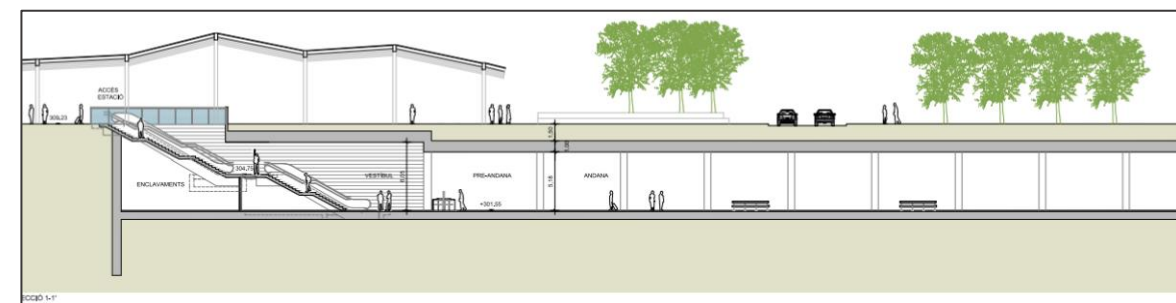


Figura 52. Secció longitudinal Estació d'Igualada Alternativa 1 (font: elaboració pròpia)

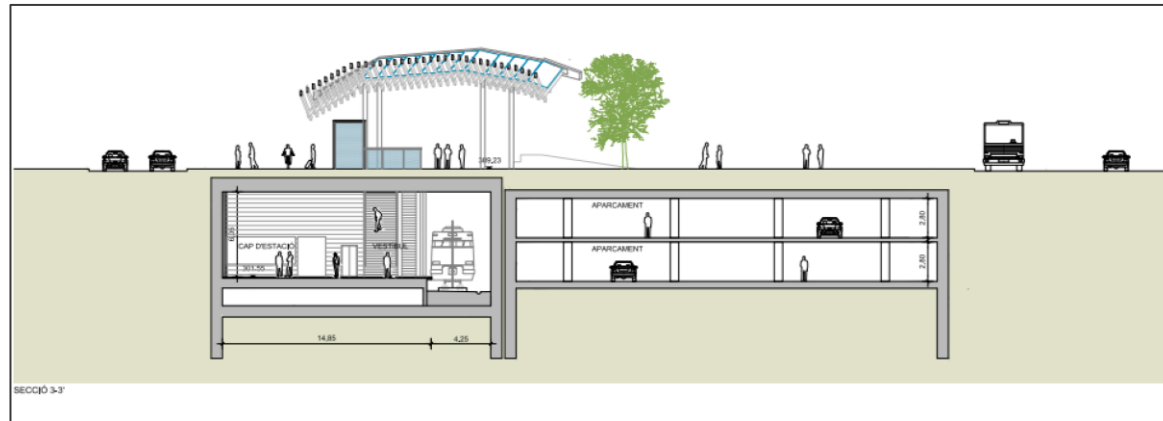


Figura 53. Secció transversal Estació d'Igualada Alternativa 1 (font: elaboració pròpia)

L'accés a l'estació quedaria integrat dins de la nova urbanització, segons es veu a la següent imatge:



Figura 54. Planta carrer Estació d'Igualada Alternativa 1, disposició de les escales i ascensor adaptat d'accés a l'estació (font: elaboració pròpia)

Pel que fa a l'estudi de recorreguts i sortides d'emergència, l'apèndix núm. 1 de l'Annex núm. 12 s'adjunta l'estudi d'evacuació de l'alternativa 1.

12.2.- ESTACIÓ D'IGUALADA ALTERNATIVA 2

L'alternativa 2 de la nova estació d'Igualada suposa la construcció de l'estació a l'alçada de l'estació actual. Així doncs, l'estació ocuparia part de la traça actual de les vies, mentre que la cua de maniobres s'allargaria 36 metres més a la via 1 per permetre l'estacionament de vehicles de manteniment.

L'estació proposada a l'alternativa 2 és una estació soterrada amb un accés que inicialment serà descobert tipus metro. A diferència de l'accés de l'alternativa 1, aquest accés no es modificarà en un futur, encara que la solució proposta contempla que quedi protegida mitjançant una pèrgola. Pel contrari, la sortida d'emergència, s'ha dissenyat per tal de que en un futur es pugui incorporar a la futura estació d'autobusos, amb la incorporació d'un ascensor adaptat i òbviament incorporant els tancaments i instal·lacions mínimes: barreres tarifàries, MAES, control d'accessos, etc, per permetre la seva operació com a vestíbul secundari.

Aquesta alternativa manté, per tant, la posició actual de l'estació, però en soterrar-se, a més d'eliminar un edifici obsolet i de nul valor arquitectònic i urbà, permet la continuïtat del passeig, alhora que es dota de tots els serveis i instal·lacions necessaris per a la seva operació.

L'estació es configura amb una andana central de 7 metres d'amplada i dues vies laterals, una de les quals es podrà perllongar en un futur al llarg del passeig Verdaguer i arribar al centre d'Igualada.

La zona d'accés de viatgers i dependències tècniques i de servei es resol en una planta trapezoidal, condicionada per la integració urbana dels accessos i dos nivells; aprofitant l'alçada lliure entre la urbanització existent i la futura via.

Els accessos es troben al costat nord de l'estació i estan formats per dues escales mecàniques contínues, una escala fixa de 3,00 m d'ample i un ascensor adaptat per a PMR. El segon replà es troba a l'alçada del paviment acabat de l'altell, cosa que permet l'accés directament des d'aquest, facilitant-ne la utilització per part d'empleats externs a FGC.

Adicionalment, és possible incorporar, una vegada construït el nou aparcament, una connexió directa entre aquest i el vestíbul de l'estació facilitant l'ús per part del usuaris que arriben a fer intercanvi amb vehicle privat.

Un cop al nivell de les andanes els viatgers hi tenen accés girant 90 graus, a la barrera tarifària i als serveis d'atenció (seient multifuncional i cap d'estació), així com a la màquina de venda automàtica de bitllets.

A la primera planta es situen les sales dels enclavaments, centre de transformació, sala de baixa tensió i altres espais de suport, mentre que a la planta altell es troben les dependències tècniques restants i sales per al CCTI i operadors de telecomunicacions i la resta d'espais de servei: menjador i vestuaris per a 4 persones separats per sexe i sales de neteja.

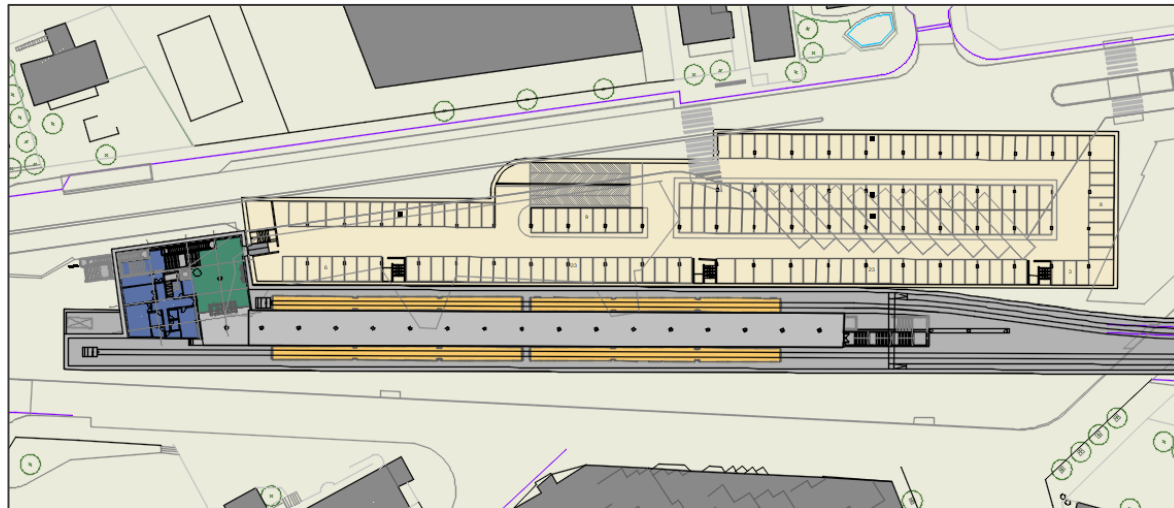


Figura 55. Planta andana alternativa 1 (font: elaboració pròpia)

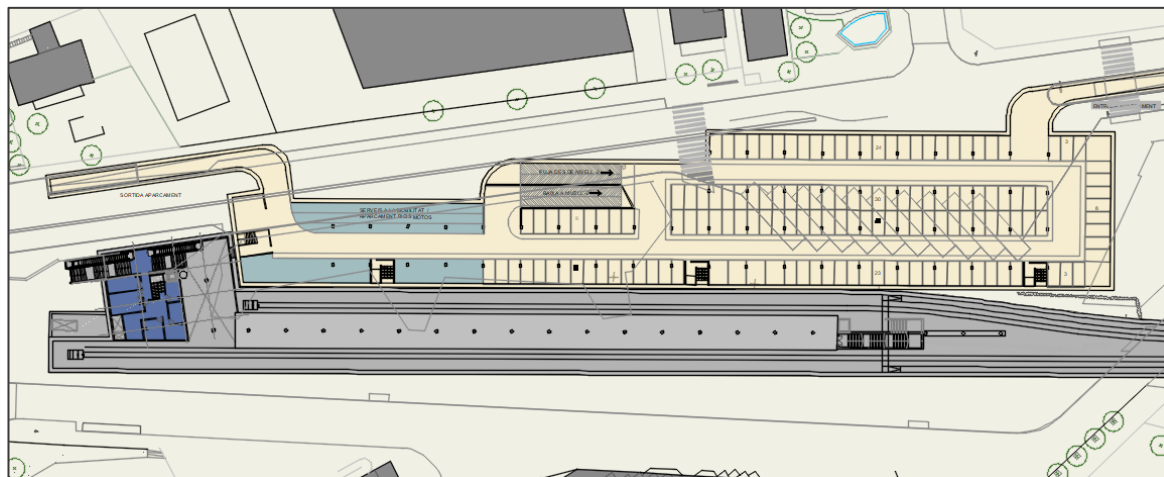


Figura 56. Planta altell alternativa 1 (font: elaboració pròpia)



Figura 57. Distribució planta andana alternativa 1 (font: elaboració pròpia)



Figura 58. Distribució planta altell alternativa 1 (font: elaboració pròpia)

A diferència de l'alternativa 1, l'alçada disponible entre la cota carril i la cota urbanització és major, de 8,40 m el que facilitarà la urbanització de superfície.

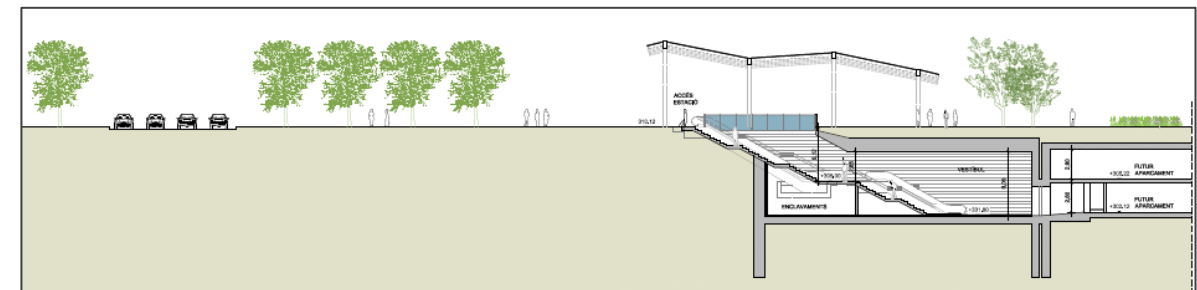


Figura 59. Secció per l'escala d'accés Estació d'Igualada Alternativa 2 (font: elaboració pròpia)

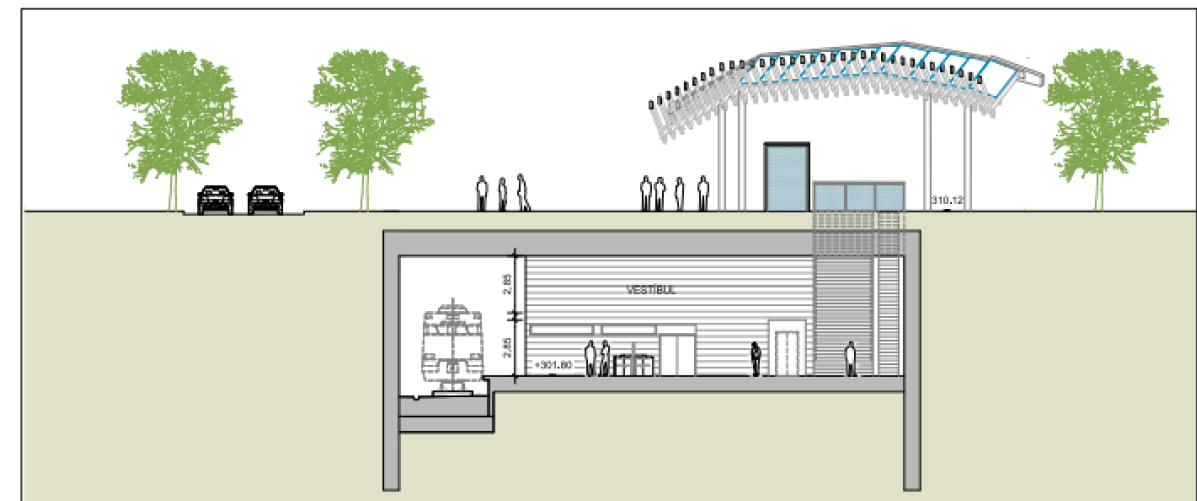


Figura 60. Secció transversal pel vestíbul Estació d'Igualada Alternativa 2 (font: elaboració pròpia)

L'accés a l'estació quedaria integrat dins de la nova urbanització, segons es veu a la següent imatge:



Figura 61. Planta carrer Estació d'Igualada Alternativa 2, disposició de les escales i ascensor adaptat d'accés a l'estació (font: elaboració pròpia)

Pel que fa a l'estudi de recorreguts i sortides d'emergència, l'apèndix núm. 2 de l'Annex núm. 12 s'adjunta l'estudi d'evacuació de l'alternativa 2.

12.2.1.- Estació provisional

La majoria de les obres de soterrament es poden realitzar disposant d'una estació provisional situada abans de l'actual pas a nivell de l'Avinguda de Montserrat. L'estació provisional disposarà d'un accés principal per l'Avinguda de Montserrat, aproximadament per on està l'actual pas a nivell.

Els accessos i les barreres tarifàries queden protegits per una pèrgola, mentre que l'andana té un ample de 3,00 m i una longitud de 55 m.

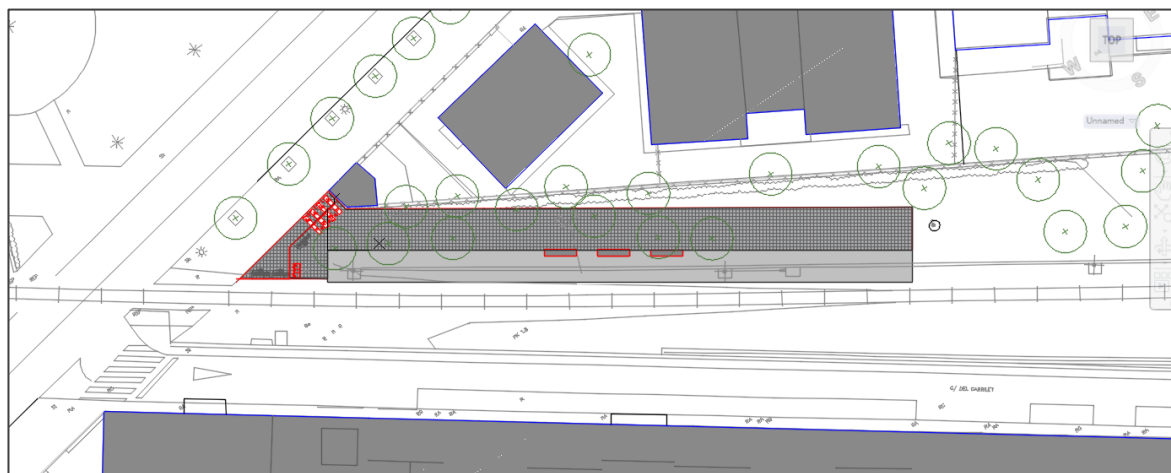


Figura 62. Estació provisional alternativa 2 (font: elaboració pròpia)

13.- ARQUITECTURA URBANA I INTEGRACIÓ PAISAGÍSTICA

13.1.- ÀMBIT DEL PROJECTE

L'àmbit d'actuació comprèn l'estació d'Igualada actual dels Ferrocarrils de la Generalitat a l'Avinguda de Pau Casals fins la banda est de la Riera d'Òdena al terme municipal de Vilanova del Camí.

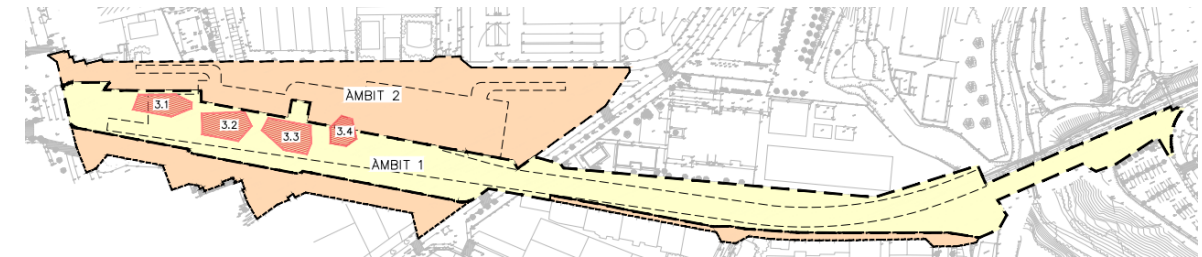


Figura 63. Àmbit del projecte (font: elaboració pròpia)

La superfície inclosa dins de l'àmbit del projecte és de **15.092m²** (en groc) i també contempla un àmbit d'estudi de 14.923m² (en taronja) per analitzar el potencial d'aquest nou espai, millorant la relació del entorn urbà consolidat amb el nou espai de nova centralitat guanyat per la ciutat gràcies al soterrament de les línies ferroviàries.

13.2.- DESCRIPCIÓ GENERAL DEL PROJECTE

L'objectiu d'aquest projecte és la urbanització de la cobertura de la nova infraestructura ferroviària i de la nova estació d'Igualada.

L'actuació pretén donar resposta a totes les variables de treball com són la permeabilitat entre diferents barris, els recorreguts per a vianants, la mobilitat rodada, la renaturalització i la relació entre equipaments existents i nous usos, suprimint de facto una barrera física històrica al municipi.

Aquest nou espai lliure d'oportunitat és dissenya amb un triple objectiu:

- Generar un nou espai de centralitat: Una plaça multifuncional amb continuïtat al Passeig Jacint Verdaguer, amb una configuració que permet implantar usos i dur a terme activitats al aire lliure. Tanmateix, aquest espai esdevé un punt intermodal on fer l'intercanvi entre el transport ferroviari i les línies d'autobús i ben connectat amb l'estructura d'espais lliures de la Ciutat.
- Esdevenir una de les portes de la Ciutat amb els espais naturals del seu entorn, on el perllongament del Passeig Jacint Verdaguer, permet connectar la ciutat amb el seu entorn natural. Un eix principal de la ciutat on l'aposta pels sistemes de mobilitat activa dins la ciutat esdevindria un connector social amb l'anella verda, sistema de camins al voltant de la ciutat d'Igualada.

- Millorar la relació entre els Barris: Millorant la permeabilitat transversal amb noves connexions entre els barris pròxims, augmentant també el número de passos de vianants i els encreuaments al llarg de l'àmbit.

Per assolir-ho s'han ponderat les diferents solucions a adoptar per maximitzar les prestacions i respondre a les característiques i necessitats pròpies de l'entorn, fomentant un nou entorn urbà saludable per a la ciutadania.

Al present document es plantegen dues alternatives a la proposta.

L'alternativa 1 disposa d'un accés a la nova estació d'Igualada en la part central de l'àmbit, al costat de l'Avinguda de Montserrat, concentrant l'estació de tren i autobusos que esdevindrà en un espai d'intercanvi.



Figura 64. Planta alternativa 1 (font: elaboració pròpia)

Per a l'alternativa 2 es contempla perllongar la infraestructura ferroviària per poder ubicar l'estació d'Igualada al costat de l'Avinguda de Pau Casals en la vora de l'àmbit creant un accés en aquest punt amb un major vincle amb la ciutat pel Passeig de Mossèn Jacint Verdaguer i mantenir l'estació d'autobusos en la seva ubicació actual, al costat de l'Avinguda de Montserrat. Aquesta solució podria preveure la transformació de la sortida d'emergència de les andanes amb un segon accés adaptat que vinculés les andanes del ferrocarril amb la nova estació d'autobusos reforçant el potencial d'aquest espai com intercanviador intermodal.



Figura 65. Planta alternativa 2 (font: elaboració pròpia)

Ambdues propostes plantegen un passeig central a sobre de l'estructura de cobertura que permet la disposició d'usos oberts i espais de lleure, com un àrea polivalent de gran format que esdevingui lloc de relació dels veïns dels diferents barris.

A nivell de mobilitat rodada es volen potenciar els sistemes de mobilitat sostenible. Es proposa la pacificació i reducció del vial lateral sud (Passeig Mossèn Jacint Verdaguer) i la creació d'un nou carril bici.

La renaturalització de l'àmbit és un punt important al projecte, ja que s'entén el nou passeig com un entorn amplificador de la biodiversitat a la ciutat. Per tant d'aconseguir-ho, es defineixen noves zones enjardinades amb plantació de nou arbrat, a més de la conservació de l'arbrat existent.

D'aquesta manera s'aconsegueix també relacionar els espais verds existents connectant amb l'entorn de la riera d'Òdena i consolidant la continuïtat del verd al llarg del municipi. En una escala metropolitana, el projecte s'incorpora a l'anella verda d'Igualada.

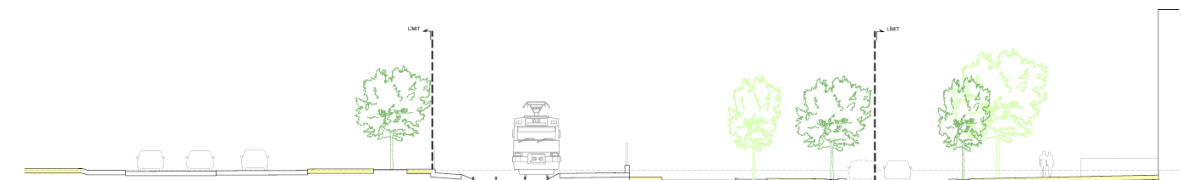


Figura 66. Secció actual (font: elaboració pròpia)

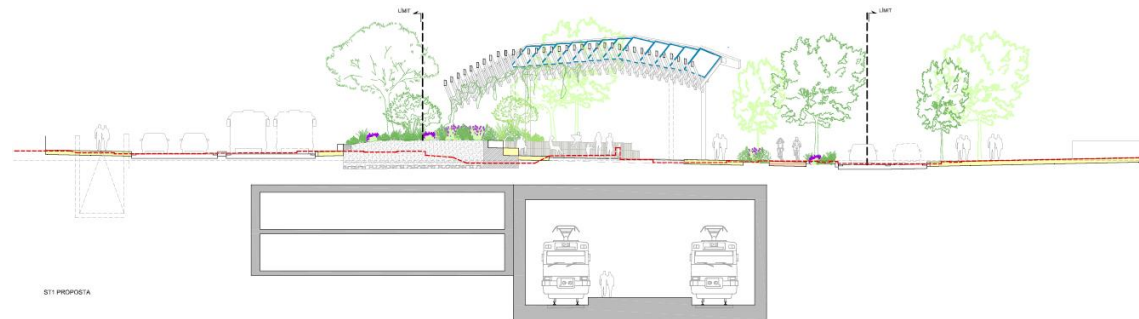


Figura 67. Secció proposta (font: elaboració pròpia)

13.3.- INTEGRACIÓ URBANA

Amb la urbanització de l'estació d'Igualada es genera un nou espai de trobada millorant les circulacions prioritàries, per al vianant i la implantació d'un carril bici, acostant els barris i completant els espais públics, mitjançant un passeig principal ple d'activitat amb forta presència de vegetació mediterrània que millori les condicions bioclimàtiques del lloc.

Aquesta millora, juntament amb l'ampliació de les voreres existents i la creació de noves zones de passeig i lleure, complementa i afavoreix els espais públics del voltant.

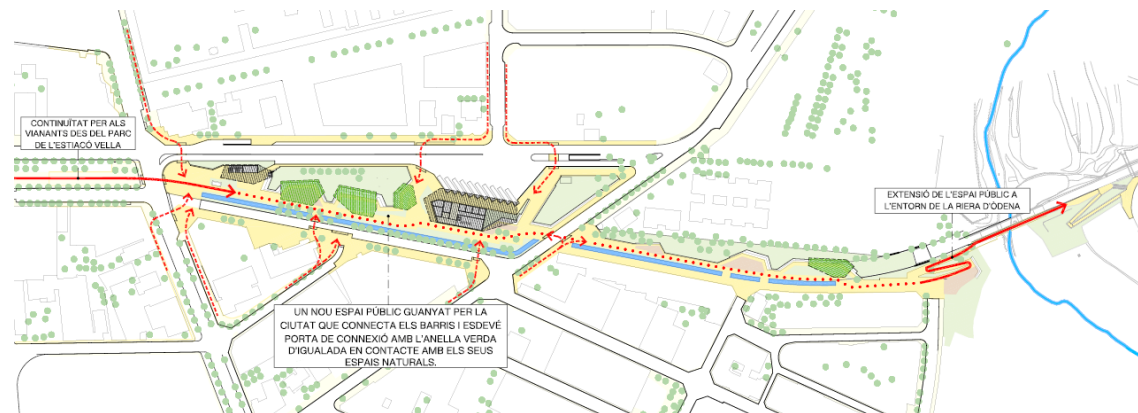


Figura 68. Esquema de circulacions (font: elaboració pròpia)

MOBILITAT

La mobilitat per als vianants és la prioritària en aquesta proposta, ja que disposant d'una estació de tren i autobusos és important que l'espai públic sigui permeable en un sentit transversal.

A nivell de la mobilitat rodada, es pacifica el lateral sud del passeig Jacint Verdaguer i s'inclou un carril bici.

En quant a la mobilitat dels autobusos, es mantenen els sentits i moviments existents actualment, però, per tal de millorar la continuïtat i la connexió del nou tram del Passeig amb l'existent, es

proposa l'eliminació de la rotonda d'accés a la terminal d'autobusos situada a la cruïlla del Passeig Mossèn Jacint Verdaguer amb l'Avinguda de Pau Cassals. Aquest accés es pot mantenir mitjançant una incorporació semaforitzada que permeti l'accés d'autobusos i altres vehicles a la terminal.

CONNEIXIÓ AMB VILANOVA DEL CAMÍ - NOVA PASSERA

L'estudi planteja l'ampliació de la passarel·la de vianants existent a l'actual pont ferroviari sobre la riera d'Òdena. Actualment, aquesta passarel·la és el resultat d'una ampliació realitzada sobre el pont original.

En no disposar d'informació fiable de les estructures tant del pont com de l'ampliació de la passarel·la actual es proposa la construcció d'una nova passarel·la separada del pont existent per la banda sud, al que permetrà incrementar l'amplada útil millorant de manera important la connexió.

Aquesta nova passera es planteja amb un vànol central de 50 metres de llum i dos vànols laterals de 12 metres de longitud. La passera, per tant, comptarà amb dues piles que se situaran fora de l'àmbit de la riera d'Òdena per tal de no afectar les condicions hidrològiques de la mateixa.

La proposta inclosa en aquest estudi manté sensiblement la rasant de la passarel·la actual, no obstant això, es queden obertes alternatives d'encaix a desenvolupar en una fase posterior, contemplant l'impacte paisatgístic de la nova passarel·la i la seva integració amb el pont actual i que permetin una connexió més directa a una cota superior, reduint així les rampes proposades i facilitant la connexió entre els dos municipis.

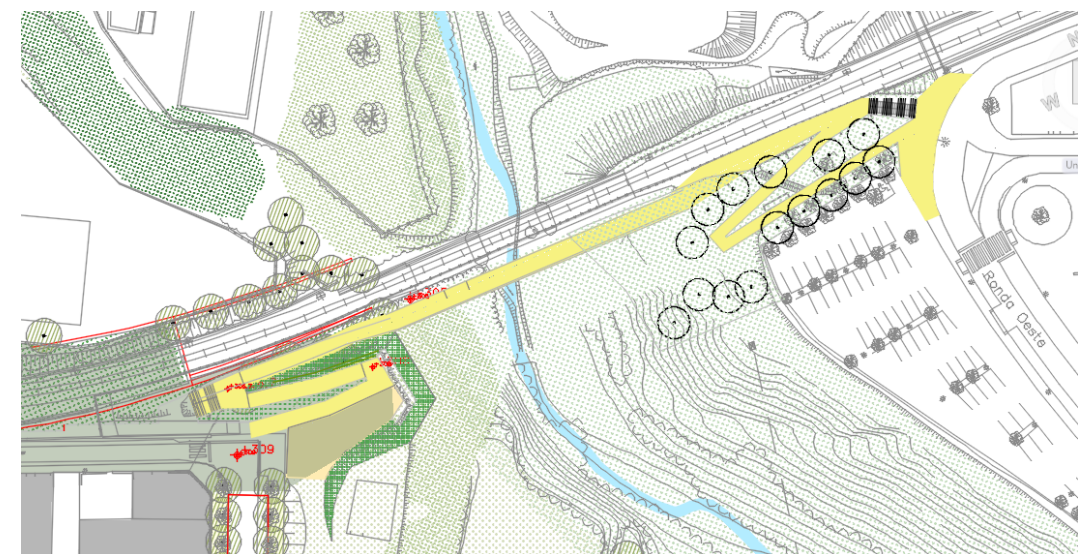


Figura 69. Nova passarel·la de connexió amb Vilanova del Camí (font: elaboració pròpia)

VEGETACIÓ

Un dels objectius del projecte és que col·labori a augmentar la connectivitat ecològica dins del municipi, tant nivell urbà i també com a connector ecològic amb la riera d'Òdena.

És per això, que es proposa crear un nou bosc que serveixi de refugi i àrea de nidificació per a les aus i la fauna en general. Un bosc amb dos estrats, l'arbori i el arbustiu, amb petites agrupacions d'arbres copats, de fulla caduca i perenne, alternats amb arbustives de gran port, plantades al portell, per potenciar la sensació de bosc i la frondositat pròpia d'un paisatge forestal mediterrani.

A la zona superior del passeig es concentra la majoria de la vegetació arbòria i arbustiva de gran mida, gracies a la construcció d'una grada al llarg del passeig que permetrà dotar aquest espai de major gruix de terra, pel correcte desenvolupament de les arrels dels arbres.

Es planteja l'ús d'espècies autòctones i al·lòctones, amb caràcter mediterrani; combinant-les per a obtenir un contrast que potenciï les seves qualitats estètiques i ambientals, aïllants als vianants del trànsit rodat.

L'arbrat ajudarà a regular la humitat de l'ambient, a emmagatzemar CO₂ i oxigenar l'aire, a generar espais d'ombra, a aprofitar l'aigua de pluja i a aportar biodiversitat al conjunt.

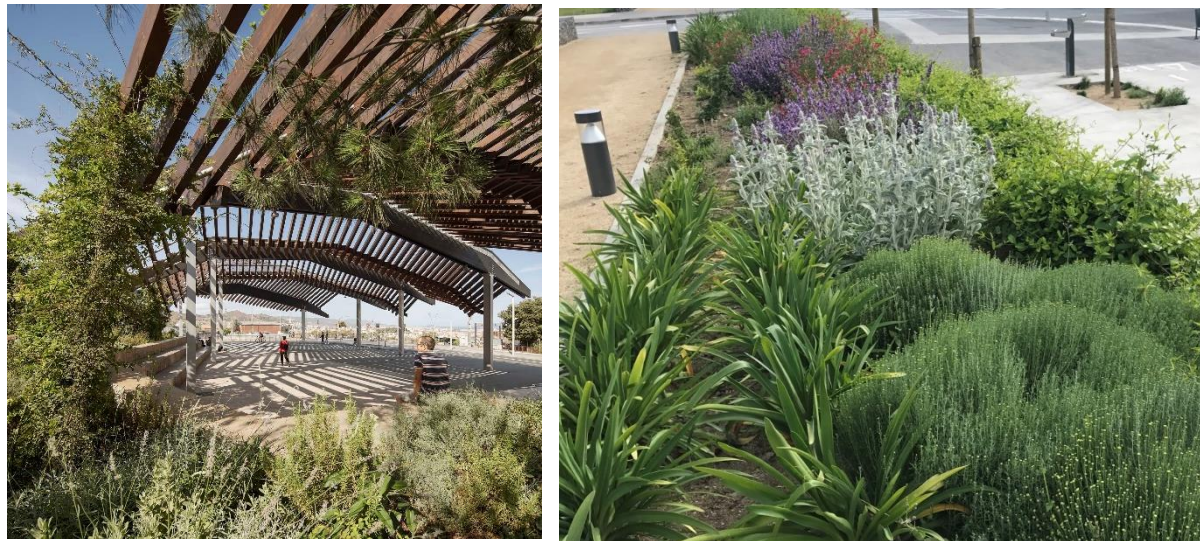


Figura 70. Vegetació Ronda de Dalt, Barcelona (font: Jordi Surroca) i. Vegetació per al passeig (font: Google)

MATERIALITAT I ELEMENTS URBANS

Per tal de potenciar l'ús d'aquest nou espai, es proposa la instal·lació de diversos jocs de temàtiques diferents que fomentin el lleure dels usuaris en els eixamplaments. En aquestes zones equipades es disposarà de bancs pròxims a les zones enjardinades.

Es planteja la utilització de materials que permetin un desenvolupament sostenible i saludable per a la ciutat, donant així també resposta als ODS inclosos a l'Agenda 2030.

Es proposa recuperar la fusta com a material clau en l'execució dels umbracles al llarg del passeig, sent un material natural, sostenible i renovable amb molt bones qualitats tècniques.

Aquesta idea d'utilitzar materials naturals s'estén per la resta de la urbanització amb l'ús de pedres procedents de pedreres del territori Català. La pedra calcària d'Ulldecona és una excel·lent opció per als paviments i la pedra arenisca Floresta de Les Borges Blanques per a les graderies, amb un caràcter propi amb estries obtingudes de la pròpia extracció de la pedrera.

Per a millorar el confort dels usuaris al passeig central, es disposaran pèrgoles puntuals al llarg del recorregut que acompanyin al vianant. Les pèrgoles esdevindran petits umbracles amb una doble funció, generar espais d'ombra sobre l'estació del ferrocarril i la de maximitzar la presencia del verd al llarg del Passeig on les enfiladisses, plantades als marges de la grada, s'enfilaran per la pèrgola generant sostres verds per sobre del passeig.

Les pèrgoles també marcaran les zones d'accés a l'estació de trens i d'autobusos corresponentment.

14.- SUPERSTRUCTURA DE VIA

En aquest àmbit, es proposa únicament una tipologia de superestructura: via en placa sobre llosa flotant. La disposició de solucions de via en placa en el tram soterrat de túnel és clara ja que requereixen d'un el baix manteniment, garanteixen la consistència de la geometria de via, permeten fer un control de vibracions i sorolls i proporcionen una superfície transitable en cas d'emergència.

D'altra banda, la modificació de la rasant s'inicia al PK 0+045, pel que no es preveu cap tipus d'actuació entre l'origen de l'eix i aquest punt, corresponent a una solució de via balastada sobre l'estructura del pont de la riera d'Òdena. Així doncs, entre els PKs 0+045 i 0+090 es projecta per les dues alternatives considerades un tram a cel obert entre murs laterals, previ a la cobertura del túnel. Per tal de garantir una correcta transició de rigideses entre la via sobre balast del pont i el nou túnel, es considera idoni projectar aquest tram en via en placa sobre llosa flotant.

14.1.- VIA SOBRE LLOSA FLOTANT

Tant en el cas de l'alternativa 1 com de l'alternativa 2, el present estudi informatiu preveu amb via en placa prefabricada sobre llosa flotant tot el nou tram de ferrocarril executat en túnel.

La superestructura de via en placa sobre llosa flotant està constituïda pels següents elements:

- Formigó de base
- Suport elastòmer sota-llosa
- Llosa prefabricada
- Cassoleta
- Elastòmer dissipatiu sota-bloc
- Blocs extraïbles
- Sola sota-carril
- Fixacions
- Carril
- Stopper

La descripció de cadascun dels elements que formen part de la via en placa prefabricada es realitza a l'apartat 2 de l'Annex 13 Superestructura de Via.

La secció tipus d'una superestructura de via en placa sobre llosa flotant podria ser la següent:

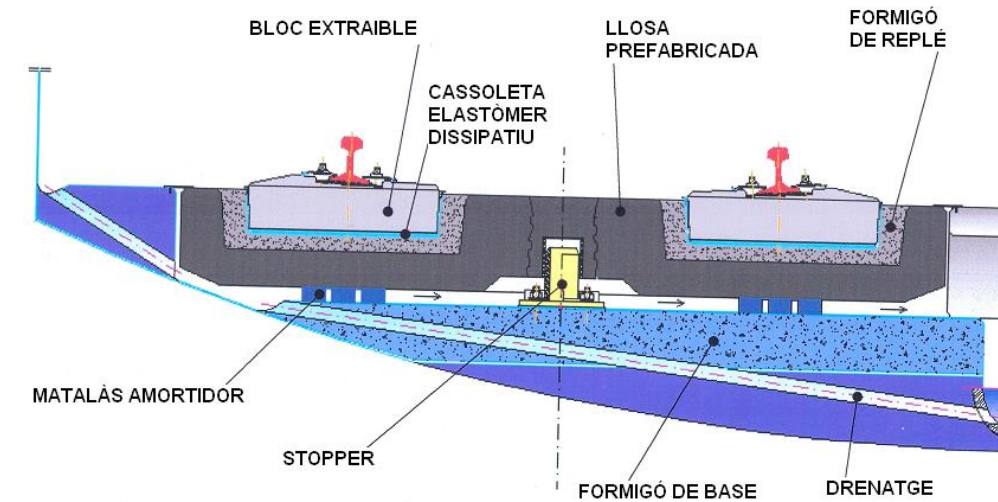


Figura 71. Secció tipus via en placa prefabricada sobre llosa flotant

14.2.- ZONA DE TRANSICIÓ

En el tram de transició entre la via en balast i la via en llosa flotant, la diferència de rigidesa produeix que els esforços dinàmics que genera el material mòbil i que es transmeten al carril-travessa, generin en el pas d'una tipologia de via a l'altre un assentament en el balast, convertint aquests punts en el que es denomina "tram especial de manteniment".

El sistema de falca de transició emprat entre llosa flotant i balast es tracta d'un tram amb una variació gradual del gruix dels elastòmers amortidors emprats a la llosa flotant. Aquesta transició es durà a terme en una longitud de cinc lloses flotants, com es pot observar al detall que es mostra a continuació:

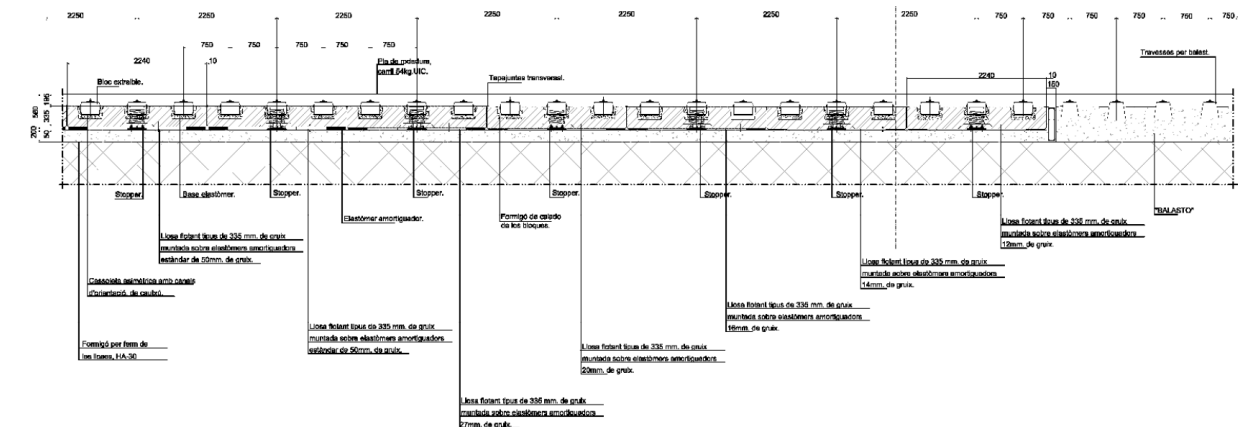


Figura 72. Zona de transició

14.3.- APARELLS DE VIA

El present estudi contempla la instal·lació d'un nou desviament a l'entrada de la nova estació soterrada d'Igualada. Es tracta d'un desviament tipus DSM-C(+10)-54E1-154-1:10,5-CRM, amb cor i punta mòbil i dos motors per als moviments del cor i de la punta.

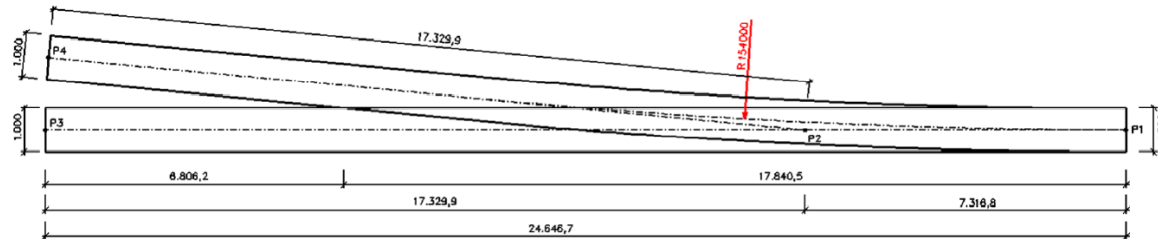


Figura 73. Esquema tipus DSM-C(+10)-54E1-1:10,5-CRM

14.4.- TOPALLS DE VIA

Atès que les noves estacions proposades esdevindran estacions finals de línia, s'ha previst la instal·lació de dos topalls hidràulics en cadascuna de les vies per l'estacionament del material mòbil.

15.- INSTAL·LACIONS

15.1.- INSTAL·LACIONS FERROVIÀRIES

L'annex núm. 14 de Instal·lacions ferroviàries desenvolupa les següents tipologies d'instal·lacions:

- Electrificació
- Senyalització
- Telecomunicacions

15.1.1.- ELECTRIFICACIÓ

15.1.1.1.- Àmbit de l'obra i situació actual de les instal·lacions de la línia aèria de contacte

L'àmbit de treball va des de l'inici del pont sobre la riera d'Òdena PK 2+078, fins passat el pas a nivell PN08 de la Avda. Montserrat i que la alternativa 1 situa el seu final en el PK 1+694,741 i la alternativa 2 en el PK 1+530,731.

Actualment a Igualada, la catenària és flexible, poligonal, atirantada i compensada, amb un sustentador, dos fils de contacte i pèndoles tipus Co6.

L'estació té suports individuals en la capçalera del costat del Pas a Nivell i del tipus Cn6 en la part de les andanes.

L'agulla existent es tangencial.

Tots els pals estat unit amb cable guarda i posat a terra.

Acabat de passar el pont de la riera d'Òdena en direcció a Igualada, hi ha un seccionament amb Feeder que alimenta la catenària a través d'un seccionador motoritzat i telecomandat.

15.1.1.2.- Solució projectada

El soterrament comença en el PK 2+033 (0+045 del projecte) i la cobertura del túnel en el PK 1+988 (PK0+090 del projecte) per a les dues alternatives.

Així mateix, abans d'arribar a la nova estació terminal del soterrament, la via general es desdobra en dues vies

El soterrament té una longitud d'uns 347 m per a via general i 282 m per a la desviada en l'alternativa 1 i d'uns 541 m per a via general i 283 m per a la desviada en l'alternativa 2.

Es dotarà de catenària rígida la part soterrada i la part a cel obert serà de les mateixes característiques que la catenària existent.

S'ha previst fer la transició entre catenària flexible i rígida en el PK 0+090 del projecte, aproximadament.

L'alçada del fil de contacte dins del soterrament es proposa a 4,60m des de pla de rodament mig (PRM).

La catenària flexible estarà formada per un sustentador de coure de 153 mm² amb dos fils de contacte també de coure de 107 mm² i pèndoles equipotencials tipus Co6.

Tots els perfils (interiors i exteriors) estaran posats a terra amb cable guarda d'alumini-acer LA110 i connectats a un pou de terres general d'un valor menor de 10 ohms.

Donat que l'actual seccionament d'alimentació està totalment afectat pel soterrament, es projecta fer un nou seccionament abans del pont de la riera d'Òdena.

Aquest seccionament constarà de dos eixos ja que es troba dins d'una corba de 250 m de radi bona part d'ell i el vànel màxim admès es de 25 m a la corba.

Igual que l'existent, tindrà un seccionador que alimentarà la catenària del costat de la nova estació, ancorant el Feeder existent en el semieix corresponent costat Igualada..

Dins del soterrament es muntarà catenària rígida amb perfil d'alumini PAC110 i fil de contacte de coure de 150 mm² ovalat. Les fixacions seran del tipus homologat per FGC en funció de l'alçada del sostre.

El cable de terra serà dels tipus LA110 fixat amb els conjunts tipificats per FGC.

Al capítol 11 de Plànols s'inclouen els esquemes d'electrificació actuals i futurs per a les dues alternatives desenvolupades.

15.1.1.3.- Situació provisional

Donada la diferent topologia de les dues alternatives, només la alternativa 2 admet una solució provisional per mantenir el servei el major temps possible, fins que els treballs arribin a la zona de sortida a cel obert.

Per això caldrà ancorar la catenària existent com a final de línia i posar de l'altre costat de la via un pal que molesta per fer l'andana provisional.

15.1.2.- SENYALITZACIÓ

15.1.2.1.- Àmbit de l'obra i situació actual de les instal·lacions de la línia aèria de contacte

L'àmbit de treball va des de l'inici del pont sobre la riera d'Òdena (PK 2+078,441) fins passat el pas a nivell PN 108 de la Avda. Montserrat i que la alternativa 1 situa el seu final en el PK1+694,741 i la alternativa 2 en el PK 1+530,731.

Actualment, a Igualada les instal·lacions de seguretat que hi ha són les següents:

- Enclavament electrònic Dimetronic MK3
- Detecció de trens per circuits de via de 50 Hz
- Senyalització lateral del tipus de leds
- DIMFAP

De manera complementària, FGC té previst un pla de remodelació de l'enclavament de l'estació de Vilanova del Camí, que actualment té una tipologia similar al de l'estació d'Igualada.

15.1.2.2.- Solució projectada

El soterrament comença en el PK 2+033 (0+045 del projecte) i la cobertura del túnel en el PK 1+988 (PK0+090 del projecte) per a les dues alternatives.

Així mateix, abans d'arribar a la nova estació terminal del soterrament, la via general es desdobra en dues vies

La nova configuració es similar a la ja existent i per això es projecta una situació a camp semblant a l'actual.

Els circuits de via seran del tipus d'audiofreqüència.

Els senyals seran de matrius de LED, i disposaran de DIMFAP els senyals corresponents

Els accionaments d'agulla seran elèctrics i homologats per FGC i disposaran d'un sistema de monitorització dels canvis d'agulla homologat per FGC i amb l'equipament per a un motor d'un aparell d'agulla (indistintament cor mòbil o espadí), caixa de connexió i repetidor d'acord a la normativa d'FGC.

S'han previst dos circuits de via d'estacionament en tota la longitud de l'andana amb els corresponents senyals de sortida.

Aquests són de tres focus (Verd/Vermell/Groc) més pilot blanc situats a uns vuit metres del final de l'andana però amb el telèfon de senyal incorporat a l'andana.

Actualment i després dels circuits d'estacionament es troba el circuit de via d'agulla i després els de trajecte fins a Vilanova de Camí.

En la nova configuració de vies del soterrament, hi ha una distància d'uns 80-100m entre l'agulla i els circuits d'estacionament i per això s'han inclòs dos circuits intermedis de manera que es pugui facilitar l'explotació i estacionament de trens.

Uns 20 m abans de la JCA del canvi nou, s'ha previst un senyal baix de dos focus (Vermell/Blanc).

Donat que l'actual estació d'Igualada desapareix i amb ella l'enclavament existent, s'ha previst un nou enclavament d'última tecnologia.

15.1.2.3.- Situació provisional

Donada la diferent topologia de les dues alternatives, només la alternativa 2 admet una solució provisional per mantenir el servei el major temps possible, fins que els treballs arribin a la zona de sortida a cel obert.

Per això es dotarà a l'andana provisional, de senyal de sortida (amb telefonia de senyal).

En aquesta fase provisional aquest senyal dependrà i s'haurà d'incorporar a l'enclavament de Vilanova del Camí, ja que s'haurà desmuntat el d'Igualada.

15.1.3.- TELECOMUNICACIONS

15.1.3.1.- Xarxa de telecomunicacions fixes

La instal·lació dels equips d'aquesta xarxa s'integrarà en la solució arquitectònica tipus de la línia, respectant els requeriments d'instal·lació de l'electrònica de xarxa corresponent.

El nombre de ports RJ45 dels switches d'accés estarà en funció de les necessitats de connectivitat a cada ubicació.

Com s'ha comentat anteriorment, es fa referència a aquesta xarxa i als serveis que descriu l'Annex Núm. 15 d'Instal·lacions no ferroviàries.

15.1.3.2.- Fibra òptica

Serà necessari l'estesa de dos (2) cables de 128 FO monomode G652D des de l'estació de Vilanova del Camí fins a la nova estació de Igualada. Aquests cables partiran del repartidor modular ROM existent en l'estació de Vilanova del Camí, essent necessària la seva ampliació per a la connexió d'aquests nous cables, acabant-los en un nou repartidor modular ROM a la nova estació.

Els connectors a utilitzar seran SC/APC.

Els cables que cal estendre ho faran primerament per la canaleta existent a la banda nord de la via des de Vilanova del Camí en sentit Igualada. Prèviament, s'ha confirmat la disposició d'espai suficient per l'estesa d'aquests dos nous cables. Seguidament, un cop arribats al punt on es modifica la rasant de la via, es proposa executar una canalització per sota de la via de manera que es pugui continuar l'estesa dels cables pels dos prismes laterals embeguts a les passeres d'evacuació que hi ha fins l'andana de l'estació d'Igualada. Així doncs, els cables aniran estesos un per cada via; ambdós per la infraestructura troncal contemplada per a l'estesa de cablejat en cada via, en un dels subconductes del mateix dedicat en exclusiva a la fibra òptica. No es realitzaran empalmaments entre estacions de manera que la bobina del cable ha de cobrir la distància completa entre estacions.

15.1.3.3.- Comunicacions ràdio

Al tractar-se la nova estació de Igualada d'una estació soterrada, la solució radio a desenvolupar respectant la tipologia de solucions de la línia Llobregat – Anoia dels FGC serà de la següent forma:

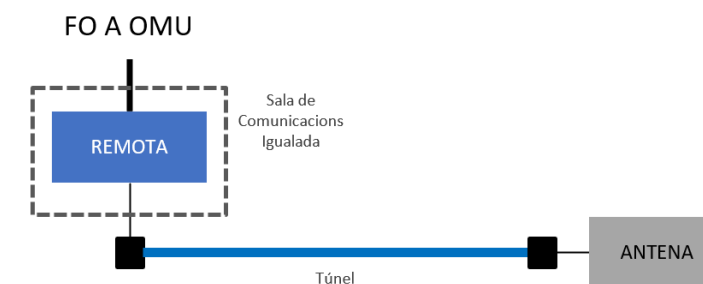


Figura 74. Solució Radio Igualada

A la sala de comunicacions de la nova estació d'Igualada s'ubicarà la unitat remota òptica que anirà connectada amb la unitat mestra de Vilanova del Camí per fibra òptica. S'estendrà el cable radiant (cable (1+1/4')) en tot el recorregut soterrat fins el final del túnel en sentit Vilanova del Camí. La terminació del cable radiant serà una antena para reforçar la cobertura exterior.

Per garantir la cobertura, donat que l'antena del tren està en el sostre d'aquest, s'instal·larà el cable radiant en el sostre del túnel amb el suport i grapat corresponent.

Les instal·lacions de radio a Vilanova del Camí no es veuen afectades amb l'excepció de la connexió amb la unitat mestra per mitjà de fibra òptica. Es contempla la preparació de fibres entre la unitat remota i la mestra.

15.1.3.4.- Rescat

Al tractar-se la nova estació d'Igualada d'una estació soterrada, les instal·lacions RESCAT cal que siguin contemplades ja que ara no es pot cobrir la nova estació amb la cobertura en superfície de la que disposen actualment.

Es satisfaran les necessitats de RESCAT tenint en compte el següent:

- Solució radio similar d'altres situacions semblants a la línia Llobregat-Anoia. Es dotarà d'un repetidor radio i una unitat mestra a la boca del túnel a la que li arribarà senyal per mitjà d'una torre amb antena donant i per mitjà de FO estesa al túnel es connectarà amb una unitat remota òptica a la sala del CTTI.
- Solució de cobertura de l'estació. S'haurà d'analitzar en detall els càlculs de nivells de cobertura en funció de la distància del cable i de les dependències a cobrir, però partint de la sala CTTI i fent ús dels passius necessaris es distribuirà tot el cablejat i antenes per les dependències de l'estació.

Tots aquests dissenys hauran de ser analitzats amb FGC per a que les solucions siguin compatibles entre si.

15.1.3.5.- Estació provisional

Per l'estació provisional a executar durant el desenvolupament de les obres de l'alternativa, es tindrà en compte els següents serveis als qui donar suport:

- CTTV
- Megafonia
- Telefonia i interfonia
- Sistemes d'informació al passatge
- Sistemes de validació i venda
- Cronometria

Per tal de proporcionar la connectivitat adequada, serà necessària la instal·lació d'un armari amb l'equip de comunicacions corresponent i s'estendrà un cable de FO provisional de 32 FO monomode G652D des de Vilanova del Camí per la canaleta existent finalitzant en un repartidor mural instal·lat a l'estació provisional.

15.2.- INSTAL·LACIONS NO FERROVIÀRIES

15.2.1.- SANEJAMENT D'AIGÜES RESIDUALS

A la nova estació d'Igualada s'haurà d'analitzar si és possible evacuar les aigües negres directament al clavegueram; si no, a l'estació s'haurà de construir un pou per a l'allotjament de la bomba de fosa sèptica. A aquest pou, s'abocarà les aigües que prèviament hauran passat pel dipòsit de decantació. Aquest equip de fossa sèptica i el pou corresponent tindran una cambra exclusiva per a tal fi, de fàcil accés de manteniment. Les mesures del pou han d'ésser les adients per a la bomba, els sensors i el seu manteniment amb un mínim de 0,8x1,5x1,2 metres.

Les bombes hauran d'ésser de tipus submergible amb boca d'impulsió d'acoblament automàtic amb la canonada de sortida muntada amb sistemes de vies sense perns d'unió.

La xarxa d'evacuació serà de PVC sèrie C segons norma UNE-EN-1329 i UNE-EN-1401. Tots els aparells sanitaris disposaran de sífó individual i s'instal·laran arquetes en canvis de direccions.

Tant la xarxa de pluvials com de fecals es conduiran a la xarxa de recollida d'aigües municipal de l'ajuntament d'Igualada.

15.2.2.- FONTANERIA

L'estació només s'equipa amb aigua freda sanitària. En general la instal·lació discorre per fals sostre fins als punts de consum que són bàsicament els sanitaris, cambra extinció, cambres de neteja i preses de neteja a l'andana.

La distribució de l'aigua de la xarxa de fontaneria de l'estació es farà amb canonada de polietilè normalitzada en instal·lació vista en les dependències tècniques i amagada en espais d'àmbits públics. El tram de cada dependència disposarà d'una clau de seccionament que el permetrà aïllar de la resta de la instal·lació. Així mateix, s'instal·larà una vàlvula reductora de pressió regulable al nivell inferior per ajustar la pressió de sortida de l'aigua en els punts de consum d'aquest nivell.

L'escomesa d'aigua es connectarà a la canonada més propera de la xarxa pública existent a la zona. Es farà en PE de alta densitat de diàmetre 50 mm. Partirà de la clau de pas de companyia, que s'instal·larà sobre la xarxa de subministrament i sota la vorera en arqueta amb tapa de fosa. Aquesta clau serà d'ús exclusiu de l'empresa subministradora. L'escomesa general alimentarà un únic comptador, que correspon al consum d'aigua de l'estació. El comptador disposarà de dues vàlvules una a l'entrada i l'altra a la sortida. El comptador serà d'un sistema i model aprovat a qualsevol dels estats membres de la Comunitat Econòmica Europea. El seu tipus i dimensionat es fixarà per l'empresa subministradora i al mateix temps estarà verificat per un laboratori oficial i precintat.

La instal·lació d'aigua sanitària alimentarà totes les necessitats dels diferents nuclis de servei. El traçat vertical es realitzarà a través dels diferents passos mentre que el traçat horitzontal es realitzarà pel fals sostre.

No es considera necessària la instal·lació de bombeig per a la xarxa d'aigua freda, la pressió de xarxa es considera suficient.

15.2.3.- VENTILACIÓ I CLIMATITZACIÓ

L'estació i túnel disposaran d'un sistema de renovació d'aire tant en els espais destinats a passatge com a les dependències, cambres tècniques i túnel.

Els objectius del sistema de ventilació d'estació i túnels són dos: s'haurà de garantir el confort en situació d'exploatació normal i de seguretat en situació d'emergència per incendi o parada forçada.

De confort: S'haurà de garantir una aerodinàmica dins del sistema túnel-estació que contribueixi al control de la temperatura i l'eliminació d'olors i contaminants procedents de l'activitat ferroviària.

D'emergència: S'haurà de garantir en cas d'incendi dins del sistema que els productes de combustió i fums són ràpidament evacuats i allunyats de les vies d'escapaments de personal i d'actuació dels bombers, a la vegada, que s'haurà de mantenir una aportació mínima d'aire fresc i es limita l'obertura per sota de valors acceptables.

A l'apartat 4 de l'Annex núm. 17 d'Instal·lacions no Ferroviàries es descriuen amb detall els sistemes de ventilació i climatització dels següents espais:

- Túnel i andana
- Dependències
- Sobrepressió escales

15.2.4.- INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES D'ALTA TENSIÓ I MITJA TENSIÓ

Es dotarà l'estació de dos centres de transformació (CT), connectats a anells de mitja tensió independents. Amb això es dota a l'estació d'un doble subministrament elèctric que fa innecessari un subministrament auxiliar en baixa tensió.

Els transformadors de potencia estaran allotjats a l'interior de dependència tancada amb porta reixada i pany, enclavat elèctricament amb la cel·la de protecció dels transformadors, de tal manera que només es podrà accedir al seu interior quan la cabina de mitja tensió de protecció dels transformadors estigui posada a terra.

El centre de transformació comptarà amb una xarxa de terres de farratges i terra de protecció, ambdós independents i amb elèctrode de registre i caixa de seccionament per a facilitar les futures tasques de manteniment.

15.2.5.- INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES DE BAIXA TENSIÓ

Pel que fa als subministraments elèctrics en BT, per tal de donar compliment a la instrucció tècnica ITC-BT-28 del present Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió, aprovat segons RD 842/2002 de 2 d'Agost de 2002, en el seu apartat 2.3, la estació comptarà amb dos subministraments provinents de dos Centres de Transformació ubicats a la mateixa estació, tal com es descriu a l'apartat de mitja tensió.

Cadascun dels quadres incorporarà un autòmat per a control i comunicacions.

Tots els serveis considerats com de seguretat comptaran, a més de les dues línies de Mitja tensió d'estació, amb una font pròpia d'energia per tal de garantir el seu funcionament en tot moment. Aquesta font estarà formada per un Sistema d'Alimentació Ininterrompuda (en endavant SAI), dotat de bateries amb una autonomia adient.

El SAI serà de tipus modular que permet la substitució dels mòduls en calent. Amb aquesta tecnologia es millora la redundància, la disponibilitat i facilita l'ampliació i l'escalabilitat del sistema.

En relació als quadres elèctrics, per l'alimentació dels consums de baixa tensió de l'estació es preveu la instal·lació d'un Quadre General de Baixa Tensió a cada CT.

L'escomesa del quadre seran les línies de baixa tensió provinents dels secundaris dels transformadors de potència. La connexió entre el secundari del transformador amb el quadre general de baixa tensió es realitzarà mitjançant conductors de coure, amb aïllament de polietilè reticulat (XLPE) per a 1.000V, tipus RZ1-K 0.6/1 kV.

Des de cada Quadre de BT ubicat a cada CT, partiran les línies fins els diversos quadres elèctrics repartits per l'estació.

S'ha previst la instal·lació de quadres de distribució locals a les diferents zones de l'edifici, per a donar servei als diferents receptors que la necessiten. Aquests quadres estaran alimentats des dels quadres generals de distribució de baixa tensió.

La seva posada en funcionament es realitzarà quan es produeixi l'absència de tensió en els circuits alimentats per les dues línies de MT, o quan el valor de la tensió d'alimentació estigui per sota del 70% del seu valor nominal.

Els quadres contindran a l'interior tots els components necessaris per a la seva funció, degudament fixats, connectats i identificats, mantenint a més un espai de reserva mínim real del 50%.

Respecte a l'enllumenat i força, l'estació disposarà d'enllumenats, normals i d'emergències, i de presses de força i d'endolls en tots els espais i dependències així com al corresponent tram de túnel.

Finalment, l'estació disposarà d'una xarxa de terra per la connexió dels conductors de protecció dels receptors, els ferratges que calguin i els punts de neutre dels diferents transformadors de la estació.

Totes les xarxes disposaran de punts de unió entre elles de forma que permetin una redundància. Cada unió podrà ser seccionada per motius de manteniment o per defecte.

Les connexions es faran per mitjà de caixes de seccionaments segons plànols tipus de Metro. Per a la connexió dels dispositius del circuit de posada a terra, serà necessari disposar de borns o elements de connexió que garanteixin una unió perfecta, tenint en compte que els esforços dinàmics i tèrmics en cas de curtcircuit són molt elevats.

La posada a terra dels elements que constitueixen la instal·lació elèctrica partirà dels quadres de baixa tensió.

Els elements de canalització, mobiliari, objectes fixos, etc. que siguin conductors i es trobin a una distància inferior a 2,5 m de qualsevol punt de consum elèctric amb envoltant metàl·lic, s'haurà de posar al mateix potencial, connectant-los a la xarxa de terres.

15.2.6.- XARXA DE VEU I DADES

La nova estació comptarà amb una Cambra de Comunicacions principal, que comptarà amb els armaris de comunicacions i corresponent equipament, subquadre elèctric, SAI i instal·lacions auxiliars, a més dels elements definits en l'annex d'instal·lacions ferroviàries.

Es dotarà a la nova estació d'un sistema de cablejat estructurat que constitueix la infraestructura física de transmissió de la xarxa de dades entre l'electrònica de xarxa i els equips dels diferents sistemes de comunicacions, tots ells amb tecnologia TCP/IP, distribuïts tant a la cambra de comunicacions com al llarg de l'estació.

El sistema de cablejat estructurat suporta serveis de dades, veu i imatge i garanteix les prestacions d'ample de banda i qualitat de servei requerides per cadascun dels sistemes a connectar i suportades per la xarxa de dades de l'estació i xarxa de dades interestació.

15.2.7.- SISTEMA DE TELEFONIA I INTERFONIA

Es dotarà a l'estació (cap d'estació i dependències tècniques) amb terminals del sistema de telefonia corporativa d'FGC. També es dotarà d'extensions telefòniques als ascensors de l'estació.

Aquests telèfons, amb tecnologia TCP/IP comptaran amb alimentació PoE des del switch específic de l'estació.

Els telèfons instal·lats a les estacions seran de tipus VoIP, fixes per a de sobretaula o per anar penjat a la paret, amb so d'alta definició, codificació d'informació mitjançant protocol d'encriptació i router integrat.

Es dotarà a les zones públiques de l'estació d'equips d'interfonia que permetin la comunicació (informació i/o emergència) amb els operadors del Centre de Control.

Aquests interfons, amb tecnologia TCP/IP comptaran amb alimentació PoE des del switch d'Interfonia / Telefonia de l'estació o, en el seu cas, des del switch de l'armari remot de comunicacions, i el seu enrutament es realitzarà directament des de la central d'interfonia situada en el Centre de Control.

La comunicació dels equips d'interfonia amb la central d'interfonia es realitza mitjançant la xarxa de dades IP d'FGC.

El sistema activarà automàticament en cas de trucada la visualització de la càmera del sistema CCTV associada a cada interfon.

15.2.8.- CCTV

Tots els equipament a instal·lar hauran d'esser compatibles amb els equips de nova tecnologia IP.

La instal·lació de vídeo ha de donar cobertura a tot el recorregut per part dels usuaris intentant minimitzar punts foscos al llarg d'aquest. Es compona d'una segle de càmeres IP distribuïdes per l'estació de manera que enfoquen, entre d'altres, a barreres tarifàries, escales mecàniques, tòtems, interfons, màquines expenedores, accessos a l'estació, ascensors, andanes i accessos a passadissos de cambres tècniques.

Aquestes càmeres seran totalment IP i alimentades per POE. El cablejat es limitarà a cable estructurat categoria 6 entre els patch panels ubicats a les diferents cambres de comunicacions (Principal i/o auxiliars) i la "roseta" ubicada a la caixa de dades de la pròpia càmera que s'ubicarà a prop de la càmera (màxim a 5 m), oculta a la visió directa del passatge, però en lloc raonablement accessible per poder fer el corresponent manteniment.

Entre el patch panel i el switch corporatiu corresponent s'instal·larà el corresponent tirantet RJ 45. El mateix es farà a l'altre costat entre la "roseta" de la Caixa de dades i la càmera de vídeo.

S'instal·larà un videogravador de xarxa "NVR" homologat per FGC per poder gravar les noves càmeres IP, i un switch visor al PC corporatiu corresponent per poder visualitzar les càmeres de la pròpia estació.

Per les càmeres del interior dels ascensors (mini càmeres analògiques que instal·la el propi fabricant de l'ascensor) es posarà també cable estructurat però amb baluns a ambdós costats. S'instal·laran codecs IP de vídeo per passar el senyal analògic a H264 per que es gravi en el NVR.

Tots els cablejats, i particularment els tirantets, aniran etiquetats segons les especificacions de FGC.

15.2.9.- SISTEMA D'INFORMACIÓ AL VIATGER

Els equips a instal·lar hauran de ser compatibles amb els equips de FGC.

S'instal·laran dos teleindicadors de doble cara a cadascuna de les andanes, i un de simple cara a cadascun dels vestíbuls de les estacions.

Els rètols consisteixen en un panell lluminós de matriu continua insert a un marc d'acer inoxidable i està compost de tres mòduls.

- Control
- Visualitzador
- Alimentació

Aquests rètols per informació als viatgers s'interconnectaran a la centraleta telefònica, a fi i efecte de que es puguin emetre missatges des del Centre de Comandament.

15.2.10.- INTRUSIÓ I CONTROL D'ACCESSOS

Com a elements de camp s'instal·laran contactes magnètics de porta segons la dependència a protegir. En general s'instal·laran detectors en les següents dependències: sales BT, SAI, CCP..

Així mateix s'instal·laran cilindres electrònics a:

- Portes accés
- Accés dependències
- Cap estació
- BTs
- CCP

Tots els equips a instal·lar compliran amb les prescripcions de FGC i hauran de ser compatibles amb els equips del lloc central.

15.2.11.- MEGAFONIA

Es dotarà a l'estació d'un sistema de megafonia per a la difusió de missatges de veu de forma local o centralitzada per part dels operadors del Integrador de Sistemes d'Informació al Client, mitjançant la connexió del sistema de megafonia amb la xarxa de dades TCP/IP.

Aquests missatges, que poden ser de viva veu o pregravats a les estacions (mp3) es poden emetre a tota l'estació o, selectivament, només a les zones de l'estació que interessi.

Es generaran zones de megafonia independents, corresponents a:

- Vestíbul
- Andanes (via 1 i via 2)
- Dependències
- Ascensors
- Sortides d'emergència

Tots els equips utilitzats seran compatibles amb la resta d'instal·lacions de megafonia de FGC.

Es dotarà a les sortides d'emergència d'un sistema de megafonia de seguretat, conforme als requeriments de la Norma UNE-EN-60849.

A efecte de disposar d'un sistema redundant, a cadascuna de les sortides d'emergència s'instal·laran, dins de l'armari de comunicacions, dues centrals de megafonia (etapes de potència) amb tecnologia TCP/IP que alimenten, mitjançant línia d'alta impedància (100V), el número de projectors acústics necessaris per donar cobertura a tot el recorregut d'evacuació.

Es realitzarà la integració d'aquests equips amb connexió redundant a la xarxa de dades IP d'FGC.

15.2.12.- TELECOMANDAMENT

Per al control de les instal·lacions fixes de les estacions, s'instal·laran P.L.C.'s amb connexió Ethernet IP. A la xarxa IP de l'estació s'hi connectaran els següents elements:

- P.L.C. del quadres de distribució de B.T.
- P.L.C.'s pel control de les escales mecàniques.
- P.L.C.'s pel control dels ascensors.
- P.L.C.'s pel control del ventiladors de l'estació i del túnel.
- P.L.C.'s pel control de les estacions de bombejament.

Tanmateix, s'instal·larà un quadre sinòptic a la cabina del cap d'estació amb els corresponents led's indicadors i polsadors.

El P.L.C. del quadre sinòptic s'interconnectarà mitjançant els sistemes de comunicacions escaients amb el Centre de Control, per tal de permetre el telecontrol de les instal·lacions de les estacions.

15.2.13.- PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS

En relació al sistema de detecció i alarma, en la planificació dels sistemes de protecció contra incendis s'han escollit els mitjans tècnics automàtics que permeten detectar un incendi en la seva fase incipient.

Es projecta un sistema de detecció del tipus analògic.

El tipus de detector a utilitzar segons l'ús de la zona a protegir és, de forma general, el següent:

Detector òptic de fums: Ús general.

Detector òptic-tèrmic: Vestíbul principal i andanes

Detecció per aspiració - detecció làser: Escales mecàniques, ascensors, Cambres Baixa Tensió, Fals sostre Vestíbuls.

Detecció lineal de calor (Fibrolaser): túnel

S'ha previst la col·locació de polsadors d'alarma a les sortides principals i sempre que sigui necessari per tal que la distància entre dos polsadors sigui inferior a 25m. Així mateix al costat dels polsadors s'instal·larà una sirena d'alarma.

S'equiparan mòduls amb contactes de sortida per activar les diferents zones d'extinció. També s'equiparan mòduls d'entrades per detectar l'activació de les diferents zones d'extinció. Per al control manual del sistema d'extinció, s'equiparà un quadre sinòptic a l'entrada de cada zona. Tots els components d'aquest quadre sinòptic es governaran des de la centraleta d'incendis, mitjançant mòduls d'entrades i sortides.

A la Cabina del Cap d'Estació s'equiparà un quadre sinòptic general des del qual es podrà maniobrar cada zona d'extinció individualment. Aquest quadre sinòptic també es governarà des de la centraleta d'incendis, mitjançant mòduls d'entrades i sortides. També s'equiparan mòduls d'entrades per detectar les avaries que es puguin produir als sistemes d'aspiració (típicament avaria d'alimentació i avaria de flux d'aspiració).

La centraleta ha de tenir capacitat de programació suficient per definir totes les maniobres necessàries, tenint en compte que cada maniobra ha de poder executar-se amb independència de les altres. La centraleta ha de governar també tots els quadres sinòptics d'extinció.

Seguidament, en termes d'elements d'extinció, es col·locaran extintors fixes i portàtils principalment prop de les vies d'evacuació i dels polsadors d'alarma a fi d'agrupar els elements d'instal·lació de protecció contra incendis, es situaran extintors específicament als locals considerats de risc especial, com són cambres tècniques, cambres de ventilació, estacions transformadores...

Els extintors es distribuïran de manera que la distància a recórrer des de qualsevol punt no superi els 15 metres.

Els tipus d'agents extintors seran pols polivalent ABC d'eficàcia 27A - 233B - C, de 6 kg per a ús general i C02 per a foc elèctric.

Els extintors seran del tipus homologat, amb sistema de pressurització interior, amb broquet i mànega direccional de l'agent extintor.

Els extintors estaran encabits dintre d'un armari metàl·lic pintat al foc, amb porta de vidre i marc d'acer inoxidable. Aquest armari es situarà penjat a paret, encastrat o sobre un moble de disseny d'acer inoxidable.

Es preveu la instal·lació de columna seca a l'estació, sent la dotació dos entrades al exterior IPF-41 situades una a cada accés de l'estació.

L'interior de l'estació estarà dotada de sortides IPF-40 tant a la planta andana com a la planta vestíbul.

Es dotarà a l'estació d'hidrants d'incendi (existents o nous executats per l'obra), situats a menys de 100 m dels accessos i sortides d'emergència de les estacions.

Aquests hidrants, normalitzats de l'Ajuntament d'Igualada, estaran degudament senyalitzats.

Per últim, respecte a la senyalística, es dotarà a l'estació dels elements de senyalització de seguretat normatius, corresponents a:

- Senyalització de les rutes d'evacuació: identificació de sortides d'emergència, portes d'emergència, refugis PMR, camins d'evacuació, identificació de les escales d'emergència de les estacions i els seus recorreguts (planta i esgraons pendents fins a la sortida)
- Senyalització dels elements de la instal·lació de protecció contra incendis: polsadors manuals d'alarma, sirenes, extintors, boques i claus de seccionament entre plantes de la instal·lació de columna seca, hidrants d'incendi (al carrer).

Per a la senyalització d'evacuació es preveu la instal·lació de fil d'Ariadna. Aquest element consisteix en una banda plàstica que en cas d'emergència guia les persones cap a la sortida.

Els elements de senyalització de seguretat compliran amb les especificacions del Document DB SI "Seguretat en cas d'incendi" del Codi Tècnic de l'Edificació (CTE).

15.2.14.- CRONOMETRIA

S'equiparà a l'estació amb els elements necessaris per a la seva connexió al sistema de cronometria centralitzat d'FGC, que distribueix el senyal horari als rellotges analògics instal·lats als vestíbuls, andanes i cambres del Cap d'estació.

El sistema inclou un rellotge esclau a l'estació situat a l'armari corresponent de la cambra de Comunicacions i comunicat via TCP/IP amb el servidor NTP del Centre de Control. Aquest rellotge esclau sincronitzarà els rellotges d'estació via codificació IRIG-B.

S'instal·larà el següent equipament:

- 1 Rellotge esclau, per a muntatge en rack 19"
- Rellotges analògics de simple cara i Ø45 cm, amb il·luminació LED, i sincronització IRIG-B. Situats al vestíbul (1 ut.) i a la Cambra de Cap d'Estació (1 ut.)
- Rellotge analògic de doble cara i Ø60 cm, amb il·luminació LED, i sincronització IRIG-B. Situat a l'andana (1ut.)

15.2.15.- SISTEMA TARIFARI

Es dotarà a la nova estació d'Igualada de les instal·lacions del sistema tarifari conforme als estàndards d'FGC.

Aquestes instal·lacions estan compostes pels elements dels següents sistemes:

- MAEs: Màquines autoventa automàtiques de títols de transport
- Barreres tarifàries BTE, compostes per passos controlats amb validació d'entrada / sortida
- Sistema SMEC, que concentra tota la informació dels sistema tarifari de l'estació

A les màquines autoexpendedores de títols de transport propietat d'FGC es realitzarà, per part de l'empresa INDRA, les actuacions d'adequació necessàries a nivell de software i de configuració bàsica, deixant els equips pre-operatius i en comunicació.

La càrrega de versions i parametrització de les màquines serà realitzada, segons el procediment habitual, pel personal de manteniment d'FGC.

Es dotarà a la nova estació de barrera tarifària eficient (BTE) dotada amb validadores magnètiques de títols de transport, per al control d'entrada i sortida dels passatgers a l'estació, compostes pels següents elements:

- Passos de barrera, que inclouen un pas reversible PMR i passos normals, reversibles però configurats d'entrada, de sortida o d'entrada i sortida
- Validadores de títols de transport, de la marca INDRA

L'electrònica de Control del Validador, disposa de un microprocessador que manega les operacions pròpies de la cancel·lació de títols (lectura, gravació i validació), emmagatzema informació estadística en la seva memòria i la envia, junt amb es alarmes tècniques detectades, al concentrador de l'estació (Sistema SMEC).

En funcionament degradat (quan no hi ha comunicació amb el concentrador de l'estació) el validador continua realitzant les seves funcions sense pèrdua d'informació de la informació emmagatzemada).

El sistema SMEC concentra tota la informació del sistema tarifari de l'estació: dades de validacions i venda de bitllets i estat de funcionament i alarmes dels equips que formen el sistema. Aquesta informació es transmet via la xarxa de dades d'FGC fins al CCI on es recull al servidor del sistema SMEC.

Al sistema SMEC es connecten els equips que formen part del sistema tarifari de l'estació:

MAEs. Les màquines autoexpendedores d'FGC disposen de targeta Ethernet per a la seva comunicació directa amb la xarxa de dades TCP/IP

Validadors de les barreres de peatge. Aquests validadors, que disposen de protocol de comunicació RS-485, es cablegen en estrella fins a l'armari de la cambra de Comunicacions on es realitza la conversió a protocol TCP/IP mitjançant convertidors dedicats (un per a cada validadora).

Les sortides d'aquests conversors es connecten a la xarxa de dades.

16.- SEGURETAT I EVACUACIÓ DEL TÚNEL

El projecte de soterrament de les vies d'accés a l'estació d'Igualada que suprimirà el pas a nivell existent a l'Avinguda de Montserrat i permetrà alhora guanyar espai urbà pels ciutadans suposa l'execució d'un nou túnel.

Concretament, les dues alternatives plantejades al present Estudi Informatiu inicien els respectius soterraments al PK 0+090. L'alternativa 1 té una longitud de via soterrada fins la nova estació d'Igualada d'uns 230 m, mentre que l'alternativa 2 té una longitud de túnel d'uns 390 m.

Pel que fa a la normativa, a nivell autonòmic es disposa de les Normes Tècniques sobre Seguretat Contra Incendis a la Xarxa Ferroviària Soterrada a Catalunya. Aquesta normativa va ser publicada al setembre de 1997. Tal i com s'estableix en el punt 3.2.4 els túnels han de disposar de sortides d'emergència fins a un lloc segur. De totes maneres, s'estableix que des de qualsevol lloc del túnel, la distància a una sortida d'emergència, o a les andanes d'una estació, ha de ser de 500 m o menys.

De manera complementària, amb la publicació de les normatives europees, concretament la ETI 2016-1303 sobre l'especificació tècnica d'interoperabilitat relativa a la seguretat als túnels ferroviaris del sistema ferroviari de la Unió Europea; el projecte a redactar haurà de complir els requeriments exposats per la mateixa. En aquest document també es requereix la disposició de punts d'evacuació i rescat en aquells túnels que tinguin una longitud superior a 1 km de longitud.

Tenint en compte les consideracions anteriors, els túnels projectats per les dues alternatives no requereixen de l'execució de sortides d'emergència particulars al túnel.

16.1.- PREVISIÓ DE PUNTS D'ACCÉS PER AL SALVAMENT

La infraestructura que es projectarà en fases posteriors caldrà respecti les especificacions funcionals i tècniques dels subsistemes que formen part de la infraestructura.

Al tractar-se d'un túnel amb una longitud inferior als 500 m, caldrà garantir el compliment del següent aspecte:

Senyalització d'evacuació

En primer lloc, caldrà implantar senyalització d'evacuació, la qual indicarà les sortides d'emergència, la distància a la zona segura i la direcció cap aquesta. Caldrà que aquestes senyals s'ajustin a les disposicions de la Directiva 92/58/CEE, de 24 de juny de 1992, relativa a les disposicions en matèria de senyalització de seguretat i salut en el treball. Aquestes senyals d'evacuació s'instal·laran als testers del túnel i amb una distància màxima entre elles de 50 m de longitud. Finalment, s'instal·laran senyals al túnel per indicar la posició de l'equipament d'emergència en el llocs que estigui ubicat l'equipament.

16.2.- ACCESSIBILITAT PER L'EVACUACIÓ

En situacions d'evacuació en túnels, les Normes Tècniques sobre Seguretat Contra Incendis a la Xarxa Ferroviària Soterrada a Catalunya estableixen que per tota la longitud del túnel hi ha d'haver passos laterals que condueixin a les sortides d'emergència o a les andanes de l'estació.

El present projecte contempla que els prismes d'instal·lacions ferroviàries i no ferroviàries que recorren a les dues bandes de les vies s'emprin també com a passos per l'evacuació. Aquests passos tenen una amplada de 1,15 m (superant els 0,5 m que requereix la norma) i una alçada sobre la cota de carril de 0,55 m, que facilita el desembarcament dels viatgers en situació d'emergència.

Aquests passos permetran evacuar als usuaris fins l'inici de la cobertura del túnel i al tram a cel obert que hi ha un cop creuat el pont de la riera d'Òdena, així com també a l'andana central de la nova estació d'Igualada.

17.- FASES D'OBRA

L'entorn urbà de l'àmbit de projecte suposa limitar les afectacions generades a la mobilitat de vehicles i vianants, edificacions existents i als serveis de transport públic. Així doncs, amb l'objectiu de minimitzar aquestes Afectacions es considera oportú dividir l'execució de les dues alternatives de l'estudi en diverses fases l'execució de l'obra.

17.1.- ALTERNATIVA 1

Per l'execució de les obres de l'alternativa 1 de l'estudi proposen fins a cinc fases d'obres, consecutives entre elles. La Fase 1 comprèn els treballs d'enderroc de tota la infraestructura de via existent, així com també la reposició dels serveis afectats per les obres. La Fase 2 correspon a l'execució de l'estructura de la nova estació d'Igualada. Durant Fase 3 es porta a terme el vial del desviament temporal de l'Av. de Montserrat sobre l'estructura de l'estació ja executada. La fase 4 correspon als treballs d'arquitectura i instal·lacions de la nova estació d'Igualada, com també l'execució del túnel i de la infraestructura de via pendent fins el pont de la riera d'Òdena. També s'inicien els treballs d'execució de la nova passarel·la sobre la riera d'Òdena per a vianants. Per últim, la Fase 5 inclourà els treballs d'execució de la nova urbanització del passeig.

Durant l'execució de les obres de l'alternativa 1 no és possible mantenir el servei ferroviari fins l'estació d'Igualada fins que no es finalitzi l'execució del nou túnel i de la nova estació. Així doncs, els serveis ferroviaris actuals seran substituïts per serveis d'autobusos entre l'estació ferroviària de Vilanova del Camí i l'estació d'autobusos d'Igualada.

17.1.1.- Fase 1

La primera fase correspon als treballs d'enderroc tant de la infraestructura de via de tot l'àmbit d'obra com de les edificacions existents a l'estació d'Igualada.

També es porten a terme les reposicions dels serveis afectats per les obres, principalment, es portarà a terme una migració provisional del node de fibra òptica gestionat per Xarxa Oberta.

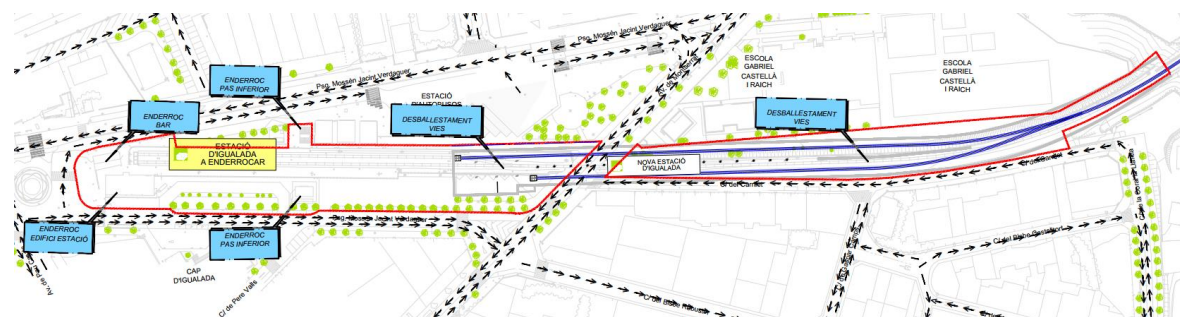


Figura 75. Àmbit d'obra Fase 1 alternativa 1 (font: elaboració pròpia)

17.1.2.- Fase 2

La Fase 2 contempla únicament l'execució de l'estructura de la nova estació d'Igualada, per la banda oest de l'Av. de Montserrat.

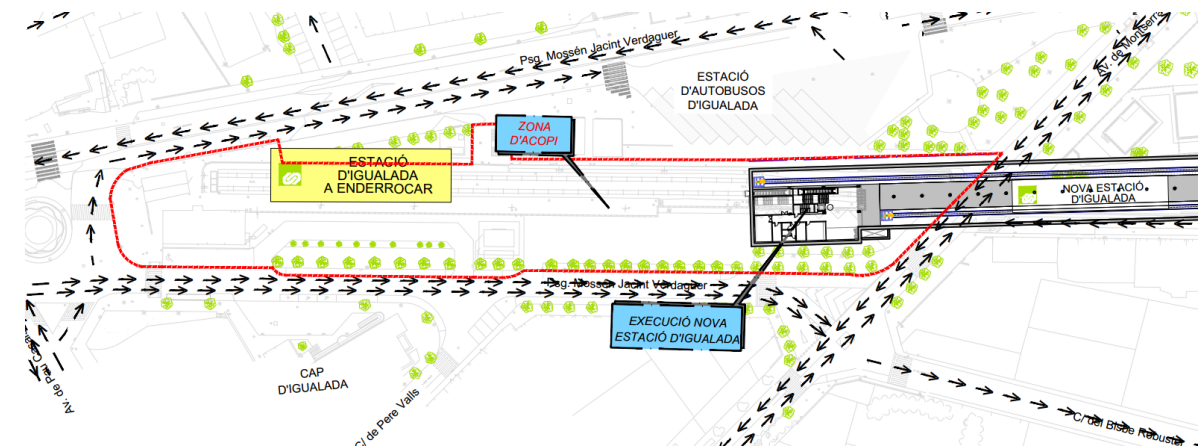


Figura 76. Àmbit d'obra Fase 2 alternativa 1 (font: elaboració pròpia)

17.1.3.- Fase 3

Mentre dura encara l'execució de l'estructura de la nova estació d'Igualada, però havent finalitzat el tram més pròxim a l'Av. de Montserrat, es proposa executar un vial provisional com a desviament de l'avinguda i així permetre la connexió de l'estructura de l'estació amb la del túnel.

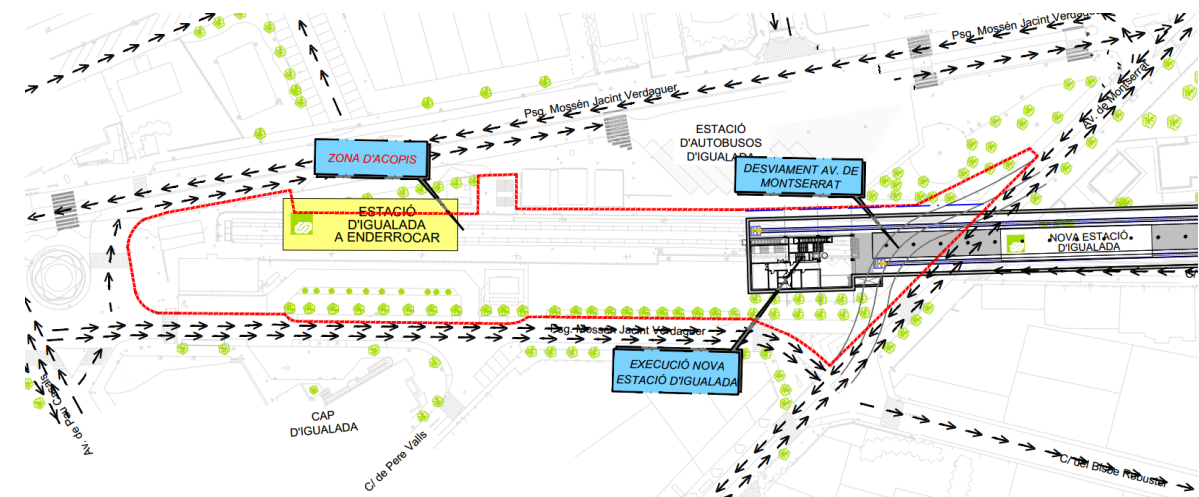


Figura 77. Àmbit d'obra Fase 3 alternativa 1 (font: elaboració pròpia)

17.1.4.- Fase 4

La Fase 4 de les obres engloba diversos fronts d'execució. Per una banda, encara es continuen en els treballs d'estructura de la nova estació d'Igualada, que un cop finalitzat, seran continuats pels d'arquitectura i instal·lacions.

Es treballa en l'execució del nou túnel entre l'avinguda de Montserrat fins el pont de la riera d'Òdena. Un cop finalitzada l'estructura del túnel es prosseguirà amb l'execució de la infraestructura de via, tant la superestructura com les instal·lacions ferroviàries.

Per últim, aquesta fase contempla també l'inici dels treballs d'execució de la nova passarel·la de vianants sobre la riera d'Òdena.

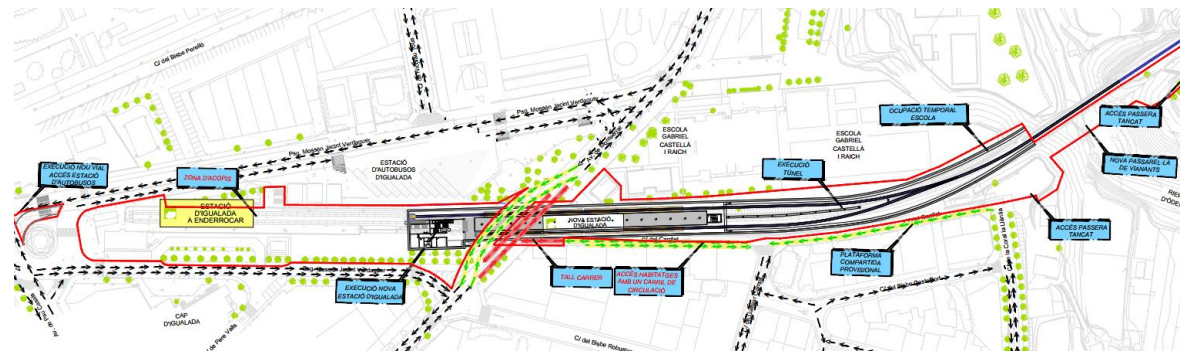


Figura 78. Àmbit d'obra Fase 4 alternativa 1 (font: elaboració pròpia)

17.1.5.- Fase 5

La Fase 5 s'inicia amb el reestabliment dels serveis ferroviaris per la nova infraestructura ferroviària fins la nova estació d'Igualada.

Així doncs, els treballs corresponents a la Fase 5 suposen l'execució de la nova urbanització del passeig de Jacint Verdaguer, des de l'avinguda de Pau Casals fins l'extrem est de la riera d'Òdena, ja al municipi de Vilanova del Camí.

Es finalitzen també els treballs d'execució de la nova passarel·la de vianants sobre la riera d'Òdena.

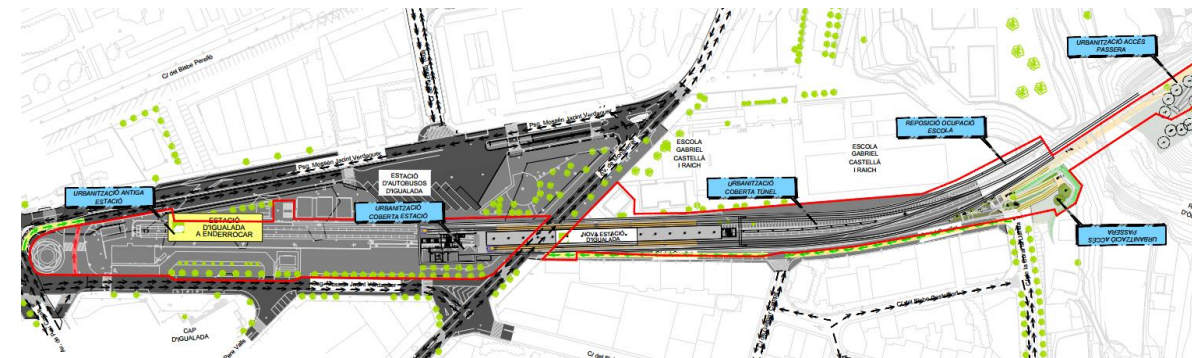


Figura 79. Àmbit d'obra Fase 5 alternativa 1 (font: elaboració pròpia)

17.2.- ALTERNATIVA 2

Per l'execució de les obres de l'alternativa 2 de l'estudi proposen fins a quatre fases d'obres, consecutives entre elles. La Fase 1 comprèn els treballs previs corresponents al nou vial d'accés a l'estació d'autobusos i a l'execució de l'estació provisional abans del pas a nivell de l'Avinguda de Montserrat. La Fase 2 està subdividida per tres fases no independents entre elles, sinó amb treballs vinculats i paral·lels. Correspon als treballs d'enderroc de part de la infraestructura de via existent i d'execució de la nova estació d'Igualada i part del túnel. Durant la realització dels treballs compresos a la Fase 2 es garanteix el servei ferroviari a Igualada gràcies a l'estació provisional. La Fase 3 correspon als treballs d'execució del túnel i de la infraestructura de via pendents fins el pont de la riera d'Òdena. En aquesta fase si que s'afecten els serveis ferroviaris, de manera que és necessari disposar d'un servei alternatiu d'autobusos entre l'estació de FGC de Vilanova del Camí i l'estació d'autobusos d'Igualada. Per últim, la Fase 4 inclourà els treballs d'execució de la nova urbanització del passeig.

17.2.1.- Fase 1

La primera fase d'obres suposa la construcció d'una parada provisional abans del PN de l'Av. de Montserrat, amb unes dimensions d'andana lateral de 52 x 3 metres.

En una primera fase, es farà l'adaptació de les instal·lacions ferroviàries (electrificació, senyalització i seguretat) a la nova parada., i l'execució del nou vial d'accés a l'estació d'autobusos.

D'altra banda, també s'aprofita per executar el nou vial d'accés a l'estació d'autobusos des de la intersecció del passeig Jacint Verdaguer i Pau Casals.

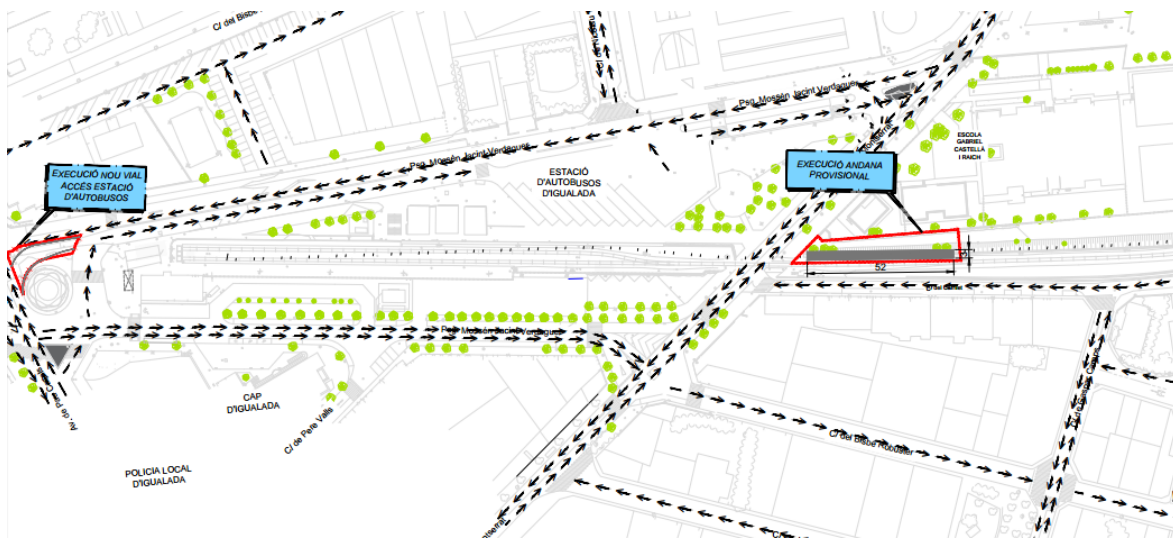


Figura 80. Àmbit d'obra Fase 1 alternativa 2 (font: elaboració pròpia)

17.2.2.- Fase 2A

La primera subfase de la Fase 2 correspon als treballs d'enderroc tant de la infraestructura de via entre l'Av. de Montserrat i l'estació d'Igualada com de les edificacions a l'estació d'Igualada.

També s'inicia l'execució de l'estructura de la nova estació d'Igualada.

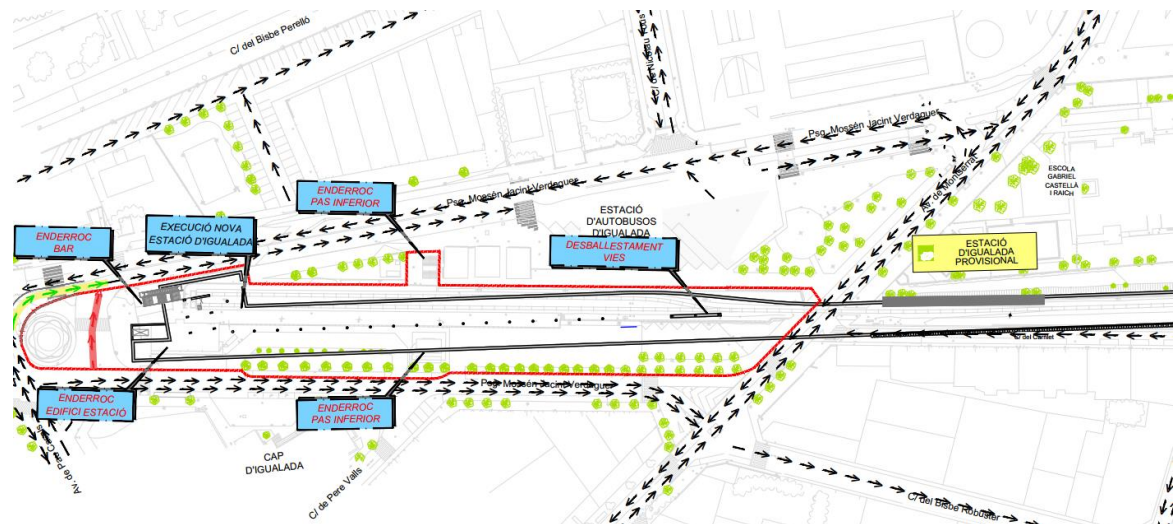


Figura 81. Àmbit d'obra Fase 2A alternativa 2 (font: elaboració pròpia)

17.2.3.- Fase 2B

A la següent subfase de la Fase 2, es continuem amb els treballs d'estructura de la nova estació d'Igualada, però havent començat pel front est, un cop executada la cobertura d'un tram de túnel, s'iniciaran els treballs d'execució del desviament de l'Avinguda de Montserrat.

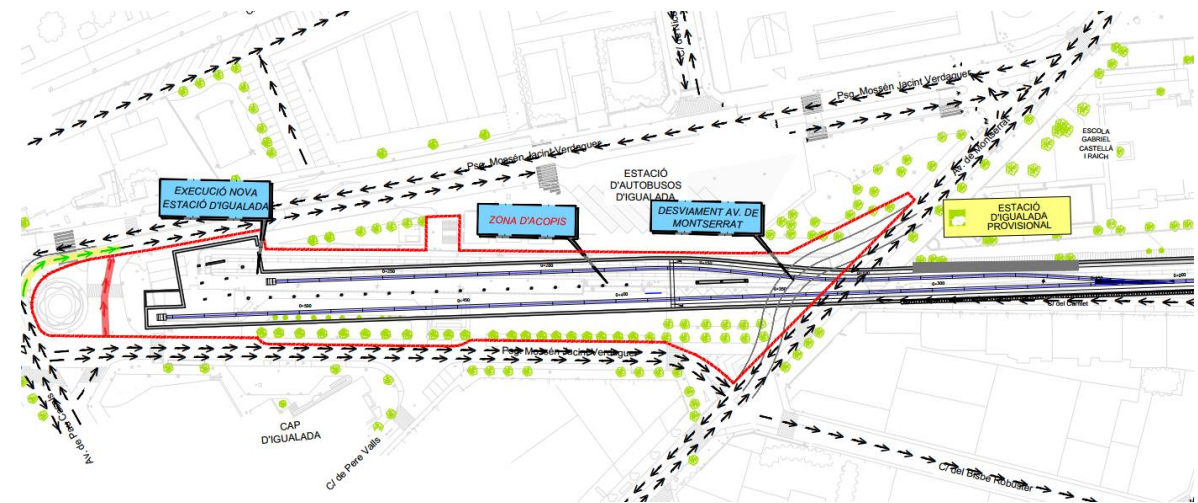


Figura 82. Àmbit d'obra Fase 2A alternativa 2 (font: elaboració pròpia)

17.2.4.- Fase 2C

L'última subfase de la Fase 2, es continuem amb els treballs d'estructura de la nova estació d'Igualada i s'inicien els d'arquitectura i instal·lacions.

Es posa en servei el desviament de l'Avinguda de Montserrat sobre l'estructura del túnel ja executada.

També, s'avança part de l'estructura del túnel compresa entre l'Avinguda de Montserrat i el pont de la riera d'Òdena. Concretament, s'executa la pantalla de pilons del costat sud de la nova infraestructura ferroviària.

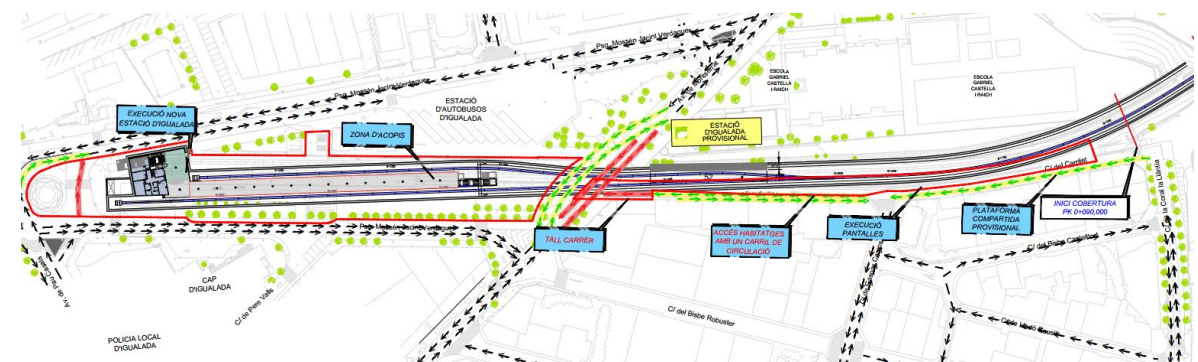


Figura 83. Àmbit d'obra Fase 2C alternativa 2 (font: elaboració pròpia)

17.2.5.- Fase 3

La Fase 3 suposa el tall dels serveis ferroviaris fins l'estació provisional, de manera que ja es pot desmantellar la infraestructura ferroviària existent fins el pont de la riera d'Òdena. Així doncs, en aquest fase s'executa l'estructura pendent del tram de túnel, la infraestructura de via, tant la superestructura com les instal·lacions ferroviàries.

Figura 84. Àmbit d'obra Fase 3 alternativa 2 (font: elaboració pròpia)

Es finalitzen també els treballs d'execució de la nova passera de vianants sobre la riera d'Òdena.

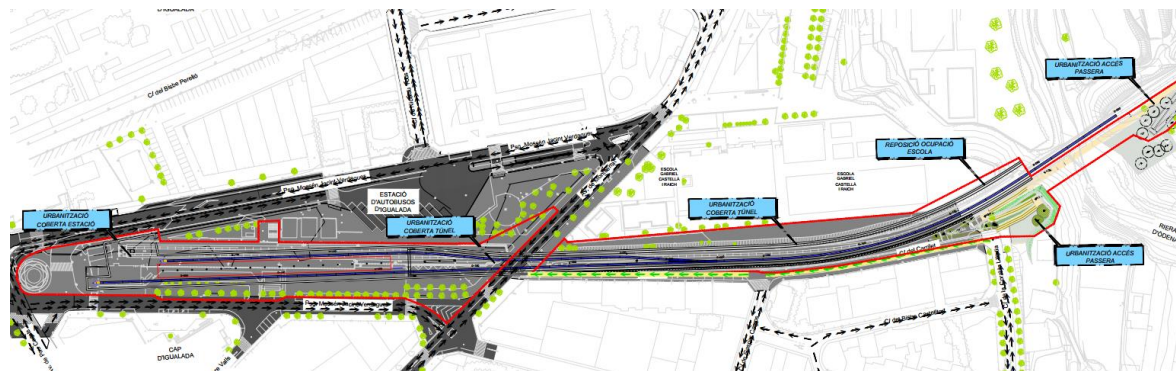
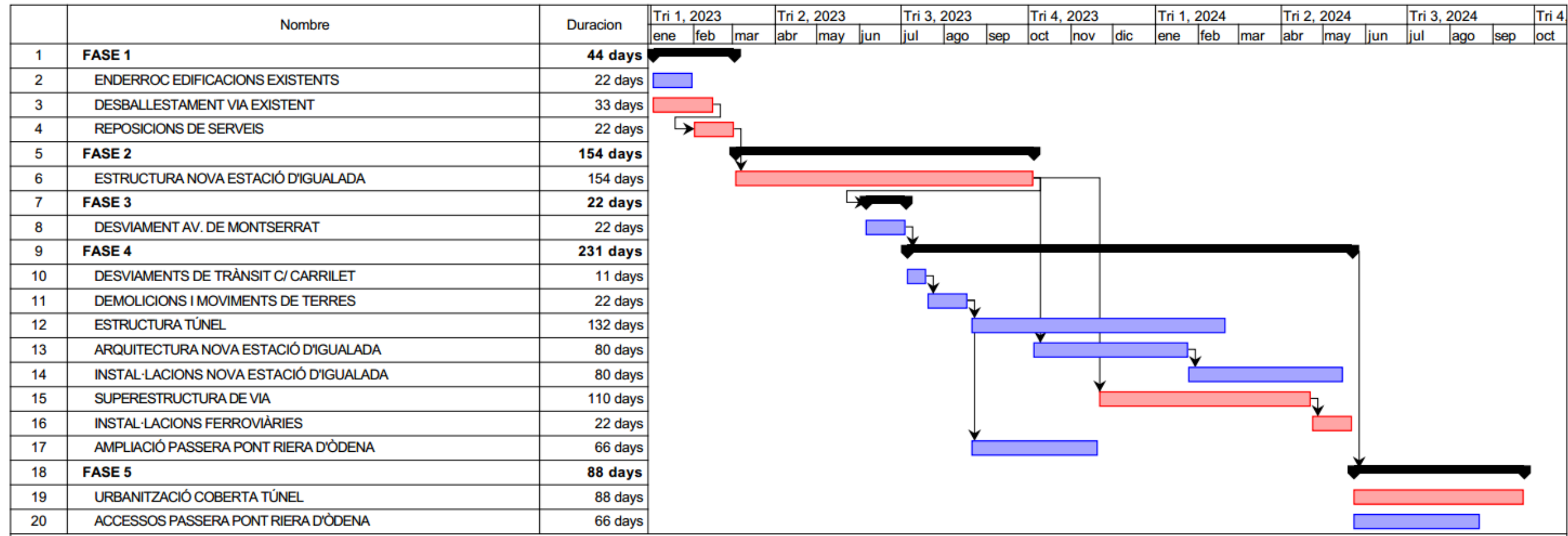


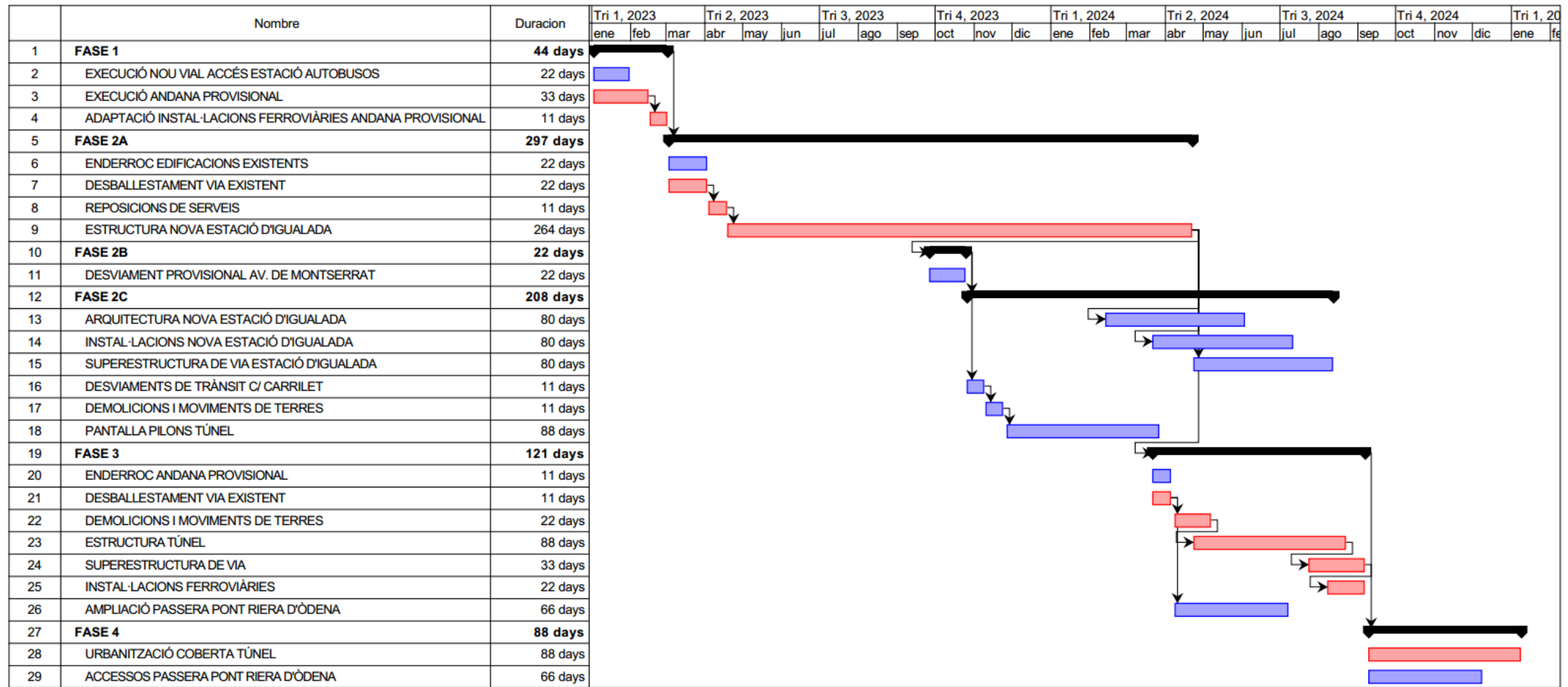
Figura 85. Àmbit d'obra Fase 4 alternativa 2 (font: elaboració pròpia)

A continuació, s'adjunten els diagrames de Gant de les planificacions d'ambdues alternatives.

ALTERNATIVA 1



ALTERNATIVA 2



19.- SERVEIS AFECTATS

19.1.- DESCRIPCIÓ DELS TREBALLS DESENVOLUPATS

Durant la fase de redacció del present estudi informatiu s'ha disposat de la següent informació:

- La documentació continguda al Projecte de Traçat del Soterrament de l'Estació d'Igualada, Línea L-A dels Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya (Clau: CONTB/2020/168), redactat al juliol de 2021 referent al mateix àmbit del present projecte.

Així doncs, les entitats, organismes i/o companyies de serveis dels quals s'ha obtingut informació són les següents:

- FECSA ENDESA (Línies elèctriques en baixa tensió).
- GAS NATURAL – NEDGIA.
- TELEFÒNICA.
- ONO.
- BRITISH TELECOM.
- CABLE RUNNER.
- COLT TELECOM.
- GENCAT – CTTI.
- JAZZTEL.
- VODAFONE.
- LEVEL3 (GLOBAL CROSSING)
- ETRA CATALUNYA
- EMMSA
- IBERDROLA
- REE
- LOCALRET
- CORREOS
- SOREA
- AIGUA DE RIGAT
- ATLL
- AIGUA ARTES
- ENAGAS
- CLH
- AJUNTAMENT D'IGUALADA

19.2.- DESCRIPCIÓ GENERAL DELS SERVEIS

19.2.1.- XARXA DE GAS

Les línies de gas existents a l'àmbit del present Estudi Informatiu pertanyen a Nedgia (distribuïdora del grup Naturgy).

S'identifiquen diverses conduccions de baixa pressió (<0,4 bars) que donen servei al Carrer del Carrilet, al Passeig Mossèn Jacint Verdaguer i a l'Avinguda de Paus Casal. També existeixen conduccions de baixa pressió a l'Avinguda de Montserrat, però que eviten el creuament amb la infraestructura ferroviària actual i que, per tant, no resulten afectades per les actuacions previstes

A més, s'identifica una línia de mitja pressió tipus B (0,4-4 bars) que discorre per l'Avinguda de Pau Casals, que no resulta afectada per les actuacions previstes.

Cap d'aquestes línies es veu afectada per les actuacions que es preveuen en el present Estudi Informatiu.

19.2.2.- XARXA ELÈCTRICA

Les línies elèctriques existents a l'àmbit del present Estudi Informatiu pertanyen a FECSA ENDESA.

S'identifiquen diverses línies de baixa tensió, tant aèries com subterrànies, als voltants de l'àmbit de l'Estudi Informatiu que no es veuen afectades per les actuacions previstes.

Les línies elèctriques subterrànies de 220V i 380V, que donen servei a l'Institut Badia i Margarit es veuen afectades per les actuacions previstes en el present Estudi Informatiu, donat que creuen les vies actuals a l'alçada del pas a nivell de l'Avinguda Montserrat. S'identifica un armari elèctric ubicat a la vorera del costat nord del carrer del Carrilet, que possiblement està relacionat amb les línies elèctriques soterrades.



Figura 86. Armari elèctric pas a nivell Av. de Montserrat – C/ del Carrilet

El centre de transformació BI358 ubicat a la banda nord de l'estació actual d'Igualada i les línies de baixa i alta tensió que d'ell deriven es veurien afectats per un futur aparcament subterrani sota l'estació d'autobusos actual.



Figura 87. Centre Transformació soterrat al Passeig Mossen Jacint Verdaguer.

Aquestes mateixes línies d'alta tensió (45kV i 110kV) es veuen afectades al seu creuament per la banda oest amb les vies a l'alçada del pas a nivell de l'Avinguda de Montserrat.

Les solucions a les afeccions es projectaran d'acord amb els tècnics de les delegacions que les companyies disposen a la zona, per deixar els serveis en les condicions de reglamentació i seguretat necessàries en relació amb la nova infraestructura.

19.2.3.- XARXA DE TELEFONIA I TELECOMUNICACIONS

Les línies telefòniques i de telecomunicacions existents a l'àmbit del present Estudi Informatiu pertanyen a les companyies Telefónica, Jazztel, Orange i a l'Ajuntament d'Igualada.

S'identifica una canalització de 3 conductes de PVC de Telefónica a l'alçada del pas a nivell de l'Avinguda de Montserrat que es veu afectada per les actuacions previstes. La resta de canalitzacions i cambres de registre de la xarxa de telefonia no es veuen afectades.



Figura 88. Registre cambra de canalització de Telefónica al pas a nivell Av. de Montserrat.

S'identifica una línia de fibra òptica d'Orange que discorre per les vies de l'estació d'Igualada i creua cap al Passeig Mossèn Jacint Verdaguer que es veu afectada per la futura estació d'Igualada de l'alternativa 2.



Figura 89. Registre cambra de canalització fibra òptica d'Orange Passeig Mossèn Jacint Verdaguer.

De la mateixa manera, s'identifica una sala i una línia de 2 conductes del Centre de Telecomunicacions i Tecnologies de la Informació de la Generalitat de Catalunya (CTTI), explotada a través d'una concessió a Xarxa Oberta; que es veuen afectades per l'execució de la nova estació d'Igualada (alternativa 1) i pel nou túnel (alternativa 2). Concretament, un cop superat el pas a nivell de l'Avinguda de Montserrat, s'ubica a la banda nord de les vies una sala i les seves corresponents arquetes de registre de la canalització que discorre per la vorera nord de l'Avinguda Montserrat en sentit est.



Figura 90. Sala CTTI afectada.



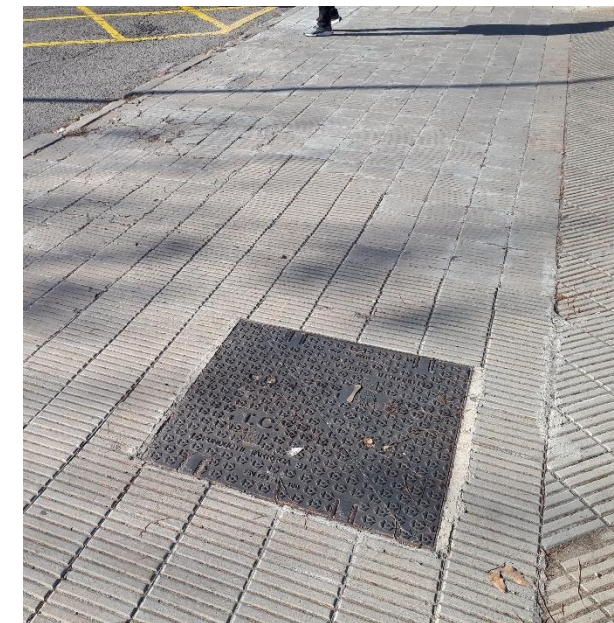
Figura 91. Registres canalització CTTI (identificades en vermell).

Tanmateix, hi ha una canalització de fibra òptica que creua l'actual estació d'Igualada des de l'estació d'autobusos fins al Passeig Mossèn Jacint Verdaguer que es veurà afectada per la futura estació d'Igualada de l'alternativa 2.



Figura 92. Registres canalització CTTI al Passeig Mossèn Jacint Verdaguer – ramal accés estació d'autobusos.

Hi ha altres registres amb la inscripció de TC sense identificar la companyia la qual pertanyen.



Les solucions a les afeccions es projectaran d'acord amb els tècnics de les delegacions que les companyies disposen a la zona, per deixar els serveis en les condicions de reglamentació i seguretat necessàries en relació amb la nova infraestructura.

19.2.4.- XARXA D'AIGUA POTABLE

La xarxa de subministrament d'aigua potable existent a l'àmbit del present Estudi Informatiu pertany a Aigües de Rigat.

S'identifiquen dues canalitzacions afectades per les actuacions contemplades en el present Estudi Informatiu a l'alçada del pas a nivell de l'Avinguda de Montserrat. Es tracta d'un tub de PVC de Ø90mm i un ramal de polietilè de Ø20mm.

A més, s'identifica una canonada d'acer de Ø500mm que creua el pont sobre la Riera d'Òdena. Aquesta canonada no es veu afectada per les actuacions previstes al present Estudi Informatiu.

Les solucions a les afeccions es projectaran d'acord amb els tècnics de les delegacions que les companyies disposen a la zona, per deixar els serveis en les condicions de reglamentació i seguretat necessàries en relació amb la nova infraestructura.

19.2.5.- XARXA DE SANEJAMENT

La xarxa de drenatge i sanejament existent a l'àmbit del present Estudi Informatiu pertany a l'Ajuntament d'Igualada.

Els col·lectors que conformen la xarxa de sanejament no es veuen afectats per les actuacions previstes en el present Estudi Informatiu.

19.2.6.- CEIP GABRIEL CASTELLÀ I RAICH

Al límit oest del recinte del CEIP de Gabriel Castellà i Raich ubicat a l'Av. de Montserrat hi ha un cambra de serveis soterrada amb els equips de bombeig i instal·lacions pròpies.

Aquesta cambra es veu afectada per l'alternativa 1 proposada en el present Estudi Informatiu. Es planteja la reposició de la cambra

Les solucions a les afeccions es projectaran d'acord amb els tècnics de les delegacions que les companyies disposen a la zona, per deixar els serveis en les condicions de reglamentació i seguretat necessàries en relació amb la nova infraestructura.

19.1.- SERVEIS AFECTATS I REPOSICIONS

La valoració realitzada al present Estudi Informatiu sobre la valoració econòmica dels serveis afectats s'ha realitzat segons un conjunt de preus base, que inclouen tant els treballs d'obra civil com els treballs d'obra mecànica, així com els possibles estudis tècnics realitzats per les companyies, i en cap cas corresponen a la valoració econòmica del propietari o mantenidor dels serveis. Així doncs, serà a la futura fase de redacció del Projecte Constructiu quan es valorarà de manera detallada les afectacions per part de les companyies afectades.

19.1.1.- REPOSICIÓ NOVA FIBRA ÒPTICA

Els treballs de trasllat del node de telecomunicacions del CTTI afectat per les actuacions previstes per l'Estudi Informatiu es realitzen en tres fases:

- Adequació del nou node amb les condicions tècniques d'alimentació, climatització i seguretat, estesa de cable nou per a la connexió de les troncats de fibra afectades amb la nova ubicació, i treballs d'interconnexió entre el node afectat i la nova afectació.
- Feines de treball programat per a migració provisional de serveis al nou node, per cable addicional fora de l'afectació de l'obra.
- Migració final de tots els serveis un cop finalitzades les feines de soterrament de pas a nivell i estació.

Aquests treballs son els mateixos tant per l'Alternativa 1 com per l'Alternativa 2.

La valoració d'aquesta reposició és la següent:

Fase	Import (€)
Fase 1: Adequació	401.193,03
FO / Infraestructura	124.773,11
Equipament	276.419,92
Fase 2: Migració provisional	22.252,10
Treball programat	22.252,10
Fase 3: Migració final	59.226,89
Treballs previs	19.327,73
Treball programat	39.899,16
Serveis professionals	62.747,36
Total (PEM)	545.419,38
Total (PEC)	649.049,06

Taula 20. Valoració reposició nova fibra òptica

19.1.2.- RESUM VALORACIÓ REPOSICIONS

Seguidament, s'adjunta una taula per cada alternativa de traçat amb la valoració econòmica de les reposicions dels serveis afectats segons la seva tipologia:

Alternativa 1	Import (€)
Xarxa de gas	0,00
Xarxa elèctrica	68.887,99
Xarxa de telefonia i telecomunicacions	567.969,18
Xarxa d'aigua potable	5.254,58
Xarxa de sanejament	0,00
CEIP Gabriel Castellà i Raich	16.982,00
Total (PEM)	659.093,75

Taula 21. Resum valoració SSAA Alternativa 1

Alternativa 2	Import (€)
Xarxa de gas	0,00
Xarxa elèctrica	68.887,99
Xarxa de telefonia i telecomunicacions	582.007,58
Xarxa d'aigua potable	5.254,58
Xarxa de sanejament	0,00
Total (PEM)	656.150,15

Taula 22. Resum valoració SSAA Alternativa 2

20.- EXPROPIACIONS

L'objectiu de l'annex d'expropiacions és estimar, per cadascuna de les alternatives estudiades, el valor dels bens i drets afectats a conseqüència de l'execució del projecte, tant pel que fa a les superfícies de sòl expropiades com altres superfícies afectades per servituds de pas i ocupacions temporals. Es quantifica també, en el seu cas, el valor d'altres béns i drets afectats. . A més a més, s'inclouen 2 apèndix en els que es mostren:

- A l'apèndix 1 els plànols parcel·laris d'expropiacions de l'alternativa 1.
- A l'apèndix 2 els plànols parcel·laris d'expropiacions de l'alternativa 2.

La línia d'expropiació marca el terreny necessari com ocupació permanent per executar l'obra del projecte i que passa a ser propietat de l'administració. El terreny expropiat es mesurarà en metres quadrats (m²). En cap cas aquest terreny figurarà en les partides d'ocupació temporal o de servei de pas.

La servitud de pas és el terreny necessari (no expropiat) pel manteniment i revisió de les instal·lacions. Per aquest concepte l'empresa propietària del servei obté un dret de pas durant tota la vida de la instal·lació. El propietari pot fer ús del terreny amb les limitacions que implica cada tipus de servei. El terreny afectat es mesura en metres quadrats (m²).

L'ocupació temporal es mesurarà en metres quadrats (m²) i es defineix com aquelles franges de terreny necessàries per poder portar a terme la correcta execució de les obres contingudes en el projecte i per un espai de temps determinat, generalment coincident amb el període d'execució de les obres. Aquestes franges de terreny tenen una amplada variable segons les característiques de l'explanació, la naturalesa del terreny o de l'objecte de l'ocupació (moviment de maquinaria, aplecs de materials, oficines, etc). És independent de la servitud de pas i en cap cas es pot restar l'un de l'altre.

Els terrenys afectats per la construcció de les obres d'aquest projecte estan situats als termes municipals d'Igualada i Vilanova del Camí, pertanyent a la comarca de l'Anoia.

La superfície afectada per les dues alternatives es troba tant en terrenys públics com en terrenys de titularitat privada i són majoritàriament de naturalesa urbana.

La superfície total afectada per expropiació per a la alternativa 1 és de **1.678 m²**.

La superfície total afectada per expropiació per a la alternativa 2 és de **1.444 m²**.

La superfície de servitud de pas derivada del túnel, estació i reposicions de serveis per a la alternativa 1 es de **5.845 m²**.

La superfície de servitud de pas derivada del túnel, estació i reposicions de serveis per a la alternativa 2 es de **8.238 m²**.

Ocupats temporalment tenim un total de **15.149m²** per a la alternativa 1.

Ocupats temporalment tenim un total de **14.854 m²** per a la alternativa 2.

Pel que fa a les edificacions afectades per les obres, destaquem les següents:

S'ha comptabilitzat, incloent l'actual estació d'Igualada, una superfície de sostre estimada de 1.883 m² per a l'alternativa 1, dels quals son valorables uns 121 m² per les instal·lacions afectades a l'escola.

Per a l'alternativa 2 s'ha estimat uns 1.762 m² de superfície de sostre afectada, dels quals la totalitat son instal·lacions públiques de l'actual estació d'Igualada i per tant no son valorables.

Per al coneixement de l'Administració, el valor total estimatiu de les expropiacions incloent el vol i les edificacions i al que s'afegeix un 25% en concepte de majors afectacions, perjudicis de ràpida ocupació, lucre cessant, etc. es de:

- **QUATRE-CENTS QUARANTA-VUIT MIL NOU-CENTS QUARANTA-CINC EUROS, AMB VINT-I-CINC CÈNTIMS (448.945,25 €) per a l'alternativa 1**
- **NORANTA-SET MIL QUATRE-CENTS SEIXANTA-NOU EUROS, AMB VINT-I-SIS CÈNTIMS (97.469,26 €) per a l'alternativa 2**

Aquesta valoració s'emet per a coneixement de l'administració i no té caràcter vinculant

21.- COORDINACIÓ AMB ALTRES ORGANISMES

21.1.- AJUNTAMENT D'IGUALADA

Durant la redacció de present Estudi Informatiu s'ha portat a terme diverses comunicacions amb els tècnics municipals de l'Ajuntament d'Igualada responsable de la supervisió i coordinació del projecte amb Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya (FGC).

Per una banda, com antecedents del projecte, l'Ajuntament ha facilitat a l'equip redactor del present estudi la següent informació:

- Memòria valorada de les sobres per a la consolidació d'un tram de mur del carrer del Carrilet (setembre 2013) expedient núm. 1694 13.
- Memòria valorada de les obres de pavimentació, consolidació del mur i substitució de la claveguera al C/ Carrilet entre el C/ Coral de la Llàntia i el C/ Gaspar Camps (març 2018) expedient 2044 18.

D'altra banda, l'Ajuntament d'Igualada ha facilitat les dades de demanda de les línies d'autobusos urbans amb parades a prop de l'àmbit de projecte.

21.2.- GENERALITAT DE CATALUNYA

A través del Servei Territorial de Transports de Barcelona del Departament de la Vicepresidència i de Polítiques Digitals i Territori s'han obtingut dades de la demanda de les línies interurbanes que tenen parada a l'estació d'autobusos d'Igualada i als seus voltants.

21.3.- AGÈNCIA ESTATAL DE METEOROLOGIA (AEMET)

Es porta a terme la sol·licitud de les dades climatològiques corresponents a l'àrea d'estudi.

21.4.- COMPANYIES DE SERVEIS

Tenint en compte que la data de redacció del Projecte de Traçat del Soterrament de l'Estació d'Igualada, Línia Llobregat - Anoia dels Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya (Clau: CONTB/2020/168) és el juliol de 2021, no s'ha considerat necessari realitzar de nou la petició dels serveis existents a través de la plataforma Acefat - Ewise.

Així doncs, les entitats, organismes i companyies de serveis de les quals es va rebre informació durant la redacció del Projecte de Traçat són les següents:

- Aigua de Rigat
- Aigua Artés
- Aigües del Ter i Llobregat (ATLL)
- Fecsa Endesa

- Gas Natural - Nedgia
- Telefónica
- ONO
- Jazztel
- Orange
- Gencat - CTTI
- Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya (FGC)

D'altra banda, durant la redacció del present Estudi Informatiu s'ha mantingut reunions amb Xarxa Oberta, l'empresa concessionària del Centre de Telecomunicacions i Tecnologies de la Informació de la Generalitat de Catalunya (CTTI); ja que el projecte suposa l'afectació d'un node de fibra òptica ubicat a l'àmbit ferroviari a l'alçada del pas a nivell de l'Av. de Montserrat.

21.5.- EQUIP REDACTOR DE L'ESTUDI D'IMPACTE AMBIENTAL

A través del consultor ENVERS Environmental Services redactor de l'Estudi d'Impacte Ambiental (EIA) s'han obtingut dades relacionades amb l'afectació elements protegits i patrimonials.

Tanmateix, la redacció de l'Annex núm. 24 Síntesis de l'Estudi d'Impacte Ambiental s'ha realitzat a partir del document de l'Estudi d'Impacte Ambiental elaborat per ENVERS Environmental Services.

22.- RESUM DEL PRESSUPOST TOTAL ESTIMATIU

El pressupost total estimatiu s'ha calculat com la suma dels imports:

- Cost corresponent al pressupost de l'obra civil de l'actuació (PEC).
- La valoració corresponent a les expropiacions, ocupacions i afectacions a les activitats econòmiques existents.
- Costos corresponents a les reposicions dels serveis afectats (PEC).
- Costos corresponents a les mesures de control previstes sobre les edificacions existents properes a la traça del soterrament del túnel. S'inclouen els treballs d'inspecció prèvia, auscultació i seguiment durant el període de les obres.
- Conjunt de mesures correctores a considerar segons les prescripcions de l'Estudi d'Impacte Ambiental (EIA).

La valoració econòmica del pressupost de l'obra i de les mesures correctores de l'EIA s'ha portat a terme mitjançant el banc de preus del Bedec elaborat per l'Institut Tecnològic de la Construcció (ITeC).

El banc de preus emprat correspon al publicat per Infraestructures.cat pels projectes d'obra civil de l'any 2021.

El Pressupost d'Execució Contracta (PEC) s'obté a partir del Pressupost d'Execució Material (PEM) i l'increment percentual corresponent a les despeses generals (13%) i al benefici industrial (6%).

22.1.- PRESSUPOST ESTIMATIU ALTERNATIVA 1

Les justificacions i explicacions dels conceptes que formen part del pressupost estimatiu de l'alternativa 1 de l'Estudi Informatiu queden recollides a l'apartat 2 de l'Annex núm. 20.

22.1.1.- PRESSUPOST OBRA CIVIL

Estimacions cost	Import (PEM)
Treballs previs i demolicions	350.176,53 €
Moviment de Terres	340.295,85 €
Estructures	8.519.646,86 €
Drenatge	118.366,86 €
Superestructura de via	1.340.363,12 €
Estació d'Igualada	2.242.387,50 €
Instal·lacions ferroviàries	2.815.298,40 €
Instal·lacions no ferroviàries	363.785,00 €
Urbanització	4.074.880,50 €
Desviaments i senyalització provisional	66.000,00 €
Total PEM	20.231.200,62 €
Total PEC	24.075.128,74 €

Taula 23. Pressupost obra civil alternativa 1

22.1.2.- REPOSICIONS DE SERVEIS

Estimacions cost	Import (PEM)
Xarxa de gas	0,00 €
Xarxa elèctrica	68.887,99 €
Xarxa de telefonia i telecomunicacions	567.969,18 €
Xarxa d'aigua potable	5.254,58 €
Xarxa de sanejament	0,00 €
CEIP Gabriel Castellà i Raich	16.982,00 €
Total PEM	659.093,75 €
Total PEC	784.321,56 €

Taula 24. Pressupost reposicions serveis alternativa 1

22.1.3.- EXPROPIACIONS

Estimacions cost	Import
Sòl	243.793,42 €
Altres béns	115.362,78 €
+25% (majors afectacions, perjudicis, lucre cessant)	89.789,05 €
Total	448.945,25 €

Taula 25. Estimació costos expropiacions alternativa 1

22.1.4.- MESURES DE CONTROL SOBRE EDIFICACIONS EXISTENTS

Estimacions cost	Import (PEM)
Inspecció edificis	15.000,00 €
Auscultació	90.000,00 €
Seguiment obra	90.000,00 €
Total PEM	195.000,00 €
Total PEC	232.050,00 €

Taula 26. Estimació costos mesures de control edificacions alternativa 1

22.1.5.- SERVEIS TEMPORALS D'AUTOBUSOS FGC

Estimacions cost	Import
Servei temporal autobusos FGC	2.161.500,00 €
Total	2.161.500,00 €

Taula 27. Estimació costos serveis temporals d'autobusos alternativa 1

22.1.6.- MESURES CORRECTORES D'IMPACTE AMBIENTAL

Estimacions cost	Import
Protecció vegetal	1.042,23 €
Restauració entorn riera	14.160,49 €
Restauració tram escola	10.066,28 €
Restauració vegetal entorn urbà	8.613,64 €
Protecció acústic	95.089,70 €
Estudis i seguiments	8.573,25 €
Total PEM	137.545,59 €
Total PEC	163.679,25 €

Taula 28. Estimació costos mesures correctores d'impacte ambiental alternativa 1

22.1.7.- RESUM PRESSUPOST ESTIMATIU

Estimacions cost	Import
Pressupost obra civil (PEC)	24.075.128,74 €
Reposicions de serveis (PEC)	784.321,56 €
Expropiacions	448.945,25 €
Mesures de control sobre edificacions existents	232.050,00 €
Serveis temporal d'autobusos FGC	2.161.500,00 €
Mesures correctores d'impacte ambiental (PEC)	163.679,25 €
Total	27.865.624,80 €

Taula 29. Resum pressupost estimatiu alternativa 1

22.2.2.- REPOSICIONS DE SERVEIS

Estimacions cost	Import (PEM)
Xarxa de gas	0,00 €
Xarxa elèctrica	68.887,99 €
Xarxa de telefonia i telecomunicacions	582.007,58 €
Xarxa d'aigua potable	5.254,58 €
Xarxa de sanejament	0,00 €
Total PEM	656.150,15 €
Total PEC	780.818,68 €

Taula 31. Pressupost reposicions serveis alternativa 2

22.2.- PRESSUPOST ESTIMATIU ALTERNATIVA 2

Les justificacions i explicacions dels conceptes que formen part del pressupost estimatiu de l'alternativa 2 de l'Estudi Informatiu queden recollides a l'apartat 3 de l'Annex núm. 20.

22.2.1.- PRESSUPOST OBRA CIVIL

Estimacions cost	Import (PEM)
Treballs previs i demolicions	605.192,53 €
Moviment de Terres	491.907,20 €
Estructures	11.289.659,25 €
Drenatge	140.959,64 €
Superestructura de via	1.703.383,45 €
Estació d'Igualada	2.375.758,00 €
Instal·lacions ferroviàries	2.860.448,40 €
Instal·lacions no ferroviàries	375.145,00 €
Urbanització	4.041.049,50 €
Desviaments i senyalització provisional	71.500,00 €
Total PEM	23.955.002,97 €
Total PEC	28.506.453,53 €

Taula 30. Pressupost obra civil alternativa 2

22.2.3.- EXPROPIACIONS

Estimacions cost	Import
Sòl	75.464,01 €
Altres béns	2.511,40 €
+25% (majors afectacions, perjudicis, lucre cessant)	19.493,85 €
Total	97.469,26 €

Taula 32. Estimació costos expropiacions alternativa 2

22.2.4.- MESURES DE CONTROL SOBRE EDIFICACIONS EXISTENTS

Estimacions cost	Import (PEM)
Inspecció edificis	30.000,00 €
Auscultació	150.000,00 €
Seguiment obra	120.000,00 €
Total PEM	300.000,00 €
Total PEC	357.000,00 €

Taula 33. Estimació costos mesures de control edificacions alternativa 2

22.2.5.- SERVEIS TEMPORALS D'AUTOBUSOS FGC

Estimacions cost	Import
Servei temporal autobusos FGC	720.500,00 €
Total	720.500,00 €

Taula 34. Estimació costos serveis temporals d'autobusos alternativa 2

22.2.6.- MESURES CORRECTORES D'IMPACTE AMBIENTAL

Estimacions cost	Import
Protecció vegetal	1.042,23 €
Restauració entorn riera	14.160,49 €
Restauració tram escola	10.066,28 €
Restauració vegetal entorn urbà	8.053,24 €
Protecció acústic	95.089,70 €
Estudis i seguiments	8.573,25 €
Total PEM	136.985,19 €
Total PEC	163.012,38 €

Taula 35. Estimació costos mesures correctores d'impacte ambiental alternativa 2

22.2.7.- RESUM PRESSUPOST ESTIMATIU

Estimacions cost	Import
Pressupost obra civil (PEC)	28.506.453,53 €
Reposicions de serveis (PEC)	780.818,68 €
Expropiacions	97.469,26 €
Mesures de control sobre edificacions existents	357.000,00 €
Serveis temporal d'autobusos FGC	720.500,00 €
Mesures correctores d'impacte ambiental (PEC)	163.012,38 €
Total	30.625.253,85 €

Taula 36. Resum pressupost estimatiu alternativa 2

22.3.- TREBALLS NO INCLOSOS DINS DE L'ESTUDI INFORMATIU

22.3.1.- NOVA ESTACIÓ D'AUTOBUSOS D'IGUALADA

S'ha realitzat una valoració econòmica relativa als treballs d'execució d'una nova estació d'autobusos.

Els treballs relatius a aquesta actuació no s'inclouen dins de l'objecte del present Estudi Informatiu.

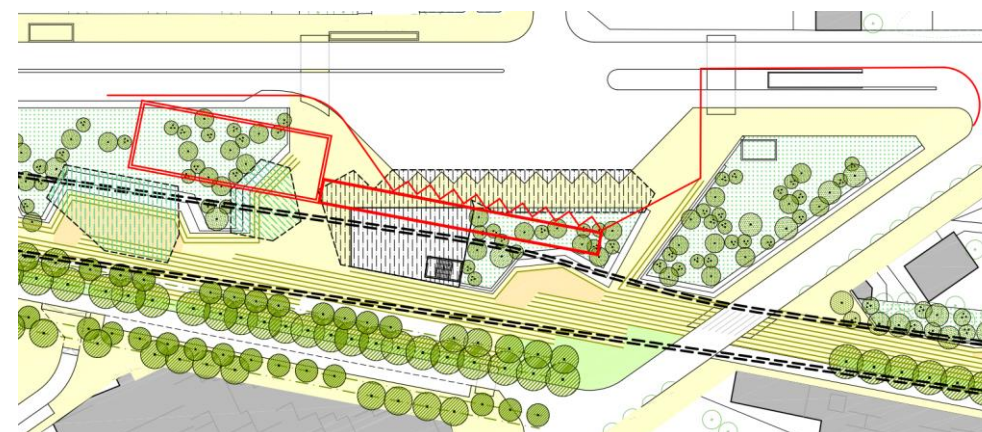


Figura 93. Nova estació d'autobusos d'Igualada

Nova estació d'autobusos d'Igualada	Import
Edificació	360.720,84 €
Marquesina	105.000,00 €
Total PEM	465.720,84 €
Total PEC	554.207,80 €

Taula 37. Valoració econòmica nova estació d'autobusos d'Igualada

22.3.2.- NOU APARCAMENT SOTERRAT INTERMODAL

S'ha realitzat una valoració econòmica relativa als treballs d'execució d'un nou aparcament soterrat intermodal de dos nivells.

Els treballs relatius a aquesta actuació no s'inclouen dins de l'objecte del present Estudi Informatiu.

Nou aparcament soterrat intermodal	Import
Total PEM	3.412.500,00 €
Total PEC	4.060.875,00 €

Taula 38. Valoració econòmica nou aparcament soterrat intermodal

22.3.3.- URBANITZACIÓ ENTORN ÀMBIT PROJECTE

S'ha realitzat una valoració econòmica relativa als treballs d'execució de la urbanització de l'entorn de l'àmbit del projecte.

Els treballs relatius a aquesta actuació no s'inclouen dins de l'objecte del present Estudi Informatiu. Aquests es ressalten en un color ataronjat a la següent imatge:

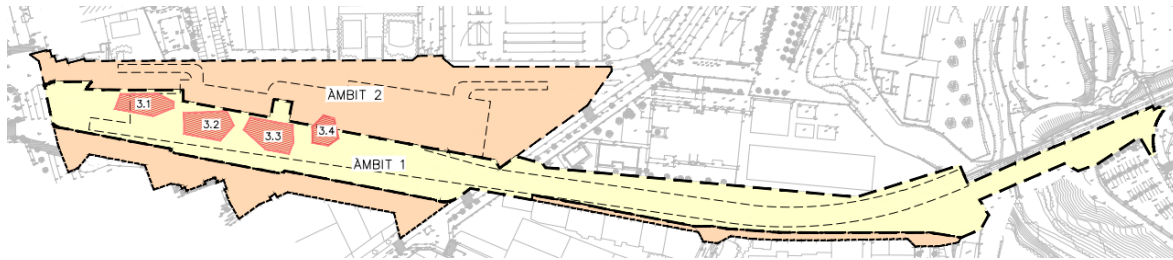


Figura 94. Urbanització entorn àmbit d'obra

Urbanització entorn àmbit d'obra	Import
Àmbit 2	3.161.750,00 €
Element 3.1	65.650,00 €
Element 3.2	77.700,00 €
Element 3.3	81.225,00 €
Element 3.4	40.485,00 €
Total PEM	3.426.810,00 €
Total PEC	4.077.903,90 €

Taula 39. Valoració econòmica urbanització entorn àmbit projecte

23.- ANÀLISI DE RENDIBILITAT I MULTICRITERI

A l'Annex núm. 21 es desenvolupa primerament l'anàlisi Cost Benefici des d'un punt de vista socioeconòmic, per tal d'obtenir paràmetres que mesuren la rendibilitat socioeconòmica de la inversió. Seguidament, es porta a terme un anàlisi multicriteri per tal valorar d'altres aspectes no monetitzables i que són rellevants a l'hora d'analitzar i comparar les dues alternatives de soterrament desenvolupades al present Estudi Informatiu.

23.1.- ANÀLISI COST – BENEFICI SOCIOECONÒMIC

L'anàlisi socioeconòmic Cost – Benefici permet mesurar, en termes monetaris, l'aportació net del projecte al conjunt de la societat, considerant els costos i beneficis monetitzats per als diferents agents involucrats (administrador de la infraestructura, explotador ferroviari i usuaris de la futura línia).

La Generalitat va adoptar la obligació de dur a terme avaluacions per inversions superiors a 10 M€ (Acord de Govern pel qual s'aproven les directrius sobre el contingut i procediment d'elaboració de l'informe d'impacte pressuposti, econòmic i social, 20/12/2011). D'acord amb l'article 31 bis.2 de la Llei de Finances Públiques de Catalunya, modificada per l'article 137.2 de la Llei 2/2014, de 27 de gener, de mesures fiscals, administratives, financeres i del sector públic, els projectes d'inversió i les intervencions públiques que es prevegi que tinguin un impacte rellevant han d'anar acompanyats d'un informe d'impacte econòmic i social en què s'avaluïn els costos i els beneficis que implica el projecte per als seus destinataris i per a la realitat social i econòmica, mitjançant l'anàlisi cost benefici o altres sistemes d'avaluació en els termes que estableixi el Govern.

El projecte de soterrament de l'estació d'FGC d'Igualada s'avalua d'acord amb la metodologia Cost-benefici oficial del Departament de Territori i Sostenibilitat de la Generalitat de Catalunya, i vigent des de 2015 i actualitzat a 2021. El mètode es coneix com el "Sistema d'Avaluació d'Inversions en Transport" (SAIT 2021).

El SAIT és el manual de referència en l'aplicació de l'ACB pel conjunt d'entitats vinculades a la Generalitat de Catalunya. La metodologia definida recull la interpretació dels conceptes bàsics i defineix els criteris d'aplicació. Quan els preus unitaris del SAIT han de complementar-se amb altres estimacions de l'avaluador, es documenten les fonts utilitzades i es basen en referències de solvència contrastada.

La taula que s'adjunta a continuació sintetitza els principals paràmetres bàsics adoptats en l'avaluació, indicant la font per cada cas per l'ajust del valor adoptat.

Paràmetre	Valor adoptat	Font
Any de posada en servei	2022	-
Duració del període de avaluació	30 anys	SAIT 2021
Taxa de descompte (sense inflació)	3,0 %	SAIT 2021
Coefficients de preus a l'ombra	0,70 sobre les inversions i els costos de manteniment de la via 0,88 sobre les despeses generals, costos de projectes i direcció d'obra	SAIT 2021
Factor de creixement de trànsit mitjà	Previsions de l'estudi de trànsit 2022-2053	SET 2021
Vida útil i Valor Residual de les unitats d'obra	Túnel Subestructura Subministrament elèctric Instal·lacions ambientals Equips tècnics 60 anys 52% VR 30 anys 30 anys 52% VR 30 anys 30 anys 52% VR 30 anys 30 anys 52% VR 30 anys 20 anys 5% VR 30 anys	SAIT 2021
Manteniment Infraestructura Ordinari	200.000 €/any	SAIT 2021
Valor del temps	10 € / hora	SAIT 2021
Cost pneumàtics, lubricants, manteniment i combustible	0,139 €/vkm	SAIT 2021
Cost de les emissions de CO2 (tram suburbà)	0,026 €/vkm	SAIT 2021
Cost dels contaminants (tram suburbà)	0,014 €/vkm	SAIT 2021
Cost del soroll (tram urbà dia)	Cotxe 0,0008 €/vkm Ferrocarril 0,9793 €/vkm	SAIT 2021
Cost de l'accidentabilitat (carretera convencional)	0,032 €/vkm	SAIT 2021

Taula 40. Paràmetres bàsics de l'avaluació.

El projecte s'avalua durant un període de 30 anys d'acord amb les indicacions del SAIT, període que permet controlar la incertesa en la previsió de la demanda i la progressiva reducció del pes dels costos i beneficis que es van produint en el temps. L'avaluació de costos i beneficis pretén mesurar objectivament l'interès públic d'un determinat projecte o canvi de regulació, i en aquest sentit és un mètode requerit per les administracions públiques. A diferència dels estudis financers, les guies

d'avaluació cost-benefici com el SAIT no consideren els costos de finançament, ni es les transferències de capital entre agents -per exemple, els pagaments d'impostos, o de compensacions; tampoc els efectes sobre els llocs de treball –empleats que perden o han de canviar de feina, o sobre el mercat immobiliari –el cost per l'adquisició de sòl. Tots aquests aspectes són transferències entre uns i altres agents econòmics i es considera que sumen zero quan s'agreguen per a tota la societat. L'avaluació socioeconòmica considera els recursos totals que hauran de ser destinats al projecte i es pregunta si estan justificats en relació als beneficis que poden generar per al conjunt de la societat al llarg del temps. És un càlcul agregat, que no discrimina entre els actors que suporten els costos i els beneficis -administració, concessionaris, ciutadania, ni té en compte els possibles drets existents.

23.1.1.- ESTALVIS

Els diferents estalvis considerats i monetitzats a l'anàlisi Cost – Benefici són els següents:

- Estalvi de temps.
- Externalitats (accidents, canvi climàtic, pol·lució i soroll).
- Alliberament d'espai públic.

A l'apartat 3.1 de l'Annex 21 s'adjunten les taules amb els valors dels diferents estalvis compatibilitzats.

23.1.2.- COSTOS

Els diferents costos considerats i monetitzats a l'anàlisi Cost – Benefici són els següents:

- Costos d'obra civil (PEM).
- Reposicions de serveis (PEM).
- Mesures de control a les edificacions existents (inspeccions i auscultació).
- Servei temporal d'autobusos de FGC.
- Mesures correctores impacte ambiental.

A l'apartat 3.2 de l'Annex 21 s'adjunten les taules amb els valors dels diferents costos compatibilitzats.

23.1.3.- RESULTATS

Els resultats socioeconòmics obtinguts de la TIR i el VAN per cada una de les alternatives són els següents:

Alternativa	TIR	VAN
1	-2,8%	-11,6 M€
2	-1,59%	-11,1 M€

Taula 41. Resultats indicadors socioeconòmics per cada alternativa

L'anàlisi de rendibilitat socioeconòmica de la supressió del pas a nivell PN08 i de la integració urbana i ampliació de l'estació d'Igualada de la línia d'FGC dona taxes internes de rendibilitat negatives del -2,8% i -1,59% per les alternatives 1 i 2 respectivament. Malgrat ambdós resultats de TIR són negatius, l'alternativa 2 té una avaluació socioeconòmica lleugerament millor, donat que no empitjora el temps de viatge dels usuari i el cost és similar al de l'alternativa 1, que sí suposa un increment en el temps d'accés.

Tanmateix, la metodologia SAIT es centra gairebé exclusivament en l'impacte dels projectes des del punt de vista de millora de la mobilitat i el transport (temps de viatge, congestió, etc) i la reducció de les externalitats (emissions, soroll, accidents). motiu pel qual no recull tots els impactes i motivacions que són claus per justificar la realització d'aquest projecte algun dels quals es citen a continuació:

Actualment el traçat en superfície fa de barrera física a la trama urbana requerint d'un pas a nivell regulat per als desplaçaments que volen travessar entre els barris a banda i banda de la via, que afecta tots els modes i a la seguretat viària dels vianants en especial. La supressió del pas a nivell i el soterrament de l'estació afavorirà la permeabilitat i continuïtat de la trama urbana i millorarà la seguretat viària de l'entorn proper a l'estació. Es tracta doncs d'una millora per a tots els residents i no només pels usuaris de la pròpia estació.

En segon lloc, es millorarà considerablement el paisatge de l'entorn urbà. El nou espai alliberat generarà espais de convivència per als vianants, espais plaça, espais de lleure, etc. Això comportarà una re-valorització del valor de l'habitatge i comerços pròxims. Aquesta re-valorització indica que el projecte aporta beneficis a la ciutadania. A més, els edificis al voltant de la futura ubicació també guanyaran valor al disposar de transport públic proper.

Així mateix, el soterrament de les vies permetrà la creació d'un eix de connectivitat en sentit sud en connexió amb Vilanova del Camí.

Com a conclusió, tot i que l'Anàlisi Cost Benefici no doni rendibilitat positiva, existeixen molt altres factors de caràcter urbanístic i social que aporten benefici a la societat i re-valoritzen el patrimoni de la ciutat que no estan inclosos en la metodologia del SAIT i que de quantificar-se permetrien valorar positivament la rendibilitat de la inversió.

De totes maneres, la supressió dels passos a nivell està regulat per la Llei ferroviària de la Comunitat autònoma de Catalunya per la llei 4/2006, de 31 de març. Concretament, a l'article 48 del capítol II Passos a nivell s'estableix el següent:

"1. La Generalidad y las demás administraciones públicas con competencia en materia de carreteras deben suprimir los pasos a nivel y, si procede, deben sustituirlos por cruces a diferente nivel, sin perjuicio de lo establecido por el apartado 2.

2. El departamento competente en materia de infraestructuras y servicios de transporte, directamente o por medio del ente administrador de las infraestructuras ferroviarias, para preservar y mejorar la seguridad de los usuarios de las carreteras y los caminos y del ferrocarril, puede reordenar los pasos a nivel y sus accesos, tanto de titularidad pública como privada, garantizando, en este último caso, el acceso a las propiedades afectadas, y puede suprimir los que no sean imprescindibles."

Així doncs, el present Estudi Informatiu no requereix d'uns resultats socioeconòmics positius ja que és la pròpia Llei qui exigeix la supressió del passos a nivells amb característiques com el de l'objecte del projecte.

23.1.- ANÀLISI MULTICRITERI

Seguidament, s'ha portat a terme un anàlisi multicriteri de les dues alternatives estudiades per avaluar la idoneïtat de les mateixes en funció d'una sèrie de criteris considerats de gran importància, obtenint com a resultat la millor de les alternatives avaluades.

S'han definit els següents quatre objectius a analitzar:

- **Objectiu econòmic:** obtenir l'alternativa que presenti els menors costos d'inversió i també aquells costos destinats a garantir el transport de viatgers fins l'àmbit de l'actual estació.
- **Objectiu ambiental:** obtenir l'alternativa que produeixi menys impacte ambiental sobre el medi ambient.
- **Objectiu territorial i social:** obtenir l'alternativa que aportí una millora més significativa de l'oferta de transport a la zona per la que transcorre, ofereixi una millor connexió amb altres modes de transport públic i d'altres punts d'interès de la ciutat.
- **Objectiu funcional:** obtenir l'alternativa que ofereixi una major funcionalitat de cara a l'usuari, en termes de qualitat del traçat, funcionalitat de les estacions i afectació als serveis ferroviaris actuals.

Cada objectiu es quantifica mitjançant uns índex, anomenats IAMB, IECO, ITER i IFUN, respectivament, obtinguts en base a determinats indicadors.

A cadascun d'aquests objectius se li assigna un pes (a, b, c, d i e), amb la finalitat de reflectir la seva importància relativa a l'hora d'escollir la millor alternativa. En aquest estudi s'han adoptat els següents pesos:

Objectiu	Pes
Econòmic (a)	20%
Ambiental (b)	20%
Territorial i Social (c)	30%
Funcional (d)	30%

Taula 42. Pesos assignats als objectius de l'anàlisi multicriteri

La valoració final de cada alternativa s'ha obtingut a partir de l'aplicació del pes donat a cada objectiu als indicadors corresponents:

Valoració alternativa = $a \cdot IECO + b \cdot IAMB + c \cdot ITER + d \cdot IFUN$

23.1.1.- DEFINICIÓ I VALORACIÓ DELS DIFERENTS OBJECTIUS

L'**objectiu econòmic** analitza els costos d'inversió necessaris per a portar a terme cadascuna de les alternatives plantejades. Aquest es mesurarà a partir de dos indicadors:

Aspecte ambiental	Paràmetres considerat	Pes
Cost inversió	Pressupost obra civil (PEM)	70%
Cost serveis provisionals d'autobusos	Pes cost servei d'autobusos Vilanova del Camí - Igualada	30%

Taula 43. Paràmetres considerats per a la valoració ambiental de les alternatives

El pressupost d'obra civil quantifica els treballs necessaris per l'execució de les obres, sense incloure els costos derivats de les expropiacions, reposicions de serveis i d'altres costos complementaris a les obres. En el cas de l'alternativa 2, també inclou els costos relacionats amb l'execució i desmuntatge de l'andana provisional projectada a l'alçada de l'Av. de Montserrat.

D'altra banda, el cost dels serveis provisionals d'autobusos s'ha obtingut a partir de la informació facilitada per FGC. Així doncs, s'ha estimat el cost dels serveis alternatius d'autobús que cobririen el trajecte entre les estacions ferroviàries de Vilanova del Camí i Igualada. Estrictament, el cost mensual del servei varia lleugerament segons la temporada de l'any, de manera que els mesos corresponents a l'estiu (el mes d'agost principalment) són més econòmics. De totes maneres, es decideix emprar el cost mensual mig segons el cost total anual. El cost mensual mitjà és de 131.000 €/mes.

L'**objectiu ambiental** cal que reculli un conjunt d'aspectes diversos, que permetin valorar, entre d'altres, l'afectació sobre el medi ambient, principalment als trams de nova construcció i interurbans; i les externalitats generades sobre la població que resideix a l'àmbit de les zones urbanes afectades (soroll i vibracions).

Abans però de la definició dels indicadors ambientals, s'ha tingut en compte aquells aspectes considerats prèviament a l'anàlisi Cost-Benefici realitzat, amb la finalitat d'evitar quantificar doblement un aspecte.

La quantificació dels aspectes ambientals que es consideren més rellevants i que suposen diferències significatives entre les diferents alternatives analitzades ha sigut realitzada de manera conjunta amb els autors de l'Estudi d'Impacte Ambiental.

A la següent taula s'inclouen els indicadors ambientals escollits per a cada una de les alternatives:

Aspecte ambiental	Paràmetres considerat	Pes
Vibracions generades	Longitud de l'alternativa amb edificacions a una distància inferior a 50 m de l'eix de les vies (m)	20%
Moviment de terres	Excedent de terres (m³)	35%
Arbrat afectat	Número d'arbres afectats (ut)	10%
Edificacions afectades	Superfície d'edificacions afectades per l'execució de les obres (m²)	35%

Taula 44. Paràmetres considerats per a la valoració ambiental de les alternatives

L'**objectiu territorial i social** té l'objectiu de mesurar la millora de la demanda de transport públic sobre el territori, així com també la intermodalitat entre els diferents modes de transport. Així doncs, s'han proposat tres indicadors per mesurar aquests efectes:

Aspecte ambiental	Paràmetres considerat	Pes
Demanda generada	Demanda projecció final (2040)	40%
Intermodalitat amb altres serveis públics	Distància entre parades línies autobusos urbanes i l'accés principal estació ponderat per la demanda mensual de la línia (m*pax/mes)	20%
Connexió amb elements d'interès urbà	Distància entre els accessos d'elements urbans rellevants amb els accessos principals de l'estació.	20%
Futur perllongament	Distància al punt final del futur perllongament de la línia ferroviària a Igualada	20%

Taula 45. Paràmetres considerats per a la valoració territorial i social de les alternatives

L'**objectiu funcional** mesura tres aspectes fonamentals de les alternatives desenvolupades: el traçat, les estacions terminals i l'afectació als serveis ferroviaris existents.

Per avaluar la funcionalitat del traçat de cada alternativa, de cara a proporcionar als usuaris de la via d'una circulació còmoda i segura i optimitzar els costos de manteniment, s'han considerat una sèrie d'indicadors que avaluen certs aspectes que intervenen directament en la funcionalitat dels traçats estudiats. Després del càlcul del valor d'aquests indicadors, l'objectiu funcional es determina mitjançant la mitjana aritmètica dels valors de cada un d'ells.

D'altra banda, l'avaluació de la funcionalitat de l'estació té l'objectiu de mesurar com d'accessible és pels usuaris les estacions projectades, així com també com afecta a l'operació dels serveis.

Per últim, es considera també com s'afecta a la funcionalitat dels serveis ferroviaris existents prestats per FGC.

Els dos primers aspectes fonamentals de l'indicador tenen el mateix pes (30%), mentre que l'afectació als serveis ferroviaris existents de FGC té un pes de 40%.

La valoració de l'objectiu funcional en relació al traçat es realitza a partir dels següents aspectes i dels indicadors associats corresponents:

Aspecte funcional	Paràmetres considerat	Pes
Longitud de recorregut	Longitud de l'alternativa (m)	15%
Longitud total de via	Longitud de via (m)	15%

Aspecte funcional	Paràmetres considerat	Pes
Qualitat del traçat en planta	Percentatge en corba (%)	10%
	Velocitat en corba (km/h)	10%
Qualitat del traçat en alçat	Pendent màxima (‰)	15%
Rampa	Percentatge pendent < 20‰ (%)	20%
Rampa coincident amb corba en planta	Percentatge de rampa en corba (%)	15%

Taula 46. Indicadors valoració objectiu funcional.

La valoració de l'objectiu funcional en relació a les estacions es realitza a partir dels següents aspectes i dels indicadors associats corresponents:

Aspecte funcional	Paràmetres considerat	Pes
Circulacions interiors	Distància accés principal fins andanes (m)	30%
Equipaments estació	Superfície equipaments i locals tècnics	30%
Temps d'evacuació	Temps d'evacuació andana (min).	20%
	Temps d'evacuació estació (min).	20%

Taula 47. Indicadors valoració objectiu funcional.

La valoració de l'objectiu funcional en termes d'afectació als serveis ferroviaris existents prestats per FGC es mesura a partir del següent indicador:

Aspecte funcional	Paràmetres considerat	Pes
Afectació serveis existents FGC	Mesos sense servei ferroviari.	100%

Taula 48. Indicadors valoració objectiu funcional.

23.1.2.- RESULTATS

Com a resultat de la valoració dels diferents objectius i de l'aplicació dels pesos establerts, s'obté la valoració global de cada alternativa. El posterior anàlisi de robustesa i de sensibilitat garanteix la validesa del resultat obtingut davant la variació dels pesos considerats.

La valoració global de cada alternativa és la següent:

Alternativa	Econòmic		Ambiental		Territorial i social		Funcional	
	I _{ECO}		I _{AMB}		I _{TER}		I _{FUN}	
1	9,68	20%	8,81	20%	8,61	30%	5,65	30%
2	8,62		7,55		9,97		7,70	

Taula 49. Resum valoració alternatives

A partir dels anteriors indicadors, resulta el següent índex global per a cada alternativa:

Alternativa	I _{GLOBAL}
A1	7,98
A2	8,54

Taula 50. Resum valoració indicador global per alternativa

El resultat de l'anàlisi multicriteri indica que l'alternativa que presenta una millor valoració global és la 2.

23.1.3.- ANÀLISIS DE SENSIBILITAT I ROBUSTESA

Un cop obtinguda la valoració (puntuació) de tots els objectius per a cada alternativa de traçat, es realitzen dos noves anàlisis per tal d'analitzar la bondat de l'alternativa seleccionada:

- Anàlisi de robustesa
- Anàlisi de sensibilitat

L'anàlisi de robustesa consisteix a ponderar els valors obtinguts per a cada objectiu amb totes les combinacions de pesos possibles de 0 a 1 (amb increments de 0,05), i veure en quin percentatge resulta 'guanyadora' cada alternativa. Per tant, aquesta anàlisi no parteix d'una assignació prèvia de pesos per a cada objectiu sinó que analitza la totalitat de possibilitats.

Per la seva banda l'anàlisi de sensibilitat part dels pesos assignats prèviament i analitza la variació dels resultats obtinguts en variar aquests pesos a + / - 0,20, amb increments de 0,05, considerant totes les combinacions possibles en aquest rang, obtenint per a cada combinació una alternativa 'guanyadora'. Al final de l'anàlisi s'obté el percentatge de combinacions en què resulta guanyadora cada alternativa. Es pot analitzar d'aquesta manera la sensibilitat dels pesos seleccionats prèviament en l'obtenció de l'alternativa seleccionada.

A continuació, s'exposen els resultats obtinguts en les anàlisis de robustesa i sensibilitat:

Objectiu	Alternativa 1	Alternativa 2	Pesos per objectiu
Socioeconòmic	9,68	8,62	20%
Ambiental	8,81	7,55	20%
Territorial i Social	8,61	9,97	30%
Funcional	5,65	7,70	30%
Puntuació ponderada	7,98	8,54	
Nº vegades guanyadora	660	1107	
% guanyadora	37,35%	62,65%	

Taula 51. Resultats anàlisis de robustesa

Com a resultat de l'anàlisi de robustesa s'observa que l'alternativa 2 resulta guanyadora en el 62,65% de les combinacions mentre que l'alternativa 1 resulta guanyadora en el 37,35% de les combinacions.

Objectiu	Alternativa 1	Alternativa 2	Pesos per objectiu
Socioeconòmic	9,68	8,62	20%
Ambiental	8,81	7,55	20%
Territorial i Social	8,61	9,97	30%
Funcional	5,65	7,70	30%
Puntuació ponderada	7,98	8,54	
Nº vegades guanyadora	44	445	
% guanyadora	9,00%	91,00%	

Taula 52. Resultats anàlisi de sensibilitat

Quant a l'anàlisi de sensibilitat, l'alternativa 2 resulta guanyadora en el 91,00% de les combinacions possibles.

23.1.4.- CONCLUSIONS

L'Anàlisi Multicriteri realitzat l'Annex núm. 21 té l'objectiu d'analitzar i determinar l'alternativa més idònia segons un seguit d'objectius. Aquests objectius establerts són quatre: econòmic, ambiental, territorial i social i funcional. La distribució de pesos dels objectius s'ha realitzat de manera coordinada i consensuada amb els responsables de supervisió de la redacció de l'Estudi Informatiu per part de Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya (FGC), la Generalitat de Catalunya i els tècnics de l'Ajuntament d'Igualada. Aquesta distribució de pesos proposada cal que reflecteixi els requeriments i aspectes claus que suposa l'execució del projecte. Així doncs, els objectius territorial i social com també el funcional disposen d'un pes superior (30%) que els objectius econòmic i ambiental (20%).

Seguidament, l'anàlisi i valoració dels objectius establerts s'ha portat a terme mitjançant la definició d'indicadors. Aquests indicadors mesuren de manera quantitativa aspectes rellevants i diferencials entre les dues alternatives de projecte. De manera anàloga a la distribució de pesos dels objectius, la distribució de pesos dels indicadors de cada objectiu ha sigut validada per agents responsables de la supervisió de la redacció del present estudi, així com també amb l'equip redactor de l'Estudi d'Impacte Ambiental pel que fa a l'objectiu ambiental.

Els resultats obtinguts manifesten que l'alternativa 1 del projecte, que suposa escurçar la longitud de la infraestructura ferroviària disposant la nova estació d'Igualada a l'alçada de l'Av. de Montserrat; té millors valoracions en els objectius econòmics i ambientals. Aquesta millor valoració està

directament associada a la reducció de la longitud de la infraestructura. De totes maneres, l'alternativa 1 presenta un desavantatge rellevant pel fet de no ser possible executar una estació provisional que permeti minimitzar el tall dels serveis ferroviaris. Aquest tall dels serveis ferroviaris es compensa amb la disposició d'un servei temporal d'autobusos coordinat amb els serveis ferroviaris que inicien i finalitzen els seu viatge a l'estació de la Vilanova del Camí.

Per contra, els resultats dels altres dos objectius beneficien a l'alternativa 2. Primer, l'objectiu territorial i social valora més positivament l'alternativa 2 pel fet de ser més cèntrica i, per tant, obtenir una major demanda d'usuaris, una millor connexió amb els serveis urbans d'autobusos i amb els principals centres generadors propers a l'àmbit del projecte. En segon lloc, l'objectiu funcional, que valora tres aspectes diferents de la funcionalitat de les alternatives: traçat, estació i serveis ferroviaris; mostra com l'alternativa 1 té millors valoracions en els dos primers aspectes, però el tercer beneficia de manera rellevant a l'alternativa 2, pel fet de ser factible l'execució d'una andana provisional que minimitza considerablement el tall dels serveis ferroviaris fins a Igualada.

Així doncs, considerant les valoracions dels diferents objectius de cada una de les alternatives i els pesos de cadascun d'ells, s'obté que l'alternativa 2 té una millor valoració global. Aquest resultat queda contrastat amb els posteriors anàlisis de robustesa i sensibilitat, els quals donen amb un percentatge més alt l'alternativa 2 com a guanyadora.

Aquest resultat estan alineats amb la voluntat de l'Ajuntament d'Igualada, ja que considera que l'alternativa 2 permet ubicar la situació dels accessos en el punt més a prop de l'Av. de Pau Casals, que actualment és el final de Passeig de Jacint Verdaguer. El desplaçament que proposa l'alternativa 1 suposa un allunyament de la infraestructura al centre de la ciutat.

Tanmateix, l'Ajuntament d'Igualada manté el desig de poder arribar en un futur a la solució ideal, que consisteix en el perllongament de la infraestructura al llarg del Passeig Jacint Verdaguer fins al Parc de l'Estació Vella. En aquest estat futur, en el que el ferrocarril podria tenir una parada situada en el centre de la ciutat, aquesta resultaria com un punt equidistant dels nuclis residencials del municipi que són alhora els principals generadors de demanda.

Ja per últim, l'Ajuntament també considera oportú que la construcció de la nova urbanització sobre l'estació soterrada i la continuïtat del passeig amb la disposició d'espais verds no ha d'estar en contradicció amb una possible ampliació del servei ferroviari al centre de la ciutat.

Com a conclusió, el present Estudi Informatiu considera adient considerar l'alternativa 2 a les futures fases de desenvolupament del projecte de la supressió del pas a nivell PN08 i la integració urbana i ampliació de l'estació d'Igualada de la línia Llobregat – Anoia dels Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya (FGC).

24.- SÍNTESIS DE L'ESTUDI D'IMPACTE AMBIENTAL

L'annex 26 del present Estudi Informatiu realitza una síntesis del document de l'Estudi d'Impacte Ambiental, redactat de forma paral·lela per l'equip consultor d'ENVERS Environmental Services.

Primerament, el document presenta i analitza els principals trets més significatius del medi de l'àmbit de projecte, així com també d'altres condicionants. Concretament, s'identifiquen els següents:

- Espais protegits
- Planejament urbanístic.
- Qualitat atmosfèrica
- Qualitat lumínica
- Nivell acústic
- Hidrologia
- Geologia i geomorfologia
- Vegetació
- Fauna
- Paisatge
- Patrimoni cultural

Seguidament, es porta a terme una avaluació dels principals impactes. La taula següent en fa un resum de les valoracions realitzades a l'Estudi d'Impacte Ambiental:

Variable ambiental	Impactes	Alternativa 1	Alternativa 2
Planejament	Afecció a figures del planejament	1	1
		Compatible	Compatible
	Impacte residual	Id.	Id.
Espais protegits i connectivitat	Afecció a espais naturals protegits i altres espais naturals d'interès, i connectivitat	No hi ha impacte	
Atmosfera	Contaminació atmosfèrica (*)	2	3
		Moderat	Moderat
	Impacte residual	Compatible	Compatible
Contaminació lumínica	Pèrdua de la qualitat lumínica	1	1
		Compatible	Compatible

Variable ambiental	Impactes	Alternativa 1	Alternativa 2
	Impacte residual	Id.	Id.
Soroll	Contaminació acústica i vibracions	6	6
		Sever	Sever
	Impacte residual	2 Moderat	2 Moderat
Hidrologia superficial	Risc de contaminació	3	3
		Moderat	Moderat
	Impacte residual	Compatible	Compatible
	Risc d'afecció hidromorfològica	3	3
		Moderat	Moderat
	Impacte residual	2 Moderat	2 Moderat
	Intercepció de cursos fluvials i drenatges	3	3
		Moderat	Moderat
	Impacte residual	Compatible	Compatible
	Risc d'afectar sobre el drenatge, escorrentia i aigua infiltrada	3	3
		Moderat	Moderat
	Impacte residual	2 Moderat	2 Moderat
Hidrologia subterrània	Risc d'incrementar els episodis d'inundació o d'agreujar-los	2	2
		Moderat	Moderat
	Impacte residual	Compatible	Compatible
	Risc de contaminació	3	3
		Moderat	Moderat

Variable ambiental	Impactes	Alternativa 1	Alternativa 2
	Impacte residual	Compatible	Compatible
	Intercepció del freàtic	6	7
		Sever	Sever
	Impacte residual	4 Moderat	5 Moderat
Geologia	Efectes sobre el balanç de terres i canvis morfològics al terreny	4	5
		Moderat	Moderat
	Impacte residual	2 Moderat	3 Moderat
Sòls	Risc de contaminació i d'alteració de les propietats físico-químiques del sòl	1	1
		Compatible	Compatible
Vegetació	Afecció a l'arbrat públic	4	4
		Moderat	Moderat
	Impacte residual	2 Moderat	2 Moderat
Fauna	Afecció a la fauna durant la fase de construcció	3	3
		Moderat	Moderat
	Impacte residual	1 Compatible	1 Compatible
	Afecció a la fauna durant la fase d'explotació	No hi ha impacte	
Paisatge	Alteració de la qualitat paisatgística	5	5
		Moderat	Moderat
	Impacte residual	1 Compatible	1 Compatible
Patrimoni cultural	Risc d'afecció a elements del patrimoni historicoartístic	1	1
		Compatible	Compatible

Variable ambiental	Impactes	Alternativa 1	Alternativa 2
	Impacte residual	Id.	Id.
Aspectes socials	Risc d'afecció a habitatges i construccions	4	2
		Moderat	Moderat
	Impacte residual	2 Moderat	2 Moderat
	Afecció a infraestructures i serveis	1	1
		Compatible	Compatible
	Afecció a la població	3	3
		Moderat	Moderat
	Impacte residual	1 Compatible	1 Compatible
	Afeccions sobre les activitats econòmiques i per canvi d'ús	1	1
		Compatible	Compatible
Canvi climàtic	Impacte residual	Id.	Id.
	Millora dels serveis de transport públic	Positiu	Positiu
		Compatible	Compatible
	Efectes sobre el canvi climàtic en fase d'obres	3	4
		Moderat	Moderat
	Impacte residual	1 Compatible	1 Compatible
	Efectes sobre el canvi climàtic en fase d'explotació	Positiu	Positiu
	Impacte residual	Compatible	Compatible

Taula 53. Taula resum valoracions ambientals

Pel que fa a les mesures correctores, l'Estudi d'Impacte Ambiental descriu a l'Annex núm 15. les mesures correctores i preventives que s'hauran d'aplicar durant l'execució del projecte. Es llisten a continuació:

- Implementació d'un sistema de gestió ambiental a l'obra
- Marcatge sobre el terreny de la superfície a ocupar
- Control de les instal·lacions i equipaments d'obra
- Gestió de terres, abocadors i préstecs
- Minimitzar la contaminació a l'atmosfera
- Minimització de la contaminació acústica
- Minimització de les vibracions
- Evitar abocaments de qualsevol tipus de residu
- Protecció dels sistemes hidrològic i aquífer
- Ubicació de camins d'obra
- Decapatge, aplec i conservació de la terra vegetal
- Protecció de les zones verdes i la vegetació
- Actuacions de restauració dels hàbitats naturals i seminaturals
- Actuacions de reposició de l'arbrat de l'entorn urbà
- Protecció de la fauna urbana
- Entorn urbà
- Medi socio-econòmic
- Patrimoni cultural
- Altres mesures

Aquest conjunt de mesures correctores i preventives tenen associades un conjunt de partides pressupostàries que ascendeixen als següents imports:

- Alternativa 1 (PEC): 163.679,25 €
- Alternativa 2 (PEC): 163.012,38 €

25.- DOCUMENTS INCLOSOS A L'ESTUDI INFORMATIU

El present Estudi Informatiu està integrat pels següents documents:

DOCUMENT NÚM. 1: MEMÒRIA I ANNEXOS

Memòria

Annex 01 Antecedents

Annex 02 Planejament urbanístic

Annex 03 Cartografia i topografia

Annex 04 Geologia, geotècnia i hidrogeologia

Annex 05 Climatologia, hidrologia i drenatge

Annex 06 Estudi de demanda

Annex 07 Traçat

Annex 08 Moviment de terres

Annex 09 Seccions tipus

Annex 10 Tipologia d'estructures i de túnels

Annex 11 Arquitectura urbana i integració paisatgística

Annex 12 Estacions

Annex 13 Superestructura de via

Annex 14 Instal·lacions ferroviàries

Annex 15 Instal·lacions no ferroviàries

Annex 16 Serveis afectats

Annex 17 Expropiacions

Annex 18 Coordinació amb altres organismes

Annex 19 Explotació ferroviària

Annex 20 Pressupost total estimatiu

Annex 21 Anàlisi de rendibilitat i multicriteri

Annex 22 Descripció de l'alternativa seleccionada

Annex 23 Reportatge fotogràfic

Annex 24 Document de síntesi de l'estudi d'impacte ambiental

DOCUMENT NÚM. 2: PLÀNOLS

1. Plànol Índex i de situació
2. Plànols de conjunt
3. Traçat
4. Seccions tipus
5. Estacions
6. Planejament urbanístic
7. Integració urbana
8. Tipologies d'estructures
9. Superestructura
10. Drenatge
11. Electrificació
12. Senyalització
13. Serveis afectats
14. Treballs previs i demolicions
15. Afectacions d'obra i desviaments de trànsit
16. Ocupacions temporals i expropiacions

DOCUMENT NÚM. 3: PRESSUPOST

- Amidaments alternativa 1
- Quadre de preus alternativa 1
- Pressupost d'Obra Civil alternativa 1
- Resum de pressupost d'Obra Civil alternativa 1
- Estimació dels Pressupost de l'obra alternativa 1
- Amidaments alternativa 2
- Quadre de preus alternativa 2
- Pressupost d'Obra Civil alternativa 2
- Resum de pressupost d'Obra Civil alternativa 2
- Estimació dels Pressupost de l'obra alternativa 2

DOCUMENT NÚM. 4: MODELS D'INFORMACIÓ

- Pla d'Execució BIM (PEB)
- Models BIM
- Model de Coordinació
- Llistats d'atributs

L'autor del projecte:

Jose Javier Valero