



ANÁLISIS DE TRES ALTERNATIVAS PARA OPERAR EL SISTEMA FÉRREO
FUERA DE LA POBLACIÓN DE DUITAMA PROYECTO TREN DE CARGA -
BOGOTÁ (LA CARO) – BELENCITO (BOYACÁ)

Ing. María Ximena García Narváez
Ing. Javier Agudelo Hernandez

VOLUMEN DE CONC INTERIOR ALTERNATIVA 1

TIPO SECCION	ABSCISA	AREA	DIST	PROM AREA	VOL PARCIAL
SEC TERRAPLEN	K2+900,00	7,84			
SEC TUNEL	K3+000,00	7,84	100,00	7,84	784,00
SEC TUNEL	K3+150,00	7,84	150,00	7,84	1176,00
SEC TUNEL	K3+300,00	7,84	150,00	7,84	1176,00
SEC TUNEL	K4+500,00	7,84	1200,00	7,84	9408,00
SEC TUNEL	K4+650,00	7,84	150,00	7,84	1176,00
SEC TUNEL	K4+800,00	7,84	150,00	7,84	1176,00
SEC TUNEL	K4+950,00	7,84	150,00	7,84	1176,00
TOTAL VOLUMEN DE CONC INTERIOR ALTERNATIVA 1 M3					16072,00



ANÁLISIS DE TRES ALTERNATIVAS PARA OPERAR EL SISTEMA FÉRREO FUERA DE LA POBLACIÓN DE DUITAMA PROYECTO TREN DE CARGA - BOGOTÁ (LA CARO) – BELENCITO (BOYACÁ)

Ing. María Ximena García Narváez
Ing. Javier Agudelo Hernandez

VOLUMEN DE EXCAVACION ALTERNATIVA 1

TIPO SECCION	ABSCISA	AREA	DIST	PROM AREA	VOL PARCIAL	VOL POR TIPO SEC
SEC TERRAPLEN	K0+000,00	9,19				
SEC TERRAPLEN	K0+150,00	11,30	150,00	10,25	1536,83	38679,13
SEC TERRAPLEN	K0+300,00	13,54	150,00	12,42	1863,23	
SEC TERRAPLEN	K0+450,00	13,10	150,00	13,32	1997,93	
SEC TERRAPLEN	K0+600,00	15,70	150,00	14,40	2160,00	
SEC TERRAPLEN	K0+750,00	13,56	150,00	14,63	2194,95	
SEC TERRAPLEN	K0+900,00	12,45	150,00	13,01	1951,28	
SEC TERRAPLEN	K1+050,00	12,87	150,00	12,66	1899,53	
SEC TERRAPLEN	K1+200,00	14,32	150,00	13,60	2039,63	
SEC TERRAPLEN	K1+350,00	15,24	150,00	14,78	2217,38	
SEC TERRAPLEN	K1+500,00	14,40	150,00	14,82	2223,15	
SEC TERRAPLEN	K1+650,00	13,25	150,00	13,82	2073,53	
SEC TERRAPLEN	K1+800,00	13,15	150,00	13,20	1979,48	
SEC TERRAPLEN	K1+950,00	13,16	150,00	13,15	1972,80	
SEC TERRAPLEN	K2+100,00	11,94	150,00	12,55	1882,58	
SEC TERRAPLEN	K2+250,00	12,71	150,00	12,33	1848,83	
SEC TERRAPLEN	K2+400,00	13,52	150,00	13,12	1967,25	
SEC TERRAPLEN	K2+550,00	13,23	150,00	13,38	2006,48	
SEC TERRAPLEN	K2+700,00	14,12	150,00	13,68	2051,63	
SEC TERRAPLEN	K2+900,00	14,00	200,00	14,06	2812,70	
SEC TUNEL	K3+000,00	26,75	100,00	20,38	2037,85	
SEC TUNEL	K3+150,00	34,75	150,00	30,75	4612,43	
SEC TUNEL	K3+300,00	34,75	150,00	34,75	5211,90	
SEC TUNEL	K4+500,00	34,75	1200,00	34,75	41695,20	
SEC TUNEL	K4+650,00	34,75	150,00	34,75	5211,90	
SEC TUNEL	K4+800,00	34,75	150,00	34,75	5211,90	
SEC TUNEL	K4+950,00	2,83	150,00	18,79	2817,83	
SEC TERRAPLEN	K5+090,96	15,80	140,96	0,00	0,00	0,00
TOTAL VOLUMEN DE EXC ALTERNATIVA 1 M3					105478,13	



ANÁLISIS DE TRES ALTERNATIVAS PARA OPERAR EL SISTEMA FÉRREO FUERA DE LA POBLACIÓN DE DUITAMA PROYECTO TREN DE CARGA - BOGOTÁ (LA CARO) – BELENCITO (BOYACÁ)

Ing. María Ximena García Narváez
Ing. Javier Agudelo Hernandez

VOLUMEN DE BALASTO ALTERNATIVA 1

TIPO SECCION	ABSCISA	AREA	DIST	PROM AREA	VOL PARCIAL	VOL POR TIPO SEC
SEC TERRAPLEN	K0+000,00	1,36				
SEC TERRAPLEN	K0+150,00	1,36	150,00	1,36	203,70	3938,20
SEC TERRAPLEN	K0+300,00	1,36	150,00	1,36	203,70	
SEC TERRAPLEN	K0+450,00	1,36	150,00	1,36	203,70	
SEC TERRAPLEN	K0+600,00	1,36	150,00	1,36	203,70	
SEC TERRAPLEN	K0+750,00	1,36	150,00	1,36	203,70	
SEC TERRAPLEN	K0+900,00	1,36	150,00	1,36	203,70	
SEC TERRAPLEN	K1+050,00	1,36	150,00	1,36	203,70	
SEC TERRAPLEN	K1+200,00	1,36	150,00	1,36	203,70	
SEC TERRAPLEN	K1+350,00	1,36	150,00	1,36	203,70	
SEC TERRAPLEN	K1+500,00	1,36	150,00	1,36	203,70	
SEC TERRAPLEN	K1+650,00	1,36	150,00	1,36	203,70	
SEC TERRAPLEN	K1+800,00	1,36	150,00	1,36	203,70	
SEC TERRAPLEN	K1+950,00	1,36	150,00	1,36	203,70	
SEC TERRAPLEN	K2+100,00	1,36	150,00	1,36	203,70	
SEC TERRAPLEN	K2+250,00	1,36	150,00	1,36	203,70	
SEC TERRAPLEN	K2+400,00	1,36	150,00	1,36	203,70	
SEC TERRAPLEN	K2+550,00	1,36	150,00	1,36	203,70	
SEC TERRAPLEN	K2+700,00	1,36	150,00	1,36	203,70	
SEC TERRAPLEN	K2+900,00	1,36	200,00	1,36	271,60	
SEC TUNEL	K3+000,00	2,08	100,00	1,72	171,70	
SEC TUNEL	K3+150,00	2,08	150,00	2,08	311,40	
SEC TUNEL	K3+300,00	2,08	150,00	2,08	311,40	
SEC TUNEL	K4+500,00	2,08	1200,00	2,08	2491,20	
SEC TUNEL	K4+650,00	2,08	150,00	2,08	311,40	
SEC TUNEL	K4+800,00	2,08	150,00	2,08	311,40	
SEC TUNEL	K4+950,00	2,08	150,00	2,08	311,40	
SEC TERRAPLEN	K5+090,96	1,36	140,96	1,72	242,03	242,03
TOTAL VOLUMEN DE BALASTO ALTERNATIVA 1 M3					8400,13	



ANÁLISIS DE TRES ALTERNATIVAS PARA OPERAR EL SISTEMA FÉRREO FUERA DE LA POBLACIÓN DE DUITAMA PROYECTO TREN DE CARGA - BOGOTÁ (LA CARO) – BELENCITO (BOYACÁ)

Ing. María Ximena García Narváez
Ing. Javier Agudelo Hernandez

VOLUMEN DE SUBBALASTO ALTERNATIVA 1

TIPO SECCION	ABSCISA	AREA	DIST	PROM AREA	VOL PARCIAL	VOL POR TIPO SEC
SEC TERRAPLEN	K0+000,00	1,36				
SEC TERRAPLEN	K0+150,00	1,36	150,00	1,36	204,15	3946,90
SEC TERRAPLEN	K0+300,00	1,36	150,00	1,36	204,15	
SEC TERRAPLEN	K0+450,00	1,36	150,00	1,36	204,15	
SEC TERRAPLEN	K0+600,00	1,36	150,00	1,36	204,15	
SEC TERRAPLEN	K0+750,00	1,36	150,00	1,36	204,15	
SEC TERRAPLEN	K0+900,00	1,36	150,00	1,36	204,15	
SEC TERRAPLEN	K1+050,00	1,36	150,00	1,36	204,15	
SEC TERRAPLEN	K1+200,00	1,36	150,00	1,36	204,15	
SEC TERRAPLEN	K1+350,00	1,36	150,00	1,36	204,15	
SEC TERRAPLEN	K1+500,00	1,36	150,00	1,36	204,15	
SEC TERRAPLEN	K1+650,00	1,36	150,00	1,36	204,15	
SEC TERRAPLEN	K1+800,00	1,36	150,00	1,36	204,15	
SEC TERRAPLEN	K1+950,00	1,36	150,00	1,36	204,15	
SEC TERRAPLEN	K2+100,00	1,36	150,00	1,36	204,15	
SEC TERRAPLEN	K2+250,00	1,36	150,00	1,36	204,15	
SEC TERRAPLEN	K2+400,00	1,36	150,00	1,36	204,15	
SEC TERRAPLEN	K2+550,00	1,36	150,00	1,36	204,15	
SEC TERRAPLEN	K2+700,00	1,36	150,00	1,36	204,15	
SEC TERRAPLEN	K2+900,00	1,36	200,00	1,36	272,20	
SEC TUNEL	K4+950,00	1,36			4464,90	
SEC TERRAPLEN	K5+090,96	1,36	140,96	1,36	191,85	191,85
TOTAL VOLUMEN DE SUBBALASTO ALTERNATIVA 1 M3					8603,65	



ANÁLISIS DE TRES ALTERNATIVAS PARA OPERAR EL SISTEMA FÉRREO FUERA DE LA POBLACIÓN DE DUITAMA PROYECTO TREN DE CARGA - BOGOTÁ (LA CARO) – BELENCITO (BOYACÁ)

Ing. María Ximena García Narváez
Ing. Javier Agudelo Hernandez

VOLUMEN DE RAJON ALTERNATIVA 1

TIPO SECCION	ABSCISA	AREA	DIST	PROM AREA	VOL PARCIAL	VOL POR TIPO SEC
SEC TERRAPLEN	K0+000,00	2,33				
SEC TERRAPLEN	K0+150,00	3,68	150,00	3,00	450,45	12993,75
SEC TERRAPLEN	K0+300,00	4,43	150,00	4,05	608,03	
SEC TERRAPLEN	K0+450,00	3,99	150,00	4,21	631,05	
SEC TERRAPLEN	K0+600,00	4,67	150,00	4,33	649,20	
SEC TERRAPLEN	K0+750,00	4,78	150,00	4,72	708,60	
SEC TERRAPLEN	K0+900,00	4,33	150,00	4,55	683,10	
SEC TERRAPLEN	K1+050,00	4,26	150,00	4,30	644,55	
SEC TERRAPLEN	K1+200,00	4,73	150,00	4,50	674,40	
SEC TERRAPLEN	K1+350,00	5,02	150,00	4,87	730,80	
SEC TERRAPLEN	K1+500,00	4,78	150,00	4,90	734,85	
SEC TERRAPLEN	K1+650,00	4,68	150,00	4,73	709,43	
SEC TERRAPLEN	K1+800,00	4,64	150,00	4,66	698,78	
SEC TERRAPLEN	K1+950,00	4,64	150,00	4,64	696,00	
SEC TERRAPLEN	K2+100,00	4,21	150,00	4,42	663,38	
SEC TERRAPLEN	K2+250,00	4,32	150,00	4,26	639,60	
SEC TERRAPLEN	K2+400,00	4,59	150,00	4,46	668,55	
SEC TERRAPLEN	K2+550,00	4,65	150,00	4,62	693,30	
SEC TERRAPLEN	K2+700,00	4,97	150,00	4,81	721,50	
SEC TERRAPLEN	K2+900,00	4,91	200,00	4,94	988,20	
SEC TUNEL	K4+950,00	4,63			6697,35	
SEC TERRAPLEN	K5+090,96	4,63	140,96	4,63	652,93	652,93
TOTAL VOLUMEN DE RAJON ALTERNATIVA 1 M3					20344,03	



ANÁLISIS DE TRES ALTERNATIVAS PARA OPERAR EL
SISTEMA FÉRREO FUERA DE LA POBLACIÓN DE DUITAMA
PROYECTO TREN DE CARGA - BOGOTÁ (LA CARO) –
BELENCITO (BOYACÁ)

Ing. María Ximena García Narváez
Ing. Javier Agudelo Hernandez

VOLUMEN DE RELLENO INVIAS ALTERNATIVA 1

TIPO SECCION	ABSCISA	AREA	DIST	PROM AREA	VOL PARCIAL	VOL POR TIPO SEC
SEC TERRAPLEN	K0+000,00	4,07				
SEC TERRAPLEN	K0+150,00	18,65	150,00	11,36	1704,53	79203,28
SEC TERRAPLEN	K0+300,00	28,14	150,00	23,40	3509,63	
SEC TERRAPLEN	K0+450,00	23,07	150,00	25,61	3840,83	
SEC TERRAPLEN	K0+600,00	31,82	150,00	27,45	4116,75	
SEC TERRAPLEN	K0+750,00	29,94	150,00	30,88	4632,00	
SEC TERRAPLEN	K0+900,00	24,81	150,00	27,37	4105,95	
SEC TERRAPLEN	K1+050,00	24,84	150,00	24,82	3723,60	
SEC TERRAPLEN	K1+200,00	30,54	150,00	27,69	4153,20	
SEC TERRAPLEN	K1+350,00	34,30	150,00	32,42	4862,70	
SEC TERRAPLEN	K1+500,00	30,76	150,00	32,53	4879,35	
SEC TERRAPLEN	K1+650,00	28,71	150,00	29,74	4460,33	
SEC TERRAPLEN	K1+800,00	28,23	150,00	28,47	4270,80	
SEC TERRAPLEN	K1+950,00	28,23	150,00	28,23	4234,43	
SEC TERRAPLEN	K2+100,00	23,18	150,00	25,70	3855,30	
SEC TERRAPLEN	K2+250,00	25,07	150,00	24,12	3618,60	
SEC TERRAPLEN	K2+400,00	28,32	150,00	26,69	4004,18	
SEC TERRAPLEN	K2+550,00	28,44	150,00	28,38	4256,40	
SEC TERRAPLEN	K2+700,00	32,39	150,00	30,41	4561,73	
SEC TERRAPLEN	K2+900,00	31,74	200,00	32,07	6413,00	
SEC TUNEL	K4+950,00	31,70			10418,10	
SEC TERRAPLEN	K5+090,96	31,70	140,96	31,70	4467,87	4467,87
TOTAL VOLUMEN DE RELLENO INVIAS ALTERNATIVA 1 M3					94089,24	



ANÁLISIS DE TRES ALTERNATIVAS PARA OPERAR EL SISTEMA FÉRREO
FUERA DE LA POBLACIÓN DE DUITAMA PROYECTO TREN DE CARGA -
BOGOTÁ (LA CARO) – BELENCITO (BOYACÁ)

Ing. María Ximena García Narváez
Ing. Javier Agudelo Hernandez

VOLUMEN DE CONC EXTERIOR ALTERNATIVA 1

TIPO SECCION	ABSCISA	AREA	DIST	PROM AREA	VOL PARCIAL
SEC TERRAPLEN	K2+900,00	2,99			
SEC TUNEL	K3+000,00	2,99	100,00	2,99	299,00
SEC TUNEL	K3+150,00	2,99	150,00	2,99	448,50
SEC TUNEL	K3+300,00	2,99	150,00	2,99	448,50
SEC TUNEL	K4+500,00	2,99	1200,00	2,99	3588,00
SEC TUNEL	K4+650,00	2,99	150,00	2,99	448,50
SEC TUNEL	K4+800,00	2,99	150,00	2,99	448,50
SEC TUNEL	K4+950,00	2,99	150,00	2,99	448,50
TOTAL VOLUMEN DE CONC EXTERIOR ALTERNATIVA 1 M3					6129,50



ANÁLISIS DE TRES ALTERNATIVAS PARA OPERAR EL SISTEMA FÉRREO
FUERA DE LA POBLACIÓN DE DUITAMA PROYECTO TREN DE CARGA -
BOGOTÁ (LA CARO) – BELENCITO (BOYACÁ)

Ing. María Ximena García Narváez
Ing. Javier Agudelo Hernandez

VOLUMEN DE CONC INTERIOR ALTERNATIVA 1

TIPO SECCION	ABSCISA	AREA	DIST	PROM AREA	VOL PARCIAL
SEC TERRAPLEN	K2+900,00	7,84			
SEC TUNEL	K3+000,00	7,84	100,00	7,84	784,00
SEC TUNEL	K3+150,00	7,84	150,00	7,84	1176,00
SEC TUNEL	K3+300,00	7,84	150,00	7,84	1176,00
SEC TUNEL	K4+500,00	7,84	1200,00	7,84	9408,00
SEC TUNEL	K4+650,00	7,84	150,00	7,84	1176,00
SEC TUNEL	K4+800,00	7,84	150,00	7,84	1176,00
SEC TUNEL	K4+950,00	7,84	150,00	7,84	1176,00
TOTAL VOLUMEN DE CONC INTERIOR ALTERNATIVA 1 M3					16072,00