

## Contenido

<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>3</b>
<b>CAPÍTULO I DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO LÍNEA 12 DEL METRO</b>	<b>5</b>
1.1 Características Físicas y Operativas	6
1.2 Estructura Organizacional del Consorcio	9
<b>CAPÍTULO II PERFIL ESTRATIGRAFICO</b>	<b>11</b>
2.1 Trazo y Perfil del Túnel Mexicaltzingo-Mixcoac.	11
2.1.1 Trazo	12
2.1.2 Perfil	15
2.2 Perfil Estratigráfico	19
<b>CAPÍTULO III SELECCIÓN DEL ESCUDO.</b>	<b>22</b>
3.1 Parámetros para la Selección del Escudo	22
3.2 Tipo de Escudo Utilizado en la Línea 12 del Metro de la Ciudad de México	26
3.2.1 Componentes del escudo EPB utilizado en la Línea 12	27
3.3 Características del Escudo Utilizado en la Línea 12.	29
<b>CAPÍTULO IV SISTEMA DE SOPORTE DEL TÚNEL</b>	<b>35</b>
4.1 Junta de Sellado	38
4.2 Acoplamiento entre Anillos	38
4.3 Conexiones Atornilladas	39
4.4 Transmisión de la fuerza de los cilindros de empuje	39
<b>CAPÍTULO V PROCESO DE ENSAMBLE DEL ESCUDO UTILIZADO EN LA LÍNEA 12 DEL METRO DE LA CIUDAD DE MÉXICO</b>	<b>41</b>
5.1 Armado en sitio.	41
<b>CAPÍTULO VI FUNCIONAMIENTO DEL ESCUDO Y ACTIVIDADES INVOLUCRADAS ANTES Y DURANTE SU OPERACIÓN</b>	<b>43</b>
6.1 Tratamiento Geotécnico Previo al Paso del Escudo	44
6.2 Estructura de Atraque	44
6.3 Excavación de los primeros metros	46
6.4 Excavación del túnel en los metros subsecuentes	48
6.5 Sistema de inyección bi-componente	49
6.5.1 Fabricación de la mezcla de inyección	51

6.6	Sistema de guiado del escudo _____	52
6.7	Control de las presiones en el frente de excavación. _____	53
<b>CAPÍTULO VII CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LA PERFORACIÓN DEL TÚNEL _____</b>		<b>56</b>
7.1	Mantenimiento de la Máquina _____	56
7.2.	Instrumentación del túnel _____	56
7.2.1	Instrumentación al interior del túnel _____	57
7.2.2	Instrumentación al exterior del túnel. _____	59
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES EN LA OPERACIÓN DE ESCUDOS EN SUELOS BLANDOS. _____</b>		<b>61</b>
<b>REPORTE FOTOGRÁFICO _____</b>		<b>64</b>
<b>ANEXO 1 PLANOS _____</b>		<b>78</b>
1.a.	PERFIL ESTRATIGRÁFICO DEFINITIVO DESDE EJE 3 ORIENTE HASTA MIXCOAC, TRAMO ATLALILCO-MIXCOAC _____	79
1.b.	ESCUDO EPB (EPB331-331) _____	80
1.c.	POSICIONES DE LA DOVELA DE CIERRE _____	81
<b>ANEXO 2 EVALUACIÓN TEÓRICA DE LAS PRESIONES DE SOSTENIMIENTO DEL FRENTE DURANTE LA EXCAVACION DEL TÚNEL. _____</b>		<b>82</b>
<b>ANEXO 3 EVALUACIÓN TEÓRICA DE LOS ASENTAMIENTOS EN SUPERFICIE DEBIDOS A LA EXCAVACIÓN DEL TÚNEL. _____</b>		<b>87</b>
<b>ANEXO 4 GRÁFICAS DE ASENTAMIENTO EN SUPERFICIE REALIZADAS CON BASE EN LECTURAS TOMADAS DE LA INSTRUMENTACIÓN SUPERFICIAL SOBRE EL EJE DEL TRAZO. _____</b>		<b>88</b>
<b>ANEXO 5 GRÁFICAS DE VARIACIÓN DEL DIÁMETRO HORIZONTAL INTERNO DEL TÚNEL, REALIZADAS CON BASE EN LECTURAS TOMADAS DE LA INSTRUMENTACIÓN INTERNA DEL TÚNEL _____</b>		<b>105</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS _____</b>		<b>111</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS _____</b>		<b>112</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA _____</b>		<b>113</b>