

Proyecto de grado en Maestría en Ingeniería Civil. Énfasis en Geotecnia	Análisis de rendimientos para varios sistemas de excavación de túneles en roca.	Elaborado por: Ing. Diego Triana
--	--	---

TOPOGRAFÍA

Tipo de terreno	I	
Longitud máxima recomendada para excavar a partir del tipo de terreno	≥ 3	m
Definir longitud máxima de excavación	3,00	m
Longitud del tramo	350,0	m
Sección del túnel	23,2	m ²
Diámetro túnel	5,1	m
Perímetro túnel	7,5	m
Topografía. Rendimiento propuesto	1,0	min/m ²
Tiempo en replanteo de puntos de perforación	23,2	min
N° Desplazamientos cuadrilla topográfica	117,0	
Tiempo total	2714,4	min
Tiempo total	45,2	h

TOPOGRAFÍA

Tipo de terreno	II	
Longitud máxima recomendada para excavar a partir del tipo de terreno	2,00	m
Definir longitud máxima de excavación	2,00	m
Longitud del tramo	350,0	m
Sección del túnel	88,0	m ²
Diámetro túnel	10,6	m
Perímetro túnel	16,7	m
Topografía. Rendimiento propuesto	1,0	min/m ²
Tiempo en replanteo de puntos de perforación	23,2	min
N° Desplazamientos cuadrilla topográfica	175,0	
Tiempo total	4060,0	min
Tiempo total	67,7	h

RESUMEN

Longitud túnel	700,0	m
Velocidad propuesta de desplazamiento cuadrilla a pie	4,0	Km/h
Velocidad de desplazamiento de vehículo, decreto 1072 de 2015	10,0	Km/h
Longitud del túnel a transitar a pie	250,0	m
Longitud del túnel a transitar con vehículo	450,0	m
Tiempo en desplazamientos cuadrilla topográfica	330,0	min
Tiempo en desplazamientos cuadrilla topográfica	5,5	h
Tiempo total topografía del proyecto	118,4	h

Proyecto de grado en Maestría en Ingeniería Civil. Énfasis en Geotecnia	Análisis de rendimientos para varios sistemas de excavación de túneles en roca.	Elaborado por: Ing. Diego Triana
DRI TERRENO TIPO I		
Índice de perforabilidad DRI	S_{20} S_J DRI	60 70 70
DRI TERRENO TIPO II		
Índice de perforabilidad DRI	S_{20} S_J DRI	60 70 70

Proyecto de grado en Maestría en Ingeniería Civil. Énfasis en Geotecnia	Análisis de rendimientos para varios sistemas de excavación de túneles en roca.	Elaborado por: Ing. Diego Triana
PERFORACIÓN TIPO DE TERRENO I		
<p>Longitud máxima de excavación</p> <p>Longitud del tramo</p> <p>Sección del túnel</p> <p>$\rho_{in-situ}$</p> <p>Volumen_{in-situ}</p>	<p>1,00</p> <p>350,0 m</p> <p>23,2 m²</p> <p>2,40 Ton/m³</p> <p>55,68 m³</p>	
Metodo de perforación NTNU		
Parámetros de entrada		
<p>Distancia entre planos de debilidad</p> <p>Clases de fracturamiento</p> <p>Diámetro disco de corte</p> <p>Separación de disco de corte</p> <p>Tipo de macizo rocoso</p> <p>M_B</p> <p>Diámetro TBM</p> <p>RPM</p> <p>Nº cortadores</p> <p>Potencia cabezal de corte</p> <p>α_s</p> <p>α_f</p> <p>α_t</p> <p>α</p> <p>n</p>	<p>160 cm</p> <p>I</p> <p>356 mm</p> <p>35 mm</p> <p>Homogéneo</p> <p>160</p> <p>4,3 m</p> <p>7,17 rev/min</p> <p>34</p> <p>585,37 KW</p> <p>30 °</p> <p>35 °</p> <p>45 °</p> <p>9</p> <p>2</p>	
Tasa de penetración neta		
	<p>k_s 0,45</p> <p>k_{s-tot} 0,09</p> <p>k_{DRI} 1,25</p> <p>Porosidad 11,5 %</p> <p>k_{por} 3,71</p> <p>K_{ekv} 0,42</p> <p>K_d 1,35</p> <p>K_a 1,23</p> <p>M_{ekv} 266,1</p> <p>M_1 169,42</p> <p>b 2,49</p> <p>i_0 3,08 mm/rev</p> <p>l_0 22,10 mm/min</p> <p>l_0 1,33 m/h</p>	

Proyecto de grado en Maestría en Ingeniería Civil. Énfasis en Geotecnia	Análisis de rendimientos para varios sistemas de excavación de túneles en roca.	Elaborado por: Ing. Diego Triana
Influencia de las discontinuidades		
	K_{esp} 1,08 L_{esp} 1,44 m N° discontinuidades 2 Ángulo discontinuidad(es) con el eje del túnel 25 ° DRI 70 I_{esp} 18,44 m/h I_n 1,33 m/h	
Demanda de torque		
	r_{mc} 0,59 k_c 0,044 T_n 304,5 KN*m P_n 228,5 KW	

Proyecto de grado en Maestría en Ingeniería Civil. Énfasis en Geotecnia	Análisis de rendimientos para varios sistemas de excavación de túneles en roca.	Elaborado por: Ing. Diego Triana
PERFORACIÓN TIPO DE TERRENO II		
Longitud máxima de excavación Longitud del tramo Sección del túnel $\rho_{in-situ}$ Volumen _{in-situ}	2,00 350,0 m 23,2 m ² 2,40 Ton/m ³ 111,36 m ³	
Metodo de perforación NTNU		
Parámetros de entrada		
Distancia entre planos de debilidad Clases de fracturamiento Diámetro disco de corte Separación de disco de corte Tipo de macizo rocoso M_B Diámetro TBM RPM N° cortadores Potencia cabezal de corte α_s α_f α_t α n	160 cm I 356 mm 35 mm Homogéneo 160 4,3 m 7,17 rev/min 34 585,37 KW 30 ° 35 ° 45 ° 9 2	
Tasa de penetración neta		
	k_s 0,45 k_{s-tot} 0,09 k_{DRI} 1,25 Porosidad 11 % k_{por} 3,54 K_{ekv} 0,40 K_d 1,35 K_a 1,23 M_{ekv} 266,1 M_1 175,24 b 2,53 i_0 2,88 mm/rev l_0 20,62 mm/min l_0 1,24 m/h	

Proyecto de grado en Maestría en Ingeniería Civil. Énfasis en Geotecnia	Análisis de rendimientos para varios sistemas de excavación de túneles en roca.	Elaborado por: Ing. Diego Triana
Influencia de las discontinuidades		
	K_{esp} 1,08 L_{esp} 1,34 m N° discontinuidades 2 Ángulo discontinuidad(es) con el eje del túnel 25 ° DRI 70 I_{esp} 18,44 m/h I_n 1,24 m/h	
Demanda de torque		
	r_{mc} 0,59 k_c 0,044 T_n 304,5 KN*m P_n 228,5 KW	