

## 10. PROYECTO EJECUTIVO

### 10.4 PROYECTO EJECUTIVO DE LA OBRA SUBTERRANEA

#### 10.4.95 CATALOGO DE CONCEPTOS COMPLETO Y DETALLADO DEL TUNEL



Secretaría de  
Comunicaciones y  
Transportes  
Dirección General de Transporte  
Ferroviario y Multimodal

ELABORACIÓN DE LOS "ESTUDIOS DE PRE-INVERSIÓN, RELACIONADOS CON EL ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD TÉCNICA, ECONÓMICA, FINANCIERA, LEGAL Y AMBIENTAL, ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO, ANTEPROYECTO Y PROYECTO EJECUTIVO PARA EL SERVICIO DE TRANSPORTE MASIVO DE PASAJEROS EN LA MODALIDAD DE TREN LIGERO ENTRE LOS MUNICIPIOS DE ZAPOPAN, GUADALAJARA Y TLAQUEPAQUE, JALISCO

## 10. PROYECTO EJECUTIVO

### 10.4 PROYECTO EJECUTIVO DE LA OBRA SUBTERRANEA

---

NUMERO DE CONTRATO: DGTFM-21-12

NOMBRE DEL CONTRATO: Elaboración de los estudios de pre-inversión, relacionados con el análisis de factibilidad técnica, económica, financiera, legal y ambiental, análisis costo-beneficio, anteproyecto y proyecto ejecutivo para el servicio de transporte masivo de pasajeros en la modalidad de tren ligero entre los municipios de Zapopan, Guadalajara y Tlaquepaque, Jalisco.

TITULO DE DOCUMENTO: CATALOGO DE CONCEPTOS COMPLETO Y DETALLADO DEL TUNEL

10. PROYECTO EJECUTIVO

10.4 PROYECTO EJECUTIVO DE LA OBRA SUBTERRANEA

---

# ENTREGA FINAL

## PROYECTO EJECUTIVO

## 10. PROYECTO EJECUTIVO

### 10.4 PROYECTO EJECUTIVO DE LA OBRA SUBTERRANEA

---

|                                                                             | Nombre                                                                                                     |  |
|-----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Autorizado<br>SCT - DGTFM                                                   | Lic. Roberto Chico Perez<br>Director General Adjunto de Regulación Económica                               |  |
| Revisado<br>SCT - DGTFM                                                     | Lic. Cecilia Loaiza Cisneros<br>Jefe del Departamento de Finanzas y Fideicomisos de proyectos Ferroviarios |  |
| Realizado por:<br>SENERMEX Ingeniería y Sistemas S.A. de C.V                | Ing. Cesar Quevedo Galvan<br><br>Director de Proyecto                                                      |  |
| Realizado por:<br>TRANSCONSULT<br>Consultoría en Transito y Transporte S.C. | Ing. Gregory Narce<br><br>Gerente de Estudios de Movilidad y Mercado                                       |  |

## 10. PROYECTO EJECUTIVO

### 10.4 PROYECTO EJECUTIVO DE LA OBRA SUBTERRANEA

---

#### ÍNDICE

|                          |   |
|--------------------------|---|
| 1. INTRODUCCIÓN          | 6 |
| 2. CATALOGO DE CONCEPTOS | 7 |

## 10. PROYECTO EJECUTIVO

### 10.4 PROYECTO EJECUTIVO DE LA OBRA SUBTERRANEA

---

#### **1. INTRODUCCIÓN**

A continuación se presenta el catalogo de conceptos del túnel, este se encuentra dividido en las diversas especialidades que integran este proyecto.

**10.4.95 CATALOGO DE CONCEPTOS COMPLETO Y DETALLADO DEL TÚNEL**  
**ANEXO 1 - CATALOGO DE CONCEPTOS COMPLETO Y DETALLADO**  
**DGTFM2112-ES-H00-DGENE-00001 - CATALOGO DE CONCEPTOS**

---

**DGTFM2112-CC-H00-DGENE-00001 - CATALOGO DE CONCEPTOS**



Secretaría de  
Comunicaciones y  
Transportes  
Dirección General de Transporte  
Ferroviario y Multimodal

ELABORACIÓN DE LOS "ESTUDIOS DE PRE-INVERSIÓN, RELACIONADOS CON EL ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD TÉCNICA, ECONÓMICA, FINANCIERA, LEGAL Y AMBIENTAL, ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO, ANTEPROYECTO Y PROYECTO EJECUTIVO PARA EL SERVICIO DE TRANSPORTE MASIVO DE PASAJEROS EN LA MODALIDAD DE TREN LIGERO ENTRE LOS MUNICIPIOS DE ZAPOPAN, GUADALAJARA Y TLAQUEPAQUE, JALISCO



SENERMEX Ingeniería y Sistemas SA de CV



Consultoría en Transito y Transportes SC

**Obra:** "ELABORACIÓN DE LOS "ESTUDIOS DE PRE-INVERSIÓN, RELACIONADOS CON EL ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD TÉCNICA, ECONÓMICA, FINANCIERA, LEGAL Y AMBIENTAL, ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO, ANTEPROYECTO Y PROYECTO EJECUTIVO PARA EL SERVICIO DE TRANSPORTE MASIVO DE PASAJEROS EN LA MODALIDAD DE TREN LIGERO ENTRE LOS MUNICIPIOS DE ZAPOPAN, GUADALAJARA Y TLAQUEPAQUE, JALISCO"

**Lugar:** Guadalajara, JaliscoDOCUMENTO  
ART 45 A.IX RLOPySRM**CATALOGO DE CONCEPTOS**

| Código            | Concepto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Unidad |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| <b>2</b>          | <b>TUNEL, ESTACIONES ENTERRADAS y CETRAM</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |        |
| <b>2.1</b>        | <b>Perforación y construcción del tunel</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |        |
| <b>2.1.1</b>      | <b>Excavacion</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |        |
| DGTM2112-PR-00280 | <p>Excavación y operación con escudo simple de presión de tierras (EPB) medido en banco, en terreno con las siguientes características:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Tramo inicial en suelos de 2,6 km entre el pozo de ataque (PK 9+200) y el PK 11+800</li> <li>2) Tramo de frente mixto de 600 m entre el PK 11+800 y el PK 12+420</li> <li>3) Tramo final en roca (basalto) de 1 km entre el PK 12+420 y el pozo de salida (estación de la Plaza de la Bandera, en el PK 13+400)</li> </ol> <p>La rueda de corte del escudo dispondrá de herramientas para suelos (cinceles) y roca (cortadores de disco). La máquina EPB deberá por tanto tener capacidad para trabajar en roca (basaltos con una resistencia a compresión simple que puede ser superior en algunos casos a los 50 MPa) a lo largo de aproximadamente 1 km de distancia, así como otro tramo de unos 600 m con un frente mixto de suelos y rocas.</p> <p>La máquina básicamente tendrá las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipo de máquina: escudo simple de presión de tierras (EPB)</li> <li>- Diámetro nominal de la cabeza de corte 10.56 m, que permita un montaje de anillo de dovelas de 40 cm de espesor y radio interior 9.50 m.</li> <li>- Porcentaje de abertura de la rueda de corte: 30 – 40 %.</li> <li>- Presión máxima en el frente 3.5 bares.</li> <li>- Siete (7) sensores de presión de tierra a diferentes alturas dentro de la cámara: una (1) a 0.30 m de la clave, dos (2) a 1.50 m del nivel anterior, dos (2) a cota de eje y dos (2) en la parte baja.</li> </ul> <p>Además de estas se consideran dos (2) más en la clave para comprobar presión sobre el escudo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistema de inyección automática de bentonita para recuperación de presión en cámara de excavación (250 l/min caudal mínimo). Se considera necesario dos (2) sistemas.</li> <li>- Sistema de inyección de bentonita para presurizar el gap entre tuneladora-terreno con un mínimo de seis (6) puntos de inyección en la mitad superior del escudo, una (1) bomba para cada línea. Se considera necesario que el volumen inyectado nunca sea menor del 50% del teórico medio del huelgo existente entre la excavación máxima y el diámetro exterior medio del escudo.</li> <li>- Inyección de bentonita: La bentonita se fabricará en el exterior en una planta con capacidad de producción orientativa de todo de al menos 20 m<sup>3</sup>/h.</li> <li>- Equipo de inyección de mortero por el escudo de cola, con 6 líneas de inyección duplicadas, una (1) bomba para cada línea.</li> <li>- Inyección de mortero: orientativo 50 m<sup>3</sup>/h.</li> <li>- Inyección de espumas: a modo orientativo se deberá de tener al menos diez (10) inyectores en el frente y cuatro (4) en cámara.</li> <li>- Inyección secundaria: La tuneladora estará dotada de un sistema de inyección secundaria que permita, en caso de cualquier anomalía o por comprobación del relleno del gap con mortero, inyectar desde los back-up de máquina. Estas inyecciones tienen por objeto completar y/o verificar el llenado de los espacios vacíos, que no hayan sido rellenados con la inyección de cola.</li> <li>- Sistema de extracción del escombros con cinta continúa. Anchura cinta transportadora: orientativo 1,200 mm. Capacidad: orientativo 1,000 m<sup>3</sup>/h.</li> <li>- Doble sistema de pesada en cinta.</li> <li>- Esclusas: 2+1.</li> <li>- Equipo de perforación de reconocimiento o prueba al frente.</li> <li>- Sistema de control del desgaste de las herramientas de corte y de la propia estructura de la rueda de corte.</li> <li>- Sistema de control de la inyección para relleno del "gap".</li> <li>- Tipo de monitorización de la rueda: eléctrica y/o hidráulica / variadores de frecuencia.</li> <li>- Líneas de alta presión para el "flushing" del centro de la cabeza para disgregación de tapones</li> <li>- Sistema completo de registro de datos incluyendo parámetros de excavación con visualización remota en tiempo real a disposición de la Unidad de Auscultación.</li> <li>- 2 Cámaras hiperbáricas para posibles cambios de herramientas en presión de aire.</li> </ul> <p>Características geométricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diámetro interior del túnel: 9.50 m.</li> <li>- Diámetro exterior de dovelas: 10.30 m.</li> <li>- Diámetro de excavación nominal: 10.60 m (diámetro nominal de la cabeza de corte 10.56 m y sobrecorte radial de 2 cm)</li> <li>- Espesor de dovelas: 400 mm.</li> <li>- Longitud de dovelas: 1600 mm</li> <li>- Resistencia de las dovelas: 30/40 MPa.</li> </ul> <p>Número de dovelas: 6+1/3 (19 posiciones/gatos dobles; Las dovelas se han dimensionado estructuralmente para gatos dobles con una zapata de 1000 mm x 350 mm con un empuje máximo de 5172 kN por gato, por lo que en caso de emplear gatos sencillos con una zapata de menor dimensión se producirá una mayor sollicitación sobre las dovelas y será necesario recalcar el refuerzo.)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Radio mínimo de giro 250 m.</li> <li>- Pendiente máxima admisible: 4%-8%.</li> <li>- Longitud del escudo: aproximada de 10 m</li> <li>- longitud Back-up: aproximada de 80-100 m</li> </ul> <p>Características mecánicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Empuje nominal máximo orientativo desde 80,000 KN hasta 90,000 KN.</li> <li>- Empuje Excepcional: desde 100,000 hasta 138,000 KN.</li> <li>- Presión hidráulica: hasta 420 bares.</li> <li>- Sistema "antirrolling" con zapatas orientables/estabilizadores</li> <li>- Par mínimo de trabajo de la rueda de corte de 12,000 kN*m.</li> <li>- Par nominal máximo: 20,000 kN*m.</li> <li>- Velocidad de giro de la rueda: 0-3.6 rpm.</li> <li>- Posibilidad de desplazamiento axial de la rueda de corte de 250 mm mínimo sobrecorte hidráulico regulable.</li> <li>- Articulación tipo activa para un mejor comportamiento en curvas y que los segmentos no sufran fracturas.</li> <li>- Rodamiento principal triaxial con duración mínima garantizada de 15,000 horas.</li> <li>- Gatos de empuje consistentes en 19 parejas distribuidas perimetralmente, con un empuje máximo de unos 5172 kN por gato.</li> <li>- Extracción de escombros mediante cinta en modo abierto o mediante sifnín en cerrado</li> </ul> | m3     |

Se podrá trabajar en modo abierto (sin presión) si el terreno es de mejor calidad o no existen riesgos de afectación a infraestructuras o edificios. Para el tramo final del túnel de aproximadamente 1 kilómetro de longitud en roca se podrá trabajar bajando el nivel de la cámara de excavación (cámara semivacia con 2 metros de tierras sobre el tornillo para dar rendimiento al mismo) y extrayendo el material a través del tornillo sin fin con rendimientos razonables. En el caso de que los tramos con este tipo de terreno (de buena calidad) estén muy bien definidos y sean suficientemente largos, se podría emplear una EPB convertible (MULTI MODE) de forma que se extrae el material por unos cangilones y por una cinta en lugar de usar el tornillo. De cualquier forma, el modo de trabajo en abierto únicamente podrá ejecutarse previa aprobación por parte de la Dirección de Obra.

El precio unitario incluye: Suministro, ensamble, puesta en marcha del escudo y maniobras necesarias para el inicio de excavación. Para todos los traslados de los componentes de la máquina



SENERMEX Ingeniería y Sistemas SA de CV



Consultoría en Transito y Transportes SC

**Obra:** "ELABORACIÓN DE LOS "ESTUDIOS DE PRE-INVERSIÓN, RELACIONADOS CON EL ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD TÉCNICA, ECONÓMICA, FINANCIERA, LEGAL Y AMBIENTAL, ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO, ANTEPROYECTO Y PROYECTO EJECUTIVO PARA EL SERVICIO DE TRANSPORTE MASIVO DE PASAJEROS EN LA MODALIDAD DE TREN LIGERO ENTRE LOS MUNICIPIOS DE ZAPOPAN, GUADALAJARA Y TLAQUEPAQUE, JALISCO"

**Lugar:** Guadalajara, JaliscoDOCUMENTO  
ART 45 A.IX RLOPySRM**CATALOGO DE CONCEPTOS**

| Código            | Concepto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Unidad |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
|                   | <p>El precio unitario incluye: suministro, herramienta, puesta en marcha del equipo y materiales necesarios para el caso de excavación. Para todos los trabajos de los componentes de la máquina tuneladora, deberá de considerar los tiempos muertos y en espera para dar cumplimiento a las condiciones de usos de vía pública; el trámite y pago de todos los permisos necesarios para los traslados de los componentes de la máquina tuneladora; la implementación del área de recepción del material excavado en el exterior; Las líneas de suministro y comunicación al túnel (aire, agua, energía eléctrica, materiales diversos); Almacén de anillos de dovelas en el tren de colocación de la tuneladora; la colocación de dovelas incluyendo sus tornillos de unión; Acometida de energía eléctrica; Subestación eléctrica; oficinas de campo; Anillos de ataque; Estructura de reacción (marco) con los movimientos y traslados necesarios en cada una de las estaciones o donde se requiera, con recuperación a favor del contratista; El desmontaje y extracción de la máquina tuneladora; Sistema de inyección de mezcla o mortero; los combustibles, lubricantes, los pagos del suministro de energía eléctrica; los equipos herramientas y mano de obra necesarios para su funcionamiento; los tiempos en activo y en espera; los tiempos requendos para su mantenimiento, preventivo y correctivo; el tren de trabajo necesario para las maniobras de excavación y colocación de dovelas; Debe preverse la inyección de espumas y/o resinas en el frente durante la excavación (espumas antiabrasivas, resinas expansivas...). En ningún caso se adicionará agua, tan sólo los productos que, presentados previamente por el Contratista y aprobados por el Director de Obra, sean necesarios para asegurar la imprescindible estanqueidad del frente de excavación e impedir el rebajamiento del nivel freático; los tiempos empleados para la colocación de dovelas; el porcentaje de abundamiento considerado; el mantenimiento necesario y requiendo de equipo excavador (mantenimiento preventivo y correctivo) del disco de corte y todos los sistemas que componen la tuneladora, en los puntos previstos por el proyecto o con la periodicidad propuesta por el contratista y autorizada por la Dirección del Proyecto; Incluye la obligación del contratista de llevar un registro detallado y preciso de todas las operaciones relacionadas con la ejecución del túnel. Como mínimo deberá registrar e informar en tiempo real a la Dirección de Obra de los siguientes aspectos, debiendo entregar reportes con una periodicidad diaria:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Progreso y velocidad de avance</li> <li>- Situación absoluta de la TBM con relación a la proyectada</li> <li>- Volumen de material excavado</li> <li>- Presiones de empuje</li> <li>- Presiones en el frente de ataque</li> <li>- Velocidad de la Rueda de Corte</li> <li>- Par de excavación</li> <li>- Número de herramientas de excavación sustituidas y razón de la sustitución</li> <li>- Volumen y presión de relleno del trasdós</li> <li>- Tipo y duración de las paradas</li> <li>- Construcción y desalineación de las dovelas</li> </ul> <p>Y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada</p> |        |
| DGTM2112-PR-00281 | Extracción del material producto de excavación de túnel medido en banco del frente de excavación hasta el lugar de acarreo en superficie, el precio unitario incluye: la estructura a base de rieles sobre durmientes para la colocación de vagones para la extracción de material; el porcentaje de abundamiento considerado; los equipos, herramienta y mano de obra para su transporte en el interior del túnel y hasta el lugar planeado por el contratista para la recepción en superficie del material excavado; incluyendo todos los aditamentos para sus acarrees verticales y horizontales necesarios, con su mano de obra correspondiente; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | m3     |
| DGTM2112-PR-00282 | Carga, Acarreo y descarga de material producto de excavación de túnel el precio unitario incluye: la carga, acarreo (al banco de tiro autorizado) y descarga del material excavado medido en banco; los equipos, herramientas y mano de obra para su carga, acarreo y descarga en el banco de tiro autorizado; el porcentaje de abundamiento considerado; las maniobras necesarias por para su traslado; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | m3/km  |
| DGTM2112-PR-00283 | Traslado de maquina tuneladora entre pozo de ataque y la estación Normal, el precio unitario incluye: la maquinaria, herramienta, equipo y mano de obra necesaria para su traslado, las maniobras necesarias, los tiempos en activo, en espera y muertos que se requieran en las maniobras de traslado; y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | m      |
| DGTM2112-PR-00284 | Traslado de maquina tuneladora en paso de estaciones previamente construídas, el precio unitario incluye: la maquinaria, herramienta, equipo y mano de obra necesaria para su traslado, las maniobras necesarias, los tiempos en activo, en espera y muertos que se requieran en las maniobras de traslado; la maquinaria, herramienta equipo y mano de obra necesarios para el retiro del puntal metálico que se encuentra en las estaciones para permitir el paso de la maquina tuneladora; la maquinaria, herramienta equipo y mano de obra necesarios para la nueva colocación del puntal metálico que se encuentra en las estaciones posterior a el paso de la maquina tuneladora; y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | m      |
| <b>2.1.2</b>      | <b>Tratamientos especiales</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |        |
| DGTM2112-PR-00285 | Perforación para pilas coladas in situ, de diámetro de 150 cm. ejecutada con equipo de roto-percusión y con camisa de acero recuperable, en tratamientos especiales, el precio unitario incluye: maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra para la perforación puestos en el sitio de su utilización, la camisa de acero con las características indicadas en el proyecto, trazo y nivelación las veces necesarias, así como los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y a las condiciones de uso de vía pública; reposición del equipo roto percusor caso de rupturas o fallas, traslados y almacenajes en el sitio de su utilización, combustibles y lubricantes, el equipo y la mano de obra en apoyo a las maniobras de la perforación, el retiro del material producto de la perforación al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km, y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | m      |
| DGTM2112-PR-00286 | Suministro, habilitado, armado y colocación de acero de refuerzo corrugado, ASTM A-706 grado 60 y límite elástico fy=4200 kg/cm2 de pilas en tratamientos especiales, el precio unitario incluye: El acero de refuerzo, los ganchos, dobleces, cortes, separadores, anillos, ganchos de izaje, soldaduras, conectores roscados y cuerda en varillas, traslapes, mermas, desperdicios, la mano de obra para su habilitado y armado, la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra para la colocación del acero de acuerdo a proyecto, los dispositivos necesarios para su colocación, las pruebas de calidad necesarias; así como los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; el retiro del material no utilizable de este concepto al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km, y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | kg     |
| DGTM2112-PR-00287 | Suministro, fabricación y colocación de concreto en pilas en tratamientos especiales con una f'c= 300 kg/cm2, tamaño máximo del agregado 20 mm, recubrimiento mínimo de 50 mm, el precio unitario incluye: los materiales puestos en el sitio de su colocación, mermas y desperdicios, la maquinaria, equipo y mano de obra para su fabricación, la maquinaria, herramienta, equipo y mano de obra para su transporte y colocación, los dispositivos necesarios para su colocación, las pruebas de calidad necesarias, así como los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; el retiro del material no utilizable de este concepto al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km, y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | m3     |
| DGTM2112-PR-00288 | Excavación a cielo abierto por medios mecánicos, de cepas para construcción de trabe de unión en tratamientos especiales entre pilas previamente coladas, medido en banco según líneas de proyecto, el precio unitario incluye: trazo y nivelación las veces necesarias, la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra para la excavación, puestos en el sitio de su utilización; así como los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; reposición del equipo en caso de fallas, traslados y almacenajes en el sitio de su utilización, combustibles y lubricantes, el equipo y la mano de obra en apoyo a las maniobras de la excavación, el retiro del material producto de la excavación al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km, y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | m3     |
| DGTM2112-PR-00289 | Suministro, habilitado, armado y colocación de acero de refuerzo corrugado, ASTM A-706 grado 60 y límite elástico fy=4200 kg/cm2 de trabe de unión entre pilas en tratamientos especiales, el precio unitario incluye: El acero de refuerzo en los diámetros y geometrías indicadas en proyecto, los ganchos, dobleces, cortes, separadores, ganchos de izaje, soldaduras, conectores roscados y cuerda en varillas, traslapes, mermas, desperdicios, la mano de obra para su habilitado y armado, la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra para la colocación del acero de acuerdo a proyecto, los dispositivos necesarios para su colocación, las pruebas de calidad necesarias; así como los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; el retiro del material no utilizable de este concepto al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km, y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | kg     |
| DGTM2112-PR-00290 | Suministro, fabricación y colocación de concreto en trabe de unión en tratamientos especiales entre pilas con una f'c= 300 kg/cm2, tamaño máximo del agregado 20 mm, recubrimiento mínimo de 50 mm, el precio unitario incluye: los materiales puestos en el sitio de su colocación, mermas y desperdicios, la maquinaria, equipo y mano de obra para su fabricación, la maquinaria, herramienta, equipo y mano de obra para su transporte y colocación, los dispositivos necesarios para su colocación, las pruebas de calidad necesarias, así como los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; el retiro del material no utilizable de este concepto al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km, y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | m3     |
| DGTM2112-PR-00291 | Suministro, perforación y construcción de micropilote en tratamientos especiales de 20 cm de diámetro de perforación y tubería de acero ASTM 500 grado 50, de diámetro exterior de 139.7 mm y espesor de 12.5 mm, inyectados hasta un máximo de 30 kg/ml de lechada de cemento y perforados en vertical; la inyección se realizará mediante mortero de cemento con relación agua/cemento comprendida entre 0.4 y 0.6. El mortero tendrá una resistencia mínima a los 28 días de 250 kg/cm2, inyectado en dos etapas; el precio unitario incluye: la maquinaria herramienta, equipo y mano de obra para realizar la perforación, los materiales puestos en el sitio de su colocación, los espaciadores con la separación indicada en proyecto; mermas y desperdicios; la maquinaria, equipo y mano de obra para la fabricación del mortero, la maquinaria, herramienta, equipo y mano de obra para su transporte y colocación, los dispositivos necesarios para su colocación, las pruebas de calidad necesarias; así como los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; el retiro del material no utilizable de este concepto y el producto de la perforación al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km, y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | m      |
| DGTM2112-PR-00292 | Excavación a cielo abierto por medios mecánicos, de cepas para construcción de trabe de unión entre micropilotes de tratamientos especiales previamente construídos, medido en banco según líneas de proyecto, el precio unitario incluye: trazo y nivelación las veces necesarias, la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra para la excavación, puestos en el sitio de su utilización; así como los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; reposición del equipo en caso de fallas, traslados y almacenajes en el sitio de su utilización, combustibles y lubricantes, el equipo y la mano de obra en apoyo a las maniobras de la excavación, el retiro del material producto de la excavación al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km, y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | m3     |



SENERMEX Ingeniería y Sistemas SA de CV

Consultoría en Transito y Transportes SC

**Obra:** "ELABORACIÓN DE LOS "ESTUDIOS DE PRE-INVERSIÓN, RELACIONADOS CON EL ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD TÉCNICA, ECONÓMICA, FINANCIERA, LEGAL Y AMBIENTAL, ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO, ANTEPROYECTO Y PROYECTO EJECUTIVO PARA EL SERVICIO DE TRANSPORTE MASIVO DE PASAJEROS EN LA MODALIDAD DE TREN LIGERO ENTRE LOS MUNICIPIOS DE ZAPOPAN, GUADALAJARA Y TLAQUEPAQUE, JALISCO"

Lugar: Guadalajara, Jalisco

DOCUMENTO  
ART 45 A.IX RLOPySRM

## CATALOGO DE CONCEPTOS

| Código            | Concepto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Unidad |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| DGTM2112-PR-00293 | Suministro, habilitado, armado y colocación de acero de refuerzo corrugado, ASTM A-706 grado 60 y límite elástico $f_y=4200$ kg/cm <sup>2</sup> de trabe de unión entre micropilotes de tratamientos especiales, el precio unitario incluye: El acero de refuerzo en los diámetros y geometrías indicadas en proyecto, los ganchos, dobleces, cortes, separadores, ganchos de izaje, soldaduras, conectores roscados y cuerda en varillas, traslapes, mermas, desperdicios, la mano de obra para su habilitado y armado, la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra para la colocación del acero de acuerdo a proyecto, los dispositivos necesarios para su colocación, las pruebas de calidad necesarias; así como los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; el retiro del material no utilizable de este concepto al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km, y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | kg     |
| DGTM2112-PR-00294 | Suministro, fabricación y colocación de concreto en trabe de unión entre micropilotes de tratamientos especiales con una $f'_c = 300$ kg/cm <sup>2</sup> , tamaño máximo del agregado 20 mm, recubrimiento mínimo de 50 mm, el precio unitario incluye: los materiales puestos en el sitio de su colocación, mermas y desperdicios, la maquinaria, equipo y mano de obra para su fabricación, la maquinaria, herramienta, equipo y mano de obra para su transporte y colocación, los dispositivos necesarios para su colocación, las pruebas de calidad necesarias, así como los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; el retiro del material no utilizable de este concepto al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km, y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | m3     |
| DGTM2112-PR-00295 | Suministro perforación y aplicación de inyección para tratamientos especiales de mejora del terreno mediante JET-GROUTING para lograr unas características mínimas del terreno tratado como sigue:<br>- Resistencia característica de compresión 5.0 MPa<br>- Resistencia característica de tracción 0.5 MPa<br>- Cohesión $\geq 2.50$ MPa<br>- Módulo de elasticidad $\geq 2500$ MPa<br>- Densidad aparente $\geq 19$ kN/m <sup>3</sup><br>- Permeabilidad $<10^{-8}$ m/s<br>El precio unitario incluye: los ensayos necesarios para comprobar que el terreno tratado con jet-grouting cumple como mínimo las características geotécnicas especificadas; los materiales puestos en el sitio de su utilización, la maquinaria, herramienta, equipo y mano de obra necesaria para la fabricación y almacenamiento de lechada; la maquinaria, herramienta, equipo y mano de obra necesaria para la ejecución de la perforación; la inyección de lechada con la presión recomendada en el proyecto; sus mermas y desperdicios; las pruebas de calidad necesarias; los controles continuos de los siguientes parámetros: Presión de inyección, Caudal de mezcla, Volumen de mezcla, Velocidad de rotación, Velocidad de extracción con la debida entrega de resultados a la Dirección de Obra, así como; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; el retiro del material no utilizable de este concepto al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km, y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | m3     |
| DGTM2112-PR-00296 | Suministro perforación y aplicación de inyección para tratamientos especiales de mejora del terreno y lograr unas características mínimas del terreno tratado como sigue:<br>- Resistencia característica de compresión $\geq 2.0$ MPa<br>- Cohesión $\geq 0.50$ MPa<br>- Módulo de elasticidad $\geq 2400$ MPa<br>El precio unitario incluye: los ensayos necesarios para comprobar que el terreno tratado cumple como mínimo las características geotécnicas especificadas; los materiales puestos en el sitio de su utilización, la maquinaria, herramienta, equipo y mano de obra necesaria para la fabricación y almacenamiento de lechada; la maquinaria, herramienta, equipo y mano de obra necesaria para la ejecución de la perforación; la inyección de lechada con la presión recomendada en el proyecto; sus mermas y desperdicios; las pruebas de calidad necesarias; así como; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; el retiro del material no utilizable de este concepto al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km, y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | m3     |
| <b>2.1.3</b>      | <b>Obra Civil</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        |
| <b>2.1.3.1</b>    | <b>Dovelas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |        |
| DGTM2112-PR-00243 | Construcción y almacenaje de Dovela A1 tipo 2 de secciones, geometría, huecos y preparaciones según proyecto, acero de refuerzo corrugado, ASTM A-706 grado 60 y límite elástico $f_y=4200$ kg/cm <sup>2</sup> con las separaciones y geometrías indicadas en proyecto y concreto $f'_c$ de 400 kg/cm <sup>2</sup> ; con fibras metálicas con una resistencia a la tracción de 1000 N/mm <sup>2</sup> , con longitud mínima de 50 mm y diámetro mínimo de 0.7 mm, con una dosificación de 20kg/m <sup>3</sup> de concreto; con fibras de polipropileno en una dosificación de 3 kg/m <sup>3</sup> con las características indicadas en el documento DGTFM2112-ME-H01-TUNEL-80002, el precio unitario incluye: los materiales puestos en el sitio de su colocación, mermas y desperdicios; el acero de refuerzo con las separaciones y diámetros indicados en el proyecto, los ganchos, dobleces, cortes, separadores, anillos, grapas, ganchos de izaje, soldaduras, conectores roscados y cuerda en varillas, traslapes, mermas, desperdicios; juntas circunferenciales y radiales, pernos y taco, cajetines tronco-piramidal, sellos esponjas de caucho, placas de polietileno etc; la mano de obra para su habilitado y armado; la maquinaria, equipo y mano de obra para la fabricación del concreto, la maquinaria, herramienta, equipo y mano de obra para su transporte y colocación, los dispositivos necesarios para su colocación, vibrado del concreto, curado en cual puede ser normal o acelerado, el desmoldaje; la maquinaria, equipo, transporte y mano de obra para el retiro de la pieza de los moldes y traslado a la zona de almacenaje temporal; los acarreo internos y externos necesarios; el almacenaje temporal; las maniobras necesarias para su apilamiento con los apoyos según proyecto; las pruebas de calidad necesarias; así como los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; el retiro del material no utilizable de este concepto al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km, y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada. | PZA    |
| DGTM2112-PR-00244 | Transporte de Dovela A1 tipo 2, del lugar de fabricación al lugar del tren de colocación de dovelas de la tuneleadora, el precio unitario incluye: La maquinaria, equipos, herramienta, transportes y mano de obra para su traslado desde el lugar de fabricación hasta el sitio de su colocación en obra con la secuencia indicado en proyecto; los costos de los permisos y licencias para realizar el traslado en las condiciones autorizadas, las maniobras necesarias en cuanto a posiciones de equipos y traspaños de la dovela; los acarreo internos y externos necesarios hasta el lugar de su colocación; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | PZA    |
| DGTM2112-PR-00245 | Construcción y almacenaje de Dovela A2 tipo 2 de secciones, geometría, huecos y preparaciones según proyecto, acero de refuerzo corrugado, ASTM A-706 grado 60 y límite elástico $f_y=4200$ kg/cm <sup>2</sup> con las separaciones y geometrías indicadas en proyecto y concreto $f'_c$ de 400 kg/cm <sup>2</sup> ; con fibras metálicas con una resistencia a la tracción de 1000 N/mm <sup>2</sup> , con longitud mínima de 50 mm y diámetro mínimo de 0.7 mm, con una dosificación de 20kg/m <sup>3</sup> de concreto; con fibras de polipropileno en una dosificación de 3 kg/m <sup>3</sup> con las características indicadas en el documento DGTFM2112-ME-H01-TUNEL-80002, el precio unitario incluye: los materiales puestos en el sitio de su colocación, mermas y desperdicios; el acero de refuerzo con las separaciones y diámetros indicados en el proyecto, los ganchos, dobleces, cortes, separadores, anillos, grapas, ganchos de izaje, soldaduras, conectores roscados y cuerda en varillas, traslapes, mermas, desperdicios; juntas circunferenciales y radiales, pernos y taco, cajetines tronco-piramidal, sellos esponjas de caucho, placas de polietileno etc; la mano de obra para su habilitado y armado; la maquinaria, equipo y mano de obra para la fabricación del concreto, la maquinaria, herramienta, equipo y mano de obra para su transporte y colocación, los dispositivos necesarios para su colocación, vibrado del concreto, curado en cual puede ser normal o acelerado, el desmoldaje; la maquinaria, equipo, transporte y mano de obra para el retiro de la pieza de los moldes y traslado a la zona de almacenaje temporal; los acarreo internos y externos necesarios; el almacenaje temporal; las maniobras necesarias para su apilamiento con los apoyos según proyecto; las pruebas de calidad necesarias; así como los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; el retiro del material no utilizable de este concepto al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km, y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada. | PZA    |
| DGTM2112-PR-00246 | Transporte de Dovela A2 tipo 2, del lugar de fabricación al lugar del tren de colocación de dovelas de la tuneleadora, el precio unitario incluye: La maquinaria, equipos, herramienta, transportes y mano de obra para su traslado desde el lugar de fabricación hasta el sitio de su colocación en obra con la secuencia indicado en proyecto; los costos de los permisos y licencias para realizar el traslado en las condiciones autorizadas, las maniobras necesarias en cuanto a posiciones de equipos y traspaños de la dovela; los acarreo internos y externos necesarios hasta el lugar de su colocación; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | PZA    |
| DGTM2112-PR-00247 | Construcción y almacenaje de Dovela A3 tipo 2 de secciones, geometría, huecos y preparaciones según proyecto, acero de refuerzo corrugado, ASTM A-706 grado 60 y límite elástico $f_y=4200$ kg/cm <sup>2</sup> con las separaciones y geometrías indicadas en proyecto y concreto $f'_c$ de 400 kg/cm <sup>2</sup> ; con fibras metálicas con una resistencia a la tracción de 1000 N/mm <sup>2</sup> , con longitud mínima de 50 mm y diámetro mínimo de 0.7 mm, con una dosificación de 20kg/m <sup>3</sup> de concreto; con fibras de polipropileno en una dosificación de 3 kg/m <sup>3</sup> con las características indicadas en el documento DGTFM2112-ME-H01-TUNEL-80002, el precio unitario incluye: los materiales puestos en el sitio de su colocación, mermas y desperdicios; el acero de refuerzo con las separaciones y diámetros indicados en el proyecto, los ganchos, dobleces, cortes, separadores, anillos, grapas, ganchos de izaje, soldaduras, conectores roscados y cuerda en varillas, traslapes, mermas, desperdicios; juntas circunferenciales y radiales, pernos y taco, cajetines tronco-piramidal, sellos esponjas de caucho, placas de polietileno etc; la mano de obra para su habilitado y armado; la maquinaria, equipo y mano de obra para la fabricación del concreto, la maquinaria, herramienta, equipo y mano de obra para su transporte y colocación, los dispositivos necesarios para su colocación, vibrado del concreto, curado en cual puede ser normal o acelerado, el desmoldaje; la maquinaria, equipo, transporte y mano de obra para el retiro de la pieza de los moldes y traslado a la zona de almacenaje temporal; los acarreo internos y externos necesarios; el almacenaje temporal; las maniobras necesarias para su apilamiento con los apoyos según proyecto; las pruebas de calidad necesarias; así como los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; el retiro del material no utilizable de este concepto al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km, y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada. | PZA    |
| DGTM2112-PR-00248 | Transporte de Dovela A3 tipo 2, del lugar de fabricación al lugar del tren de colocación de dovelas de la tuneleadora, el precio unitario incluye: La maquinaria, equipos, herramienta, transportes y mano de obra para su traslado desde el lugar de fabricación hasta el sitio de su colocación en obra con la secuencia indicado en proyecto; los costos de los permisos y licencias para realizar el traslado en las condiciones autorizadas, las maniobras necesarias en cuanto a posiciones de equipos y traspaños de la dovela; los acarreo internos y externos necesarios hasta el lugar de su colocación; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | PZA    |



SENERMEX Ingeniería y Sistemas SA de CV



Consultoría en Transito y Transportes SC

**Obra:** "ELABORACIÓN DE LOS "ESTUDIOS DE PRE-INVERSIÓN, RELACIONADOS CON EL ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD TÉCNICA, ECONÓMICA, FINANCIERA, LEGAL Y AMBIENTAL, ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO, ANTEPROYECTO Y PROYECTO EJECUTIVO PARA EL SERVICIO DE TRANSPORTE MASIVO DE PASAJEROS EN LA MODALIDAD DE TREN LIGERO ENTRE LOS MUNICIPIOS DE ZAPOPAN, GUADALAJARA Y TLAQUEPAQUE, JALISCO"

Lugar: Guadalajara, Jalisco

DOCUMENTO  
ART 45 A.IX RLOPySRM

## CATALOGO DE CONCEPTOS

| Código            | Concepto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Unidad |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| DGTM2112-PR-00249 | Construcción y almacenaje de Dovela A4 tipo 2 de secciones, geometría, huecos y preparaciones según proyecto, acero de refuerzo corrugado, ASTM A-706 grado 60 y límite elástico $f_y=4200$ kg/cm <sup>2</sup> con las separaciones y geometrías indicadas en proyecto y concreto f'c de 400 kg/cm <sup>2</sup> ; con fibras metálicas con una resistencia a la tracción de 1000 N/mm <sup>2</sup> , con longitud mínima de 50 mm y diámetro mínimo de 0.7 mm, con una dosificación de 20kg/m <sup>3</sup> de concreto; con fibras de polipropileno en una dosificación de 3 kg/m <sup>3</sup> con las características indicadas en el documento DGTFM2112-ME-H01-TUNEL-80002, el precio unitario incluye: los materiales puestos en el sitio de su colocación, mermas y desperdicios; el acero de refuerzo con las separaciones y diámetros indicados en el proyecto, los ganchos, dobleces, cortes, separadores, anillos, grapas, ganchos de izaje, soldaduras, conectores roscados y cuerda en varillas, traslapes, mermas, desperdicios; juntas circunferenciales y radiales, pernos y taco, cajetines tronco-piramidal, sellos esponjas de caucho, placas de polietileno etc.; la mano de obra para su habilitado y armado; la maquinaria, equipo y mano de obra para la fabricación del concreto, la maquinaria, herramienta, equipo y mano de obra para su transporte y colocación, los dispositivos necesarios para su colocación, vibrado del concreto, curado en cual puede ser normal o acelerado, el desmoldaje; la maquinaria, equipo, transporte y mano de obra para el retiro de la pieza de los moldes y traslado a la zona de almacenaje temporal; los acarreo internos y externos necesarios; el almacenaje temporal; las maniobras necesarias para su apilamiento con los apoyos según proyecto; las pruebas de calidad necesarias; así como los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; el retiro del material no utilizable de este concepto al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km, y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada. | PZA    |
| DGTM2112-PR-00250 | Transporte de Dovela A4 tipo 2, del lugar de fabricación al lugar del tren de colocación de dovelas de la tuneledora, el precio unitario incluye: La maquinaria, equipos, herramienta, transportes y mano de obra para su traslado desde el lugar de fabricación hasta el sitio de su colocación en obra con la secuencia indicado en proyecto; los costos de los permisos y licencias para realizar el traslado en las condiciones autorizadas, las maniobras necesarias en cuanto a posiciones de equipos y traspaños de la dovela; los acarreo internos y externos necesarios hasta el lugar de su colocación; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | PZA    |
| DGTM2112-PR-00251 | Construcción y almacenaje de Dovela B tipo 2 de secciones, geometría, huecos y preparaciones según proyecto, acero de refuerzo corrugado, ASTM A-706 grado 60 y límite elástico $f_y=4200$ kg/cm <sup>2</sup> con las separaciones y geometrías indicadas en proyecto y concreto f'c de 400 kg/cm <sup>2</sup> ; con fibras metálicas con una resistencia a la tracción de 1000 N/mm <sup>2</sup> , con longitud mínima de 50 mm y diámetro mínimo de 0.7 mm, con una dosificación de 20kg/m <sup>3</sup> de concreto; con fibras de polipropileno en una dosificación de 3 kg/m <sup>3</sup> con las características indicadas en el documento DGTFM2112-ME-H01-TUNEL-80002, el precio unitario incluye: los materiales puestos en el sitio de su colocación, mermas y desperdicios; el acero de refuerzo con las separaciones y diámetros indicados en el proyecto, los ganchos, dobleces, cortes, separadores, anillos, grapas, ganchos de izaje, soldaduras, conectores roscados y cuerda en varillas, traslapes, mermas, desperdicios; juntas circunferenciales y radiales, pernos y taco, cajetines tronco-piramidal, sellos esponjas de caucho, placas de polietileno etc.; la mano de obra para su habilitado y armado; la maquinaria, equipo y mano de obra para la fabricación del concreto, la maquinaria, herramienta, equipo y mano de obra para su transporte y colocación, los dispositivos necesarios para su colocación, vibrado del concreto, curado en cual puede ser normal o acelerado, el desmoldaje; la maquinaria, equipo, transporte y mano de obra para el retiro de la pieza de los moldes y traslado a la zona de almacenaje temporal; los acarreo internos y externos necesarios; el almacenaje temporal; las maniobras necesarias para su apilamiento con los apoyos según proyecto; las pruebas de calidad necesarias; así como los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; el retiro del material no utilizable de este concepto al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km, y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.  | PZA    |
| DGTM2112-PR-00252 | Transporte de Dovela B tipo 2, del lugar de fabricación al lugar del tren de colocación de dovelas de la tuneledora, el precio unitario incluye: La maquinaria, equipos, herramienta, transportes y mano de obra para su traslado desde el lugar de fabricación hasta el sitio de su colocación en obra con la secuencia indicado en proyecto; los costos de los permisos y licencias para realizar el traslado en las condiciones autorizadas, las maniobras necesarias en cuanto a posiciones de equipos y traspaños de la dovela; los acarreo internos y externos necesarios hasta el lugar de su colocación; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | PZA    |
| DGTM2112-PR-00253 | Construcción y almacenaje de Dovela C tipo 2 de secciones, geometría, huecos y preparaciones según proyecto, acero de refuerzo corrugado, ASTM A-706 grado 60 y límite elástico $f_y=4200$ kg/cm <sup>2</sup> con las separaciones y geometrías indicadas en proyecto y concreto f'c de 400 kg/cm <sup>2</sup> ; con fibras metálicas con una resistencia a la tracción de 1000 N/mm <sup>2</sup> , con longitud mínima de 50 mm y diámetro mínimo de 0.7 mm, con una dosificación de 20kg/m <sup>3</sup> de concreto; con fibras de polipropileno en una dosificación de 3 kg/m <sup>3</sup> con las características indicadas en el documento DGTFM2112-ME-H01-TUNEL-80002, el precio unitario incluye: los materiales puestos en el sitio de su colocación, mermas y desperdicios; el acero de refuerzo con las separaciones y diámetros indicados en el proyecto, los ganchos, dobleces, cortes, separadores, anillos, grapas, ganchos de izaje, soldaduras, conectores roscados y cuerda en varillas, traslapes, mermas, desperdicios; juntas circunferenciales y radiales, pernos y taco, cajetines tronco-piramidal, sellos esponjas de caucho, placas de polietileno etc.; la mano de obra para su habilitado y armado; la maquinaria, equipo y mano de obra para la fabricación del concreto, la maquinaria, herramienta, equipo y mano de obra para su transporte y colocación, los dispositivos necesarios para su colocación, vibrado del concreto, curado en cual puede ser normal o acelerado, el desmoldaje; la maquinaria, equipo, transporte y mano de obra para el retiro de la pieza de los moldes y traslado a la zona de almacenaje temporal; los acarreo internos y externos necesarios; el almacenaje temporal; las maniobras necesarias para su apilamiento con los apoyos según proyecto; las pruebas de calidad necesarias; así como los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; el retiro del material no utilizable de este concepto al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km, y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.  | PZA    |
| DGTM2112-PR-00254 | Transporte de Dovela C tipo 2, del lugar de fabricación al lugar del tren de colocación de dovelas de la tuneledora, el precio unitario incluye: La maquinaria, equipos, herramienta, transportes y mano de obra para su traslado desde el lugar de fabricación hasta el sitio de su colocación en obra con la secuencia indicado en proyecto; los costos de los permisos y licencias para realizar el traslado en las condiciones autorizadas, las maniobras necesarias en cuanto a posiciones de equipos y traspaños de la dovela; los acarreo internos y externos necesarios hasta el lugar de su colocación; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | PZA    |
| DGTM2112-PR-00255 | Construcción y almacenaje de Dovela K tipo 2 de secciones, geometría, huecos y preparaciones según proyecto, acero de refuerzo corrugado, ASTM A-706 grado 60 y límite elástico $f_y=4200$ kg/cm <sup>2</sup> con las separaciones y geometrías indicadas en proyecto y concreto f'c de 400 kg/cm <sup>2</sup> ; con fibras metálicas con una resistencia a la tracción de 1000 N/mm <sup>2</sup> , con longitud mínima de 50 mm y diámetro mínimo de 0.7 mm, con una dosificación de 20kg/m <sup>3</sup> de concreto; con fibras de polipropileno en una dosificación de 3 kg/m <sup>3</sup> con las características indicadas en el documento DGTFM2112-ME-H01-TUNEL-80002, el precio unitario incluye: los materiales puestos en el sitio de su colocación, mermas y desperdicios; el acero de refuerzo con las separaciones y diámetros indicados en el proyecto, los ganchos, dobleces, cortes, separadores, anillos, grapas, ganchos de izaje, soldaduras, conectores roscados y cuerda en varillas, traslapes, mermas, desperdicios; juntas circunferenciales y radiales, pernos y taco, cajetines tronco-piramidal, sellos esponjas de caucho, placas de polietileno etc.; la mano de obra para su habilitado y armado; la maquinaria, equipo y mano de obra para la fabricación del concreto, la maquinaria, herramienta, equipo y mano de obra para su transporte y colocación, los dispositivos necesarios para su colocación, vibrado del concreto, curado en cual puede ser normal o acelerado, el desmoldaje; la maquinaria, equipo, transporte y mano de obra para el retiro de la pieza de los moldes y traslado a la zona de almacenaje temporal; los acarreo internos y externos necesarios; el almacenaje temporal; las maniobras necesarias para su apilamiento con los apoyos según proyecto; las pruebas de calidad necesarias; así como los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; el retiro del material no utilizable de este concepto al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km, y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.  | PZA    |
| DGTM2112-PR-00256 | Transporte de Dovela K tipo 2, del lugar de fabricación al lugar del tren de colocación de dovelas de la tuneledora, el precio unitario incluye: La maquinaria, equipos, herramienta, transportes y mano de obra para su traslado desde el lugar de fabricación hasta el sitio de su colocación en obra con la secuencia indicado en proyecto; los costos de los permisos y licencias para realizar el traslado en las condiciones autorizadas, las maniobras necesarias en cuanto a posiciones de equipos y traspaños de la dovela; los acarreo internos y externos necesarios hasta el lugar de su colocación; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | PZA    |
| DGTM2112-PR-00257 | Construcción y almacenaje de Dovela A1 tipo 1 de secciones, geometría, huecos y preparaciones según proyecto, acero de refuerzo corrugado, ASTM A-706 grado 60 y límite elástico $f_y=4200$ kg/cm <sup>2</sup> con las separaciones y geometrías indicadas en proyecto y concreto f'c de 300 kg/cm <sup>2</sup> ; con fibras metálicas con una resistencia a la tracción de 1000 N/mm <sup>2</sup> , con longitud mínima de 50 mm y diámetro mínimo de 0.7 mm, con una dosificación de 20kg/m <sup>3</sup> de concreto; con fibras de polipropileno en una dosificación de 3 kg/m <sup>3</sup> con las características indicadas en el documento DGTFM2112-ME-H01-TUNEL-80002, el precio unitario incluye: los materiales puestos en el sitio de su colocación, mermas y desperdicios; el acero de refuerzo con las separaciones y diámetros indicados en el proyecto, los ganchos, dobleces, cortes, separadores, anillos, grapas, ganchos de izaje, soldaduras, conectores roscados y cuerda en varillas, traslapes, mermas, desperdicios; juntas circunferenciales y radiales, pernos y taco, cajetines tronco-piramidal, sellos esponjas de caucho, placas de polietileno etc.; la mano de obra para su habilitado y armado; la maquinaria, equipo y mano de obra para la fabricación del concreto, la maquinaria, herramienta, equipo y mano de obra para su transporte y colocación, los dispositivos necesarios para su colocación, vibrado del concreto, curado en cual puede ser normal o acelerado, el desmoldaje; la maquinaria, equipo, transporte y mano de obra para el retiro de la pieza de los moldes y traslado a la zona de almacenaje temporal; los acarreo internos y externos necesarios; el almacenaje temporal; las maniobras necesarias para su apilamiento con los apoyos según proyecto; las pruebas de calidad necesarias; así como los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; el retiro del material no utilizable de este concepto al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km, y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada. | PZA    |
| DGTM2112-PR-00258 | Transporte de Dovela A1 tipo 1, del lugar de fabricación al lugar del tren de colocación de dovelas de la tuneledora, el precio unitario incluye: La maquinaria, equipos, herramienta, transportes y mano de obra para su traslado desde el lugar de fabricación hasta el sitio de su colocación en obra con la secuencia indicado en proyecto; los costos de los permisos y licencias para realizar el traslado en las condiciones autorizadas, las maniobras necesarias en cuanto a posiciones de equipos y traspaños de la dovela; los acarreo internos y externos necesarios hasta el lugar de su colocación; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | PZA    |



SENERMEX Ingeniería y Sistemas SA de CV



Consultoría en Transito y Transportes SC

**Obra:** "ELABORACIÓN DE LOS "ESTUDIOS DE PRE-INVERSIÓN, RELACIONADOS CON EL ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD TÉCNICA, ECONÓMICA, FINANCIERA, LEGAL Y AMBIENTAL, ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO, ANTEPROYECTO Y PROYECTO EJECUTIVO PARA EL SERVICIO DE TRANSPORTE MASIVO DE PASAJEROS EN LA MODALIDAD DE TREN LIGERO ENTRE LOS MUNICIPIOS DE ZAPOPAN, GUADALAJARA Y TLAQUEPAQUE, JALISCO"

Lugar: Guadalajara, Jalisco

DOCUMENTO  
ART 45 A.IX RLOPYSRM

## CATALOGO DE CONCEPTOS

| Código            | Concepto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Unidad |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| DGTM2112-PR-00259 | Construcción y almacenaje de Dovela A2 tipo 1 de secciones, geometría, huecos y preparaciones según proyecto, acero de refuerzo corrugado, ASTM A-706 grado 60 y límite elástico $f_y=4200$ kg/cm <sup>2</sup> con las separaciones y geometrías indicadas en proyecto y concreto f'c de 300 kg/cm <sup>2</sup> ; con fibras metálicas con una resistencia a la tracción de 1000 N/mm <sup>2</sup> , con longitud mínima de 50 mm y diámetro mínimo de 0.7 mm, con una dosificación de 20kg/m <sup>3</sup> de concreto; con fibras de polipropileno en una dosificación de 3 kg/m <sup>3</sup> con las características indicadas en el documento DGTFM2112-ME-H01-TUNEL-80002, el precio unitario incluye: los materiales puestos en el sitio de su colocación, mermas y desperdicios; el acero de refuerzo con las separaciones y diámetros indicados en el proyecto, los ganchos, dobles, cortes, separadores, anillos, grapas, ganchos de izaje, soldaduras, conectores roscados y cuerda en varillas, traslapes, mermas, desperdicios; juntas circunferenciales y radiales, pernos y taco, cajetines tronco-piramidal, sellos esponjas de caucho, placas de polietileno etc; la mano de obra para su habilitado y armado; la maquinaria, equipo y mano de obra para la fabricación del concreto, la maquinaria, herramienta, equipo y mano de obra para su transporte y colocación, los dispositivos necesarios para su colocación, vibrado del concreto, curado en cual puede ser normal o acelerado, el desmoldaje; la maquinaria, equipo, transporte y mano de obra para el retiro de la pieza de los moldes y traslado a la zona de almacenaje temporal; los acarreo internos y externos necesarios; el almacenaje temporal; las maniobras necesarias para su apilamiento con los apoyos según proyecto; las pruebas de calidad necesarias; así como los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; el retiro del material no utilizable de este concepto al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km, y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada. | PZA    |
| DGTM2112-PR-00260 | Transporte de Dovela A2 tipo 1, del lugar de fabricación al lugar del tren de colocación de dovelas de la tuneleadora, el precio unitario incluye: La maquinaria, equipos, herramienta, transportes y mano de obra para su traslado desde el lugar de fabricación hasta el sitio de su colocación en obra con la secuencia indicado en proyecto; los costos de los permisos y licencias para realizar el traslado en las condiciones autorizadas, las maniobras necesarias en cuanto a posiciones de equipos y traspaños de la dovela; los acarreo internos y externos necesarios hasta el lugar de su colocación; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | PZA    |
| DGTM2112-PR-00261 | Construcción y almacenaje de Dovela A3 tipo 1 de secciones, geometría, huecos y preparaciones según proyecto, acero de refuerzo corrugado, ASTM A-706 grado 60 y límite elástico $f_y=4200$ kg/cm <sup>2</sup> con las separaciones y geometrías indicadas en proyecto y concreto f'c de 300 kg/cm <sup>2</sup> ; con fibras metálicas con una resistencia a la tracción de 1000 N/mm <sup>2</sup> , con longitud mínima de 50 mm y diámetro mínimo de 0.7 mm, con una dosificación de 20kg/m <sup>3</sup> de concreto; con fibras de polipropileno en una dosificación de 3 kg/m <sup>3</sup> con las características indicadas en el documento DGTFM2112-ME-H01-TUNEL-80002, el precio unitario incluye: los materiales puestos en el sitio de su colocación, mermas y desperdicios; el acero de refuerzo con las separaciones y diámetros indicados en el proyecto, los ganchos, dobles, cortes, separadores, anillos, grapas, ganchos de izaje, soldaduras, conectores roscados y cuerda en varillas, traslapes, mermas, desperdicios; juntas circunferenciales y radiales, pernos y taco, cajetines tronco-piramidal, sellos esponjas de caucho, placas de polietileno etc; la mano de obra para su habilitado y armado; la maquinaria, equipo y mano de obra para la fabricación del concreto, la maquinaria, herramienta, equipo y mano de obra para su transporte y colocación, los dispositivos necesarios para su colocación, vibrado del concreto, curado en cual puede ser normal o acelerado, el desmoldaje; la maquinaria, equipo, transporte y mano de obra para el retiro de la pieza de los moldes y traslado a la zona de almacenaje temporal; los acarreo internos y externos necesarios; el almacenaje temporal; las maniobras necesarias para su apilamiento con los apoyos según proyecto; las pruebas de calidad necesarias; así como los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; el retiro del material no utilizable de este concepto al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km, y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada. | PZA    |
| DGTM2112-PR-00262 | Transporte de Dovela A3 tipo 1, del lugar de fabricación al lugar del tren de colocación de dovelas de la tuneleadora, el precio unitario incluye: La maquinaria, equipos, herramienta, transportes y mano de obra para su traslado desde el lugar de fabricación hasta el sitio de su colocación en obra con la secuencia indicado en proyecto; los costos de los permisos y licencias para realizar el traslado en las condiciones autorizadas, las maniobras necesarias en cuanto a posiciones de equipos y traspaños de la dovela; los acarreo internos y externos necesarios hasta el lugar de su colocación; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | PZA    |
| DGTM2112-PR-00263 | Construcción y almacenaje de Dovela A4 tipo 1 de secciones, geometría, huecos y preparaciones según proyecto, acero de refuerzo corrugado, ASTM A-706 grado 60 y límite elástico $f_y=4200$ kg/cm <sup>2</sup> con las separaciones y geometrías indicadas en proyecto y concreto f'c de 300 kg/cm <sup>2</sup> ; con fibras metálicas con una resistencia a la tracción de 1000 N/mm <sup>2</sup> , con longitud mínima de 50 mm y diámetro mínimo de 0.7 mm, con una dosificación de 20kg/m <sup>3</sup> de concreto; con fibras de polipropileno en una dosificación de 3 kg/m <sup>3</sup> con las características indicadas en el documento DGTFM2112-ME-H01-TUNEL-80002, el precio unitario incluye: los materiales puestos en el sitio de su colocación, mermas y desperdicios; el acero de refuerzo con las separaciones y diámetros indicados en el proyecto, los ganchos, dobles, cortes, separadores, anillos, grapas, ganchos de izaje, soldaduras, conectores roscados y cuerda en varillas, traslapes, mermas, desperdicios; juntas circunferenciales y radiales, pernos y taco, cajetines tronco-piramidal, sellos esponjas de caucho, placas de polietileno etc; la mano de obra para su habilitado y armado; la maquinaria, equipo y mano de obra para la fabricación del concreto, la maquinaria, herramienta, equipo y mano de obra para su transporte y colocación, los dispositivos necesarios para su colocación, vibrado del concreto, curado en cual puede ser normal o acelerado, el desmoldaje; la maquinaria, equipo, transporte y mano de obra para el retiro de la pieza de los moldes y traslado a la zona de almacenaje temporal; los acarreo internos y externos necesarios; el almacenaje temporal; las maniobras necesarias para su apilamiento con los apoyos según proyecto; las pruebas de calidad necesarias; así como los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; el retiro del material no utilizable de este concepto al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km, y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada. | PZA    |
| DGTM2112-PR-00264 | Transporte de Dovela A4 tipo 1, del lugar de fabricación al lugar del tren de colocación de dovelas de la tuneleadora, el precio unitario incluye: La maquinaria, equipos, herramienta, transportes y mano de obra para su traslado desde el lugar de fabricación hasta el sitio de su colocación en obra con la secuencia indicado en proyecto; los costos de los permisos y licencias para realizar el traslado en las condiciones autorizadas, las maniobras necesarias en cuanto a posiciones de equipos y traspaños de la dovela; los acarreo internos y externos necesarios hasta el lugar de su colocación; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | PZA    |
| DGTM2112-PR-00265 | Construcción y almacenaje de Dovela B tipo 1 de secciones, geometría, huecos y preparaciones según proyecto, acero de refuerzo corrugado, ASTM A-706 grado 60 y límite elástico $f_y=4200$ kg/cm <sup>2</sup> con las separaciones y geometrías indicadas en proyecto y concreto f'c de 300 kg/cm <sup>2</sup> ; con fibras metálicas con una resistencia a la tracción de 1000 N/mm <sup>2</sup> , con longitud mínima de 50 mm y diámetro mínimo de 0.7 mm, con una dosificación de 20kg/m <sup>3</sup> de concreto; con fibras de polipropileno en una dosificación de 3 kg/m <sup>3</sup> con las características indicadas en el documento DGTFM2112-ME-H01-TUNEL-80002, el precio unitario incluye: los materiales puestos en el sitio de su colocación, mermas y desperdicios; el acero de refuerzo con las separaciones y diámetros indicados en el proyecto, los ganchos, dobles, cortes, separadores, anillos, grapas, ganchos de izaje, soldaduras, conectores roscados y cuerda en varillas, traslapes, mermas, desperdicios; juntas circunferenciales y radiales, pernos y taco, cajetines tronco-piramidal, sellos esponjas de caucho, placas de polietileno etc; la mano de obra para su habilitado y armado; la maquinaria, equipo y mano de obra para la fabricación del concreto, la maquinaria, herramienta, equipo y mano de obra para su transporte y colocación, los dispositivos necesarios para su colocación, vibrado del concreto, curado en cual puede ser normal o acelerado, el desmoldaje; la maquinaria, equipo, transporte y mano de obra para el retiro de la pieza de los moldes y traslado a la zona de almacenaje temporal; los acarreo internos y externos necesarios; el almacenaje temporal; las maniobras necesarias para su apilamiento con los apoyos según proyecto; las pruebas de calidad necesarias; así como los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; el retiro del material no utilizable de este concepto al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km, y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.  | PZA    |
| DGTM2112-PR-00266 | Transporte de Dovela B tipo 1, del lugar de fabricación al lugar del tren de colocación de dovelas de la tuneleadora, el precio unitario incluye: La maquinaria, equipos, herramienta, transportes y mano de obra para su traslado desde el lugar de fabricación hasta el sitio de su colocación en obra con la secuencia indicado en proyecto; los costos de los permisos y licencias para realizar el traslado en las condiciones autorizadas, las maniobras necesarias en cuanto a posiciones de equipos y traspaños de la dovela; los acarreo internos y externos necesarios hasta el lugar de su colocación; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | PZA    |
| DGTM2112-PR-00267 | Construcción y almacenaje de Dovela C tipo 1 de secciones, geometría, huecos y preparaciones según proyecto, acero de refuerzo corrugado, ASTM A-706 grado 60 y límite elástico $f_y=4200$ kg/cm <sup>2</sup> con las separaciones y geometrías indicadas en proyecto y concreto f'c de 300 kg/cm <sup>2</sup> ; con fibras metálicas con una resistencia a la tracción de 1000 N/mm <sup>2</sup> , con longitud mínima de 50 mm y diámetro mínimo de 0.7 mm, con una dosificación de 20kg/m <sup>3</sup> de concreto; con fibras de polipropileno en una dosificación de 3 kg/m <sup>3</sup> con las características indicadas en el documento DGTFM2112-ME-H01-TUNEL-80002, el precio unitario incluye: los materiales puestos en el sitio de su colocación, mermas y desperdicios; el acero de refuerzo con las separaciones y diámetros indicados en el proyecto, los ganchos, dobles, cortes, separadores, anillos, grapas, ganchos de izaje, soldaduras, conectores roscados y cuerda en varillas, traslapes, mermas, desperdicios; juntas circunferenciales y radiales, pernos y taco, cajetines tronco-piramidal, sellos esponjas de caucho, placas de polietileno etc; la mano de obra para su habilitado y armado; la maquinaria, equipo y mano de obra para la fabricación del concreto, la maquinaria, herramienta, equipo y mano de obra para su transporte y colocación, los dispositivos necesarios para su colocación, vibrado del concreto, curado en cual puede ser normal o acelerado, el desmoldaje; la maquinaria, equipo, transporte y mano de obra para el retiro de la pieza de los moldes y traslado a la zona de almacenaje temporal; los acarreo internos y externos necesarios; el almacenaje temporal; las maniobras necesarias para su apilamiento con los apoyos según proyecto; las pruebas de calidad necesarias; así como los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; el retiro del material no utilizable de este concepto al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km, y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.  | PZA    |
| DGTM2112-PR-00268 | Transporte de Dovela C tipo 1, del lugar de fabricación al lugar del tren de colocación de dovelas de la tuneleadora, el precio unitario incluye: La maquinaria, equipos, herramienta, transportes y mano de obra para su traslado desde el lugar de fabricación hasta el sitio de su colocación en obra con la secuencia indicado en proyecto; los costos de los permisos y licencias para realizar el traslado en las condiciones autorizadas, las maniobras necesarias en cuanto a posiciones de equipos y traspaños de la dovela; los acarreo internos y externos necesarios hasta el lugar de su colocación; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | PZA    |
| DGTM2112-PR-00269 | Construcción y almacenaje de Dovela K tipo 1 de secciones, geometría, huecos y preparaciones según proyecto, acero de refuerzo corrugado, ASTM A-706 grado 60 y límite elástico $f_y=4200$ kg/cm <sup>2</sup> con las separaciones y geometrías indicadas en proyecto y concreto f'c de 300 kg/cm <sup>2</sup> ; con fibras metálicas con una resistencia a la tracción de 1000 N/mm <sup>2</sup> , con longitud mínima de 50 mm y diámetro mínimo de 0.7 mm, con una dosificación de 20kg/m <sup>3</sup> de concreto; con fibras de polipropileno en una dosificación de 3 kg/m <sup>3</sup> con las características indicadas en el documento DGTFM2112-ME-H01-TUNEL-80002, el precio unitario incluye: los materiales puestos en el sitio de su colocación, mermas y desperdicios; el acero de refuerzo con las separaciones y diámetros indicados en el proyecto, los ganchos, dobles, cortes, separadores, anillos, grapas, ganchos de izaje, soldaduras, conectores roscados y cuerda en varillas, traslapes, mermas, desperdicios; juntas circunferenciales y radiales, pernos y taco, cajetines tronco-piramidal, sellos esponjas de caucho, placas de polietileno etc; la mano de obra para su habilitado y armado; la maquinaria, equipo y mano de obra para la fabricación del concreto, la maquinaria, herramienta, equipo y mano de obra para su transporte y colocación, los dispositivos necesarios para su colocación, vibrado del concreto, curado en cual puede ser normal o acelerado, el desmoldaje; la maquinaria, equipo, transporte y mano de obra para el retiro de la pieza de los moldes y traslado a la zona de almacenaje temporal; los acarreo internos y externos necesarios; el almacenaje temporal; las maniobras necesarias para su apilamiento con los apoyos según proyecto; las pruebas de calidad necesarias; así como los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; el retiro del material no utilizable de este concepto al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km, y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.  | PZA    |



SENERMEX Ingeniería y Sistemas SA de CV

Consultoría en Transito y Transportes SC

**Obra:** "ELABORACIÓN DE LOS "ESTUDIOS DE PRE-INVERSIÓN, RELACIONADOS CON EL ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD TÉCNICA, ECONÓMICA, FINANCIERA, LEGAL Y AMBIENTAL, ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO, ANTEPROYECTO Y PROYECTO EJECUTIVO PARA EL SERVICIO DE TRANSPORTE MASIVO DE PASAJEROS EN LA MODALIDAD DE TREN LIGERO ENTRE LOS MUNICIPIOS DE ZAPOPAN, GUADALAJARA Y TLAQUEPAQUE, JALISCO"

**Lugar:** Guadalajara, JaliscoDOCUMENTO  
ART 45 A.IX RLOPySRM

## CATALOGO DE CONCEPTOS

| Código            | Concepto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Unidad |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| DGTM2112-PR-00270 | Transporte de Dovela K tipo 1, del lugar de fabricación al lugar del tren de colocación de dovelas de la tuneledora, el precio unitario incluye: La maquinaria, equipos, herramienta, transportes y mano de obra para su traslado desde el lugar de fabricación hasta el sitio de su colocación en obra con la secuencia indicado en proyecto; los costos de los permisos y licencias para realizar el traslado en las condiciones autorizadas, las maniobras necesarias en cuanto a posiciones de equipos y traspaños de la dovela; los acarreo internos y externos necesarios hasta el lugar de su colocación; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | PZA    |
| DGTM2112-PR-00271 | "Suministro, elaboración y colocación de mezcla de inyección en el espacio entre anillos y terreno natural (trasdós del revestimiento de dovelas), con las siguientes características: Las resistencias mínimas del mortero medidas en cubos de 100 mm, son: a 1 día 1.5 Nmm2 y a 28 días 7.5 Nmm2, El mortero podrá constituirse con los materiales siguientes, o bien con la fórmula indicada en los planos o aprobada por el Director Facultativo o la persona designada por él:<br>- Cemento : 80 a 100 Kg/m3<br>- Cenizas (pfa): 250 Kg/m3<br>- Arena : 1,500 a 1,480 Kg/m3<br>- Aditivos: 8 a 14 l/m3<br>- % Agua de amasado : 17 %<br>El precio unitario incluye: los materiales puestos en el sitio de su utilización; la maquinaria, herramienta, equipo y mano de obra necesarios para su fabricación; los depósitos para su fabricación y almacenaje: las líneas de conducción del lugar de su fabricación hasta el frente de su utilización, y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada "                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | m3     |
| <b>2.1.3.2</b>    | <b>Instrumentación</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |
| DGTM2112-PR-00558 | Brigada topográfica para la instalación y control de medidas de convergencia en túnel. El precio unitario incluye: los equipos y mano de obra necesarios para las mediciones, las dianas reflectantes, la mano de obra para su instalación y control con la frecuencia de mediciones indicadas en el proyecto para la generación de un reporte semanal (2 lecturas por semana hasta la estabilización en las tres secciones más próximas al frente; 1 lectura cada 15 días tras estabilización hasta el final de la obra del túnel), la generación de un reporte semanal, la redacción de reportes en caso de incidencias, la generación de un reporte a la finalización de los trabajos de auscultación, la interpretación de resultados por personal especializado, el control, registro y almacenamiento de datos, la generación de reportes en tamaño carta y reportes en presentación como mínimo en tamaño 90x120 cm. en forma semanal, y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | jor    |
| DGTM2112-PR-00559 | Suministro, instalación y control de Instrumentación en túnel a base de células de presión total de cuerda vibrante para medida y control de las presiones totales radiales sobre las dovelas. , Estos instrumentos se instalarán en el trasdós de las dovelas (instalados de fábrica) y en contacto con el terreno; para verificar durante el desarrollo de los trabajos el comportamiento de la estructura durante y posterior a la construcción del tren ligero. , El precio unitario incluye: los equipos y mano de obra necesarios para las mediciones, las células de presión total, la mano de obra para su instalación y control con la frecuencia de mediciones indicadas en el proyecto (control con la siguiente periodicidad: 1 lectura semanal hasta la estabilización. Las lecturas que deberán realizarse lo más cerca posible del frente de avance y nunca lejos del final del back-up; , 1 lectura mensual tras estabilización hasta el final de la obra del túnel); la generación de un reporte semanal, la redacción de reportes en caso de incidencias, la generación de un reporte a la finalización de los trabajos de auscultación para la generación de un reporte semanal, los materiales y mano de obra para la instalación; la interpretación de resultados por personal especializado, el control, el registro y almacenamiento de datos, la generación de reportes en tamaño carta y reportes en presentación como mínimo en tamaño 90x120 cm. en forma semanal, y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | PZA    |
| DGTM2112-PR-00560 | Suministro, instalación y control de Instrumentación en túnel a base de extensómetros de cuerda vibrante. Se colocarán en la armadura longitudinal para medida de tensiones inducidas por el empuje de terreno y agua sobre las dovelas, para verificar durante el desarrollo de los trabajos el comportamiento de la estructura durante y posterior a la construcción del tren ligero. Se instalarán en la fase de fabricación de las dovelas incluidos en el interior de cada dovola por parejas, salvo en la de cierre, y colocados durante la fase de fabricación de las mismas. Se colocarán en la armadura longitudinal para medida de tensiones inducidas por el empuje de terreno y agua sobre las dovelas; para verificar durante el desarrollo de los trabajos el comportamiento de la estructura durante y posterior a la construcción del tren ligero. , El precio unitario incluye: los equipos y mano de obra necesarios para las mediciones, los extensómetros de cuerda vibrante, la mano de obra para su instalación y control con la frecuencia de mediciones indicadas en el proyecto (1 lectura semanal hasta la estabilización que deberá realizarse lo más cerca posible del frente de avance y nunca lejos del final del back-up; 1 lectura mensual tras estabilización hasta el final de la obra del túnel) los equipos, mano de obra para su instalación y control con la siguiente periodicidad: 1 lectura semanal hasta la estabilización. Las lecturas que deberán realizarse lo más cerca posible del frente de avance y nunca lejos del final del back-up; 1 lectura mensual tras estabilización hasta el final de la obra del túnel; 1 lectura mensual tras estabilización hasta el final de la obra del túnel; , para la generación de un reporte semanal, la redacción de reportes en caso de incidencias, la generación de un reporte a la finalización de los trabajos de auscultación los materiales y mano de obra para la instalación, la interpretación de resultados por personal especializado, el control, registro y almacenamiento de datos, la generación de reportes en tamaño carta y reportes en presentación como mínimo en tamaño 90x120 cm. en forma semanal, y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada. | PZA    |
| DGTM2112-PR-00561 | Brigada topográfica para la instalación y control de Instrumentación de superficie de túnel a base de hitos de nivelación para control de asentamientos previo, durante y posterior a la construcción del tren ligero. Se instalará un hito uno en el eje y otros dos tres a cada lado del eje a una distancia de 0.75 $\alpha$ , 2 $\alpha$ , y 4 $\alpha$ del eje, siendo $\alpha$ el diámetro del túnel. Esta distribución de los hitos trata de cubrir la cubeta de asentamiento estimada. El hito situado a distancia 4 $\alpha$ del eje sólo se instalará si la mayor parte del túnel se excava en suelo o roca blanda. , en avenidas para verificar durante el desarrollo de los trabajos los posibles asentamientos previo durante y posterior a la construcción del tren ligero. , El precio unitario incluye: los equipos y mano de obra necesarios para las mediciones, los hitos de nivelación, la mano de obra para su instalación y control con la frecuencia de mediciones indicadas en el proyecto: los equipos, mano de obra para su control con la siguiente frecuencia: ( Una lectura inicial antes de empezar las obras; una lectura diaria cuando el frente de excavación se halle a 50 m por delante del punto de observación hasta que se halle a 50 metros por detrás; Dos dos lecturas por semana cuando el frente de excavación se halle a más de 50 m por delante o por detrás del punto de observación y hasta la estabilización; Una una lectura mensual tras estabilización hasta el final de la obra del túnel) Para la generación de un reporte semanal, la redacción de reportes en caso de incidencias, la generación de un reporte a la finalización de los trabajos de auscultación, la interpretación de resultados por personal especializado, el control, registro y almacenamiento de datos, la generación de reportes en tamaño carta y reportes en presentación como mínimo en tamaño 90x120 cm. en forma semanal, y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                     | jor    |
| DGTM2112-PR-00562 | Brigada topográfica para la instalación y control de Instrumentación de superficie de túnel a base de Regletas sobre edificios para control de movimientos, al menos dos en cada fachada principal, en avenidas para verificar durante el desarrollo de los trabajos los posibles asentamientos previo durante y posterior a la construcción del tren ligero. , El precio unitario incluye: los equipos y mano de obra necesarios para las mediciones, las regletas, la mano de obra para su instalación y control con la frecuencia de mediciones indicadas en el proyecto (los equipos, mano de obra para su control con la siguiente frecuencia: Una lectura inicial antes de empezar las obras; Una una lectura diaria cuando el frente de excavación se halle a 50 m por delante del punto de observación hasta que se halle a 50 metros por detrás; Dos dos lecturas por semana cuando el frente de excavación se halle a más de 50 m por delante o por detrás del punto de observación y hasta la estabilización; Una una lectura mensual tras estabilización hasta el final de la obra del túnel) Para la generación de un reporte semanal, la redacción de reportes en caso de incidencias, la generación de un reporte a la finalización de los trabajos de auscultación, la interpretación de resultados por personal especializado, el control, registro y almacenamiento de datos, la generación de reportes en tamaño carta y reportes en presentación como mínimo en tamaño 90x120 cm. en forma semanal, y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | jor    |
| DGTM2112-PR-00563 | Brigada topográfica para la instalación y control de Instrumentación de superficie de túnel a base de 3 extensómetros de (1) varillas para control de los movimientos verticales en profundidad. Se colocarán en la vertical del túnel a profundidades de C-1.5 m; 2/3(C-1.5) y 1/3(C-1.5), siendo C la profundidad a la que se encuentra la clave del túnel. Cada varilla se instalará en su propio barrenos en el terreno, no pudiendo instalarse las tres varillas en el mismo barrenos, en avenidas para verificar durante el desarrollo de los trabajos los posibles asentamientos previo durante y posterior a la construcción del tren ligero. , El precio unitario incluye: los equipos y mano de obra necesarios para las mediciones, los extensómetros de varillas, la mano de obra para su instalación los equipos, mano de obra para su control con la frecuencia de mediciones indicadas en el proyecto con la siguiente frecuencia: ( Una lectura inicial antes de empezar las obras; Una una lectura diaria cuando el frente de excavación se halle a 50 m por delante del punto de observación hasta que se halle a 50 metros por detrás; Dos dos lecturas, por semana cuando el frente de excavación se halle a más de 50 m por delante o por detrás del punto de observación y hasta la estabilización; Una una lectura mensual tras estabilización hasta el final de la obra del túnel; además de las mediciones indicadas hay que hacer mediciones adicionales a 1 diámetro del frente, al paso de la rueda de corte y detrás de la dovola inyectada), la generación de un reporte semanal, la redacción de reportes en caso de incidencias, la generación de un reporte a la finalización de los trabajos de auscultación Para la generación de un reporte semanal, la interpretación de resultados por personal especializado, el control, registro y almacenamiento de datos, la generación de reportes en tamaño carta y reportes en presentación como mínimo en tamaño 90x120 cm. en forma semanal, y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                     | jor    |
| DGTM2112-PR-00564 | Suministro e instalación y control de Instrumentación de superficie de túnel compuesta de 1 base de referencia topográfica, situadas fuera del área de influencia de la excavación y empotradas en la roca al menos 3 m. en avenidas para verificar durante el desarrollo de los trabajos los posibles asentamientos previo durante y posterior a la construcción del tren ligero. , El precio unitario incluye: los materiales puestos en el sitio de su utilización; los equipos, herramientas y mano de obra para su instalación, control con la siguiente frecuencia: Una lectura inicial antes de empezar las obras; Una lectura diaria cuando el frente de excavación se halle a 50 m por delante del punto de observación hasta que se halle a 50 metros por detrás; Dos lecturas por semana cuando el frente de excavación se halle a más de 50 m por delante o por detrás del punto de observación y hasta la estabilización; Una lectura mensual tras estabilización hasta el final de la obra del túnel. Para las lecturas de los extensómetros de varillas tiene prioridad en las lecturas cual es la distancia al frente a la que se han tomado ya que una de sus principales utilidades es detectar si las presiones calculadas son correctas y dónde se produce el asiento principal (en la rueda de corte, en el cuerpo de la tuneledora, en la inyección de mortero) para poder hacer modificaciones. Por ello, además de las mediciones establecidas anteriormente, hay que hacer mediciones adicionales a 1 diámetro del frente, al paso de la rueda de corte y detrás de la dovola inyectada. Como las velocidades de la máquina son altas, probablemente este criterio suponga que sea necesario realizar al menos una medida al día durante el paso de la tuneledora por cada sección de control de superficie. Para la generación de un reporte semanal, la interpretación de resultados por personal especializado, el control, registro y almacenamiento de datos, la generación de reportes en tamaño carta y reportes en presentación como mínimo en tamaño 90x120 cm. en forma semanal, y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                              | PZA    |



SENERMEX Ingeniería y Sistemas SA de CV



Consultoría en Transito y Transportes SC

**Obra:** "ELABORACIÓN DE LOS "ESTUDIOS DE PRE-INVERSIÓN, RELACIONADOS CON EL ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD TÉCNICA, ECONÓMICA, FINANCIERA, LEGAL Y AMBIENTAL, ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO, ANTEPROYECTO Y PROYECTO EJECUTIVO PARA EL SERVICIO DE TRANSPORTE MASIVO DE PASAJEROS EN LA MODALIDAD DE TREN LIGERO ENTRE LOS MUNICIPIOS DE ZAPOPAN, GUADALAJARA Y TLAQUEPAQUE, JALISCO"

Lugar: Guadalajara, Jalisco

DOCUMENTO  
ART 45 A.IX RLOPySRM

## CATALOGO DE CONCEPTOS

| Código            | Concepto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Unidad |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| DGTM2112-PR-00565 | Suministro, instalación y control de Instrumentación en superficie de túnel a base de inclinómetros para verificar el perfil de desplazamientos laterales del terreno durante el desarrollo de los trabajos los posibles asentamientos previo, durante y posterior a la construcción del tren ligero., el El precio unitario incluye: los equipos y mano de obra necesarios para las mediciones, los inclinómetros, la mano de obra para su instalación y control con la frecuencia de mediciones indicadas en el proyectola maquinaria, herramienta, equipo y mano de obra para su instalación, los materiales puestos en el sitio de su utilización, los equipos, mano de obra para su control con la siguiente frecuencia: (Una lectura inicial antes de empezar las obras; uUna lectura diaria cuando el frente de excavación se halle a 50 m por delante del punto de observación hasta que se halle a 50 metros por detrás; dDos lecturas por semana cuando el frente de excavación se halle a más de 50 m por delante o por detrás del punto de observación y hasta la estabilización; Una una lectura mensual tras estabilización hasta el final de la obra del túnel. ) Para lla generación de un reporte semanal, la redacción de reportes en caso de incidencias, la generación de un reporte a la finalización de los trabajos de auscultación, la interpretación de resultados por personal especializado, la interpretación de resultados por personal especializado, el control, registro y almacenamiento de datos, la generación de reportes en tamaño carta y reportes en presentación como mínimo en tamaño 90x120 cm. en forma semanal, y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | PZA    |
| DGTM2112-PR-00566 | Suministro, e instalación de y control de Instrumentación en superficie de túnel a base de piezómetros simples y dobles para controlar las verificar durante el desarrollo de los trabajos los posibles asentamientos previovariaciones del nivel freático previo, durante y posterior a la construcción del tren ligero.o. El precio unitario incluye: los equipos necesarios para las mediciones, los piezómetros, la mano de obra para su instalación y control con la frecuencia de mediciones indicadas en el proyecto (una lectura inicial antes de empezar las obras; una lectura diaria cuando el frente de excavación se halle a 50 m por delante del punto de observación hasta que se halle a 50 metros por detrás; dos lecturas por semana cuando el frente de excavación se halle a más de 50 m por delante o por detrás del punto de observación y hasta la estabilización; una lectura mensual tras estabilización hasta el final de la obra del túnel) la generación de un reporte semanal, la redacción de reportes en caso de incidencias, la generación de un reporte a la finalización de los trabajos de auscultación, el precio unitario incluye: la maquinaria, herramienta, equipo y mano de obra para su instalación, los materiales puestos en el sitio de su utilización, los equipos, mano de obra para su control con la siguiente frecuencia: Una lectura inicial antes de empezar las obras; Una lectura diaria cuando el frente de excavación se halle a 50 m por delante del punto de observación hasta que se halle a 50 metros por detrás; Dos lecturas por semana cuando el frente de excavación se halle a más de 50 m por delante o por detrás del punto de observación y hasta la estabilización; Una lectura mensual tras estabilización hasta el final de la obra del túnel. Para la generación de un reporte semanal , la interpretación de resultados por personal especializado, el control, registro y almacenamiento de datos , la generación de reportes en tamaño carta y reportes en presentación como mínimo en tamaño 90x120 cm. en forma semanal, y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada. | PZA    |
| <b>2.1.3.3</b>    | <b>Galerías</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |
| DGTM2112-PR-01242 | Suministro, habilitado, fabricación y colocación de estructura temporal para apertura de hueco entre túnel y galería, formada por perfiles estructurales y placas de acero A 709M Grado 345W y límite elástico 345 MPa, soldada y/o atornillada. El precio unitario incluye: el suministro del perfil estructural, atesadores, mermas, desperdicios y descalibre, soldadura, pintura anticorrosiva y materiales de menor consumo; la mano de obra para trazo, corte, habilitado, presentación, armado, esmerilado, soldado, limpieza, acarreo libre horizontal y/o vertical, la limpieza y aplicación de pintura anticorrosiva; la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra necesarios para la ejecución de los trabajos; la maquinaria, transporte, equipo y mano de obra necesarios para el traslado desde el lugar de fabricación hasta el sitio de su utilización; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | kg     |
| DGTM2112-PR-01243 | Construcción de dren desde el interior del túnel para drenar agua previo a la excavación de galería, a base de tubo de Cloruro de polivino PVC de diámetro de tres pulgadas ranurado y envuelto en geotextil, colocado con una pendiente de 5 grados con la ubicación indicada en proyecto. El precio unitario incluye: el suministro de los materiales puestos en el sitio de su colocación, la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra necesarios para la ejecución de los trabajos, mermas y desperdicios y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | m      |
| DGTM2112-PR-01244 | Suministro, perforación y construcción de micropilote en galerías de 15 cm de diámetro de perforación y tubería de acero ASTM 500 grado C y fy de 345MPa, de diámetro de 114.3 mm y espesor de 10 mm. El precio unitario incluye: la maquinaria herramienta, equipo y mano de obra para realizar la perforación, los materiales puestos en el sitio de su colocación; mermas y desperdicios; los dispositivos necesarios para su colocación, las pruebas de calidad necesarias; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo; el retiro del material no utilizable de este concepto y el producto de la perforación al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | m      |
| DGTM2112-PR-01245 | Excavación en suelos en tuneleo por etapas de acuerdo al procedimiento constructivo, por medios mecánicos, medido en banco según líneas de proyecto, de galerías. El precio unitario incluye: trazo y nivelación las veces necesarias, la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra para la excavación, puestos en el sitio de su utilización; la excavación manual en los últimos 15 cm del nivel máximo de excavación; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo; reposición del equipo en caso de fallas, traslados y almacenajes en el sitio de su utilización, combustibles y lubricantes; el retiro del material producto de la excavación al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | m3     |
| DGTM2112-PR-01246 | Excavación en roca en tuneleo por etapas de acuerdo al procedimiento constructivo por medios mecánicos, medido en banco según líneas de proyecto, de galerías. El precio unitario incluye: trazo y nivelación las veces necesarias, la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra para la excavación, puestos en el sitio de su utilización; la excavación manual en los últimos 15 cm del nivel máximo de excavación; así como los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo; reposición del equipo en caso de fallas, traslados y almacenajes en el sitio de su utilización, combustibles y lubricantes; el retiro del material producto de la excavación al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | m3     |
| DGTM2112-PR-01247 | Suministro habilitado y colocación de lámina de cloruro de polivino PVC de 1.5 mm de espesor en Galerías. El precio unitario incluye: el suministro de los materiales puestos en el sitio de su colocación; la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra necesarios para la ejecución de los trabajos; mermas y desperdicios; sus cortes; traslapes de unión; parches termosoldados; sellos en uniones; los elementos necesarios para su fijación y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | m2     |
| DGTM2112-PR-01248 | Suministro habilitado y colocación de lámina de geotextil poroso y permeable con gramaje mínimo de 500 g/m <sup>2</sup> en Galerías. El precio unitario incluye: el suministro de los materiales puestos en el sitio de su colocación; la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra necesarios para la ejecución de los trabajos; mermas y desperdicios; sus cortes; traslapes de unión; sellos en uniones; los elementos necesarios para su fijación y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | m2     |
| DGTM2112-PR-01249 | Suministro, fabricación y colocación de concreto lanzado C30/37 fck de 300 kg/cm <sup>2</sup> con fibras de acero en proporción de 30 kg/m <sup>3</sup> (siempre y cuando se compruebe que la energía absorbida en el ensayo sobre placa sea superior a 500 julios), las fibras tendrán una relación longitud/diámetro siempre mayor a 45, en sostenimiento de galerías. El precio unitario incluye: los materiales puestos en el sitio de su colocación; la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra para su aplicación y colocación; las mermas y desperdicios; el desperdicio por rebote; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | m3     |
| DGTM2112-PR-01250 | Suministro y colocación de cercha reticular tipo TE-50 con H de 102 mm y B de 100 mm fabricado con acero fy de 480 MPa ahogada en concreto lanzado de galerías. El precio unitario incluye: los materiales puestos en el sitio de su colocación, la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra necesaria para su colocación, los elementos necesarios para su fijación en el lugar que indique el proyecto; las mermas y desperdicios; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | m      |
| DGTM2112-PR-01251 | Suministro, habilitado y colocación de anclaje en zona de galerías a base de varilla de acero ("bulón") A706 grado 60 fy de 420 MPa, la extremidad de la varilla se cortará a bisel y su cabeza estará roscada en un mínimo de 15 cm de longitud. El precio unitario incluye: los materiales puestos en el sitio de su utilización; la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra necesarios para la realización de los trabajos; la resina con las características siguientes: adquirirá su resistencia después de treinta (30) minutos como máximo desde su puesta en obra. El endurecimiento inicial de la resina se conseguirá en 15 minutos de la puesta en obra y su resistencia será suficiente para permitir el desmontaje de los adaptadores de la cabeza de bulones; el equipo de perforación deberá permitir la fácil ejecución de las perforaciones en cualquier posición y ángulo de ataque; mermas y desperdicios; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | m      |
| DGTM2112-PR-01252 | Suministro, habilitado, armado y colocación de acero de refuerzo corrugado, ASTM A-706 grado 60 fy de 4200 kg/cm <sup>2</sup> en revestimiento de galerías, en los diámetros, separaciones y geometrías indicadas en proyecto. El precio unitario incluye: el acero de refuerzo, los ganchos, dobleces, cortes, separadores, anillos, soldaduras, conectores roscados y cuerda en varillas, traslapes, mermas, desperdicios, la mano de obra para su habilitado y armado, la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra para la colocación del acero de acuerdo a proyecto, los dispositivos necesarios para su colocación; las pruebas de calidad necesarias; así como los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; el retiro del material no utilizable de este concepto al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | kg     |
| DGTM2112-PR-01253 | Suministro, fabricación y colocación de concreto en revestimiento de galerías con una f'c de 400 Kg/cm <sup>2</sup> , agregado máximo de 20 mm y recubrimiento mínimo de 40 mm. El precio unitario incluye: los materiales puestos en el sitio de su colocación; mermas y desperdicios; la maquinaria, equipo y mano de obra para su fabricación; la maquinaria, herramienta, equipo y mano de obra para su transporte y colocación; los dispositivos necesarios para su colocación; tubo de PVC de 4 cm de diámetro de longitud igual al espesor del revestimiento; las pruebas de calidad necesarias, así como; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; el retiro del material no utilizable de este concepto al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | m3     |
| DGTM2112-PR-01254 | Suministro, habilitado, ensamble y colocación de cimbra en revestimiento de galería, acabado aparente (espejo), con la geometría indicada en proyecto. El precio unitario incluye: los materiales puestos en el sitio de su utilización, la madera, su sistema de apuntalamiento y soporte ya sea tubular o de madera a la altura que indique el proyecto, herrajes, sujetadores, contraventeos, puntales, sus desperdicios y número de usos, la mano de obra para su habilitado y armado, la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra para la colocación de acuerdo a proyecto, los dispositivos necesarios para su colocación, las pruebas de calidad necesarias; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; el retiro del material no utilizable de este concepto al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada. Se pagarán los metros cuadrados en contacto con el concreto.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | m2     |



SENERMEX Ingeniería y Sistemas SA de CV



Consultoría en Tránsito y Transportes SC

**Obra:** "ELABORACIÓN DE LOS "ESTUDIOS DE PRE-INVERSIÓN, RELACIONADOS CON EL ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD TÉCNICA, ECONÓMICA, FINANCIERA, LEGAL Y AMBIENTAL, ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO, ANTEPROYECTO Y PROYECTO EJECUTIVO PARA EL SERVICIO DE TRANSPORTE MASIVO DE PASAJEROS EN LA MODALIDAD DE TREN LIGERO ENTRE LOS MUNICIPIOS DE ZAPOPAN, GUADALAJARA Y TLAQUEPAQUE, JALISCO"

**Lugar:** Guadalajara, JaliscoDOCUMENTO  
ART 45 A.IX RLOPySRM**CATALOGO DE CONCEPTOS**

| <b>Código</b>     | <b>Concepto</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Unidad</b> |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| DGTM2112-PR-01255 | Suministro y colocación del sistema de anclaje a base de varilla del número 6 de acero de refuerzo corrugado, ASTM A-706 grado 60 fy=4200 kg/cm2 en unión de revestimiento de galería con doveta de túnel y con trabe de hormigón armado en pozo de salida de emergencia, con una longitud total de 100 cm y anclaje de 30 cm con resina HILTI RE-500 o similar equivalente. El precio unitario incluye: el acero de refuerzo, la resina HILTI o similar equivalente, el barrenado, los ganchos, dobleces, cortes, separadores, mermas, desperdicios, la mano de obra para su habilitado y armado, la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra para la colocación de acuerdo a proyecto, los dispositivos necesarios para su colocación, las pruebas de calidad necesarias; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; el retiro del material no utilizable de este concepto al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada. Se entiende por similar equivalente aquellos materiales que cumplen como mínimo con las mismas especificaciones técnicas de calidad, duración y garantía.                                                                                                      | PZA           |
| DGTM2112-PR-01256 | Suministro, habilitado, fabricación y colocación de marco metálico para apertura de hueco entre túnel y galería, formado por perfiles estructurales y placas de acero A 500 Grado B y límite elástico 290 MPa, soldada y/o atornillada. El precio unitario incluye: el suministro del perfil estructural, atiesadores, mermas, desperdicios y descalibre, soldadura, pintura anticorrosiva y materiales de menor consumo; la mano de obra para trazo, corte, habilitado, presentación, armado, esmerilado, soldado, limpieza, acarre libre horizontal y/o vertical, la limpieza y aplicación de pintura anticorrosiva; la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra necesarios para la ejecución de los trabajos; la maquinaria, transporte, equipo y mano de obra necesarios para el traslado desde el lugar de fabricación hasta el sitio de su utilización; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada                                                                                                                                                                                                                                                                                     | kg            |
| DGTM2112-PR-01257 | Demolición por medios mecánicos de elementos de concreto armado previamente construidos, para descubrir acero en unión con galería. El precio unitario incluye: trazo y nivelación las veces necesarias; la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra para la demolición, puestos en el sitio de su utilización; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; reposición del equipo en caso de fallas, traslados y almacenajes en el sitio de su utilización; los movimientos verticales y horizontales requeridos; los andamios y plataformas necesarios para la realización del trabajo; combustibles y lubricantes, el equipo y la mano de obra en apoyo a las maniobras de la demolición, el retiro del material producto de la demolición al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | m3            |
| DGTM2112-PR-01258 | Suministro, habilitado, armado y colocación de acero de refuerzo corrugado, ASTM A-706 grado 60 fy de 4200 kg/cm2 en trabe de unión de galería con estructura previamente construida, en los diámetros, separaciones y geometrías indicadas en proyecto. El precio unitario incluye: el acero de refuerzo, los ganchos, dobleces, cortes, separadores, anillos, soldaduras, conectores roscaados y cuerda en varillas, traslapes, mermas, desperdicios, la mano de obra para su habilitado y armado, la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra para la colocación del acero de acuerdo a proyecto, los dispositivos necesarios para su colocación; las pruebas de calidad necesarias; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo; las condiciones de uso de vía pública; el retiro del material no utilizable de este concepto al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | kg            |
| DGTM2112-PR-01259 | Suministro, fabricación y colocación de concreto en trabe de unión de galería con estructura previamente construida, con una f'c de 400 Kg/cm2, agregado máximo de 20 mm y recubrimiento mínimo de 40 mm. El precio unitario incluye: los materiales puestos en el sitio de su colocación; mermas y desperdicios; la maquinaria, equipo y mano de obra para su fabricación; la maquinaria, herramienta, equipo y mano de obra para su transporte y colocación; los dispositivos necesarios para su colocación; tubo de PVC de 4 cm de diámetro de longitud igual al espesor del revestimiento; las pruebas de calidad necesarias; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; el retiro del material no utilizable de este concepto al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | m3            |
| DGTM2112-PR-01260 | Suministro, habilitado, ensamble y colocación de cimbra en trabe de unión de galería con estructura previamente construida, acabado aparente (espejo), con la geometría indicada en proyecto, el precio unitario incluye: los materiales puestos en el sitio de su utilización, la madera, su sistema de apuntalamiento y soporte ya sea tubular o de madera a la altura que indique el proyecto, herrajes, sujetadores, contravientos, puntales, sus desperdicios y número de usos, la mano de obra para su habilitado y armado, la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra para la colocación de acuerdo a proyecto, los dispositivos necesarios para su colocación, las pruebas de calidad necesarias; así como los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; el retiro del material no utilizable de este concepto al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada. Se pagarán los metros cuadrados en contacto con el concreto.                                                                                                                                                                                                                                                           | m2            |
| DGTM2112-PR-01261 | Suministro y aplicación de inyecciones de mortero para el llenado de las cavidades que hubieran quedado entre el arco de hormigón de revestimiento y la superficie exterior (sostenimiento). La lechada tendrá una relación 1.5 (agua-cemento) en peso. En el caso de que la admisión resulte tan fácil que la lechada no tome presión durante la inyección, la Dirección de Obra podrá ordenar la adición de arena o el espesamiento de la lechada. En cualquier caso, no se inyectarán más de quinientos kilogramos (500 kg) de cemento por perforación, salvo autorización expresa de la Dirección de Obra. El cemento cumplirá las condiciones generales requeridas para los que vayan a emplearse en la fabricación de hormigones con resistencia igual a f'c = 400 Kg/cm2. El precio unitario incluye: los materiales puestos en el sitio de su utilización, la maquinaria, herramienta, equipo y mano de obra para la ejecución del concepto; los dispositivos necesarios para su colocación, las pruebas de calidad necesarias; así como los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; el retiro del material no utilizable de este concepto al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada. | m3            |
| DGTM2112-PR-01262 | Suministro, instalación y control de Instrumentación en galería a base de células de presión total de cuerda vibrante para medida y control de las presiones totales radiales colocada entre el sostenimiento y el revestimiento de galería, para verificar el comportamiento de la estructura durante y posterior a su construcción. El precio unitario incluye: los equipos, mano de obra para su instalación y control con mediciones diarias; la generación de un reporte semanal, la redacción de un reporte en caso de incidencias, los materiales y mano de obra para la instalación; la interpretación de resultados por personal especializado, el control, registro y almacenamiento de datos; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | PZA           |
| DGTM2112-PR-01263 | Suministro, instalación y control de Instrumentación en galería a base de extensómetros de cuerda vibrante colocados en el interior del revestimiento de galería, colocados por pares. Se colocarán en la armadura longitudinal para medida de tensiones inducidas por el empuje de terreno y agua sobre el revestimiento; para verificar el comportamiento de la estructura durante y posterior a su construcción. El precio unitario incluye: los equipos, mano de obra para su instalación y control con lecturas diarias; la generación de un reporte semanal, la redacción de un reporte en caso de incidencias, los materiales y mano de obra para la instalación; la interpretación de resultados por personal especializado, el control, registro y almacenamiento de datos; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | PZA           |
| DGTM2112-PR-01264 | Brigada topográfica para la instalación y control de medidas de convergencia en galería. El precio unitario incluye: los equipos necesarios para las mediciones, la diana reflectante, la mano de obra para su control con la frecuencia de mediciones indicadas en el proyecto (diaria), la generación de un reporte semanal, la redacción de un reporte en caso de incidencias, la interpretación de resultados por personal especializado, el control, registro y almacenamiento de datos; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | jor           |
| DGTM2112-PR-01265 | Brigada topográfica para la instalación y control de los desplazamientos en cada estructura de refuerzo. El precio unitario incluye: los equipos necesarios para las mediciones, los miniprismas, la mano de obra para su control con la frecuencia de mediciones indicadas en el proyecto (diaria), la generación de un reporte semanal, la redacción de un reporte en caso de incidencias, la interpretación de resultados por personal especializado, el control, registro y almacenamiento de datos; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | jor           |
| DGTM2112-PR-01266 | Brigada topográfica para la instalación y control de Instrumentación de galería a base de 3 extensómetros; con longitudes de 1 m, 2 m y 4 m. Cada varilla se instalará en su propio barrenado en el terreno, no pudiendo instalarse las tres varillas en el mismo barrenado, para verificar durante el desarrollo de los trabajos los posibles movimientos inducidos previo durante y posterior a la construcción del tren ligero. El precio unitario incluye: los equipos, mano de obra para su control con mediciones diarias, la generación de un reporte semanal, la redacción de un reporte en caso de incidencias, la interpretación de resultados por personal especializado, el control, registro y almacenamiento de datos; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | jor           |
| DGTM2112-PR-01267 | Ensayos de gato plano en las dovelas que rodean el hueco del entronque antes y después de su apertura para determinar el estado tensional real de dichas dovelas y su evolución en el tiempo, de forma que se pueda confirmar si las hipótesis de partida adoptadas respecto a los empujes del terreno son válidas. Estos ensayos se realizarán según la norma ASTM C 1197. El precio unitario incluye: los equipos necesarios para la ejecución del ensayo, la mano de obra para su ejecución, la generación de un reporte, la interpretación de resultados por personal especializado, el control, registro y almacenamiento de los resultados; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | PZA           |



SENERMEX Ingeniería y Sistemas SA de CV

Consultoría en Transito y Transportes SC

**Obra:** "ELABORACIÓN DE LOS "ESTUDIOS DE PRE-INVERSIÓN, RELACIONADOS CON EL ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD TÉCNICA, ECONÓMICA, FINANCIERA, LEGAL Y AMBIENTAL, ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO, ANTEPROYECTO Y PROYECTO EJECUTIVO PARA EL SERVICIO DE TRANSPORTE MASIVO DE PASAJEROS EN LA MODALIDAD DE TREN LIGERO ENTRE LOS MUNICIPIOS DE ZAPOPAN, GUADALAJARA Y TLAQUEPAQUE, JALISCO"

**Lugar:** , JALISCO, JaliscoDOCUMENTO  
ART 45 A.IX RLOPySRM**CATALOGO DE CONCEPTOS Y CANTIDADES DE OBRA**

| Código            | Concepto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Unidad |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| <b>2</b>          | <b>TUNEL, ESTACIONES ENTERRADAS Y CETRAM</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        |
| <b>2.1</b>        | <b>Perforación y construcción del tunel</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |
| <b>2.1.1</b>      | <b>Intertramo de Normal a Alcalde</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |        |
| <b>2.1.1.1</b>    | <b>Excavación</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        |
| DGTM2112-PR-00280 | Excavación y operación con escudo simple de presión de tierras (EPB) medido en banco, en terreno con las siguientes características:<br>1) Tramo inicial en suelos de 2.33 km entre la Estación Normal y el PK 9+469) y el PK 11+800 Tramo de frente mixto de 600 m entre el PK 11+800 y el PK 12+420<br>3) Tramo final en roca (basalto) de 1 km entre el PK 12+420 y el pozo de salida (estación de la Plaza de la Bandera, en el PK 13+400)<br>La rueda de corte del escudo dispondrá de herramientas para suelos (cinceles) y roca (cortadores de disco). La máquina EPB deberá por tanto tener capacidad para trabajar en roca (basaltos) con una resistencia a compresión simple que puede ser superior en algunos casos a los 50 MPa) a lo largo de aproximadamente 1 km de distancia, así como otro tramo de unos 600 m con un frente mixto de suelos y rocas.<br><br>La máquina básicamente tendrá las siguientes características:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | m3     |
| DGTM2112-PR-00281 | * <i>Tiro de máquina: escudo simple de presión de tierras (EPB)</i><br>Extracción del material producto de excavación de túnel medido en banco del frente de excavación hasta el lugar de acarreo en superficie, el cual puede ser mediante bandas transportadoras o el que proponga el contratista, el precio unitario incluye: la estructura a base de rieles sobre durmientes para la colocación de vagones para la extracción de material; el porcentaje de abundamiento considerado; los equipos, herramienta y mano de obra para su transporte en el interior del túnel y hasta el lugar planeado por el contratista para la recepción en superficie del material excavado; incluyendo todos los aditamentos para sus acarrees verticales y horizontales necesarios, con su mano de obra correspondiente; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | m3     |
| DGTM2112-PR-00282 | Carga, Acarreo y descarga de material producto de excavación de túnel el precio unitario incluye: la carga, acarreo (al banco de tiro autorizado) y descarga del material excavado medido en banco, los equipos, herramientas y mano de obra para su carga, acarreo y descarga en el banco de tiro autorizado; el porcentaje de abundamiento considerado; las maniobras necesarias por para su traslado; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | m3/km  |
| DGTM2112-PR-00283 | Traslado de maquina tuneledora entre pozo de ataque y la estación Normal, el precio unitario incluye: la maquinaria, herramienta, equipo y mano de obra necesaria para su traslado, las maniobras necesarias, los tiempos en activo, en espera y muertos que se requieran en las maniobras de traslado; y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | m      |
| DGTM2112-PR-00284 | Traslado de maquina tuneledora en paso de estaciones previamente construídas, el precio unitario incluye: la maquinaria, herramienta, equipo y mano de obra necesaria para su traslado, las maniobras necesarias, los tiempos en activo, en espera y muertos que se requieran en las maniobras de traslado; la maquinaria, herramienta equipo y mano de obra necesarios para la retiro del puntal metálico que se encuentra en las estaciones para permitir el paso de la maquina tuneledora; la maquinaria, herramienta equipo y mano de obra necesarios para la nueva colocación del puntal metálico que se encuentra en las estaciones posterior a el paso de la maquina tuneledora; y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | m      |
| <b>2.1.1.2</b>    | <b>Tratamientos especiales</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |
| DGTM2112-PR-00285 | Perforación para pilas coladas in sitio, de diámetro de 150 cm. ejecutada con equipo de roto-percusión y con camisa de acero recuperable, en tratamientos especiales, el precio unitario incluye: maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra para la perforación puestos en el sitio de su utilización, la camisa de acero con las características indicadas en el proyecto, trazo y nivelación las veces necesarias, así como los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y a las condiciones de uso de vía pública; reposición del equipo roto percutor caso de rupturas o fallas, traslados y almacenajes en el sitio de su utilización, combustibles y lubricantes, el equipo y la mano de obra en apoyo a las maniobras de la perforación, el retiro del material producto de la perforación al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km, y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | m      |
| DGTM2112-PR-00286 | Suministro, habilitado, armado y colocación de acero de refuerzo corrugado, ASTM A-706 grado 60 y límite elástico fy=4200 kg/cm2 de pilas en tratamientos especiales, el precio unitario incluye: El acero de refuerzo, los ganchos, dobleces, cortes, separadores, anillos, ganchos de izaje, soldaduras, conectores roscados y cuerda en varillas, traslapes, mermas, desperdicios, la mano de obra para su habilitado y armado, la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra para la colocación del acero de refuerzo, los dispositivos necesarios para su colocación, las pruebas de calidad necesarias; así como los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; el retiro del material no utilizable de este concepto al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km, y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | kg     |
| DGTM2112-PR-00287 | Suministro, fabricación y colocación de concreto en pilas en tratamientos especiales con una f'c= 300 kg/cm2, tamaño máximo del agregado 20 mm, recubrimiento mínimo de 50 mm, el precio unitario incluye: los materiales puestos en el sitio de su colocación, mermas y desperdicios, la maquinaria, equipo y mano de obra para su fabricación, la maquinaria, herramienta, equipo y mano de obra para su transporte y colocación, los dispositivos necesarios para su colocación, las pruebas de calidad necesarias, así como los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; el retiro del material no utilizable de este concepto al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km, y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | m3     |
| DGTM2112-PR-00288 | Excavación a cielo abierto por medios mecánicos, de cepas para construcción de trabe de unión en tratamientos especiales entre pilas previamente coladas, medido en banco según líneas de proyecto, el precio unitario incluye: trazo y nivelación las veces necesarias, la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra para la excavación, puestos en el sitio de su utilización; así como los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; reposición del equipo en caso de fallas, traslados y almacenajes en el sitio de su utilización, combustibles y lubricantes, el equipo y la mano de obra en apoyo a las maniobras de la excavación, el retiro del material producto de la excavación al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km, y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | m3     |
| DGTM2112-PR-00289 | Suministro, habilitado, armado y colocación de acero de refuerzo corrugado, ASTM A-706 grado 60 y límite elástico fy=4200 kg/cm2 de trabe de unión entre pilas en tratamientos especiales, el precio unitario incluye: El acero de refuerzo en los diámetros y geometrías indicadas en proyecto, los ganchos, dobleces, cortes, separadores, ganchos de izaje, soldaduras, conectores roscados y cuerda en varillas, traslapes, mermas, desperdicios, la mano de obra para su habilitado y armado, la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra para la colocación del acero de acuerdo a proyecto, los dispositivos necesarios para su colocación, las pruebas de calidad necesarias; así como los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; el retiro del material no utilizable de este concepto al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km, y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | kg     |
| DGTM2112-PR-00290 | Suministro, fabricación y colocación de concreto en trabe de unión en tratamientos especiales entre pilas con una f'c= 300 kg/cm2, tamaño máximo del agregado 20 mm, recubrimiento mínimo de 50 mm, el precio unitario incluye: los materiales puestos en el sitio de su colocación, mermas y desperdicios, la maquinaria, equipo y mano de obra para su fabricación, la maquinaria, herramienta, equipo y mano de obra para su transporte y colocación, los dispositivos necesarios para su colocación, las pruebas de calidad necesarias, así como los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; el retiro del material no utilizable de este concepto al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km, y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | m3     |
| DGTM2112-PR-00291 | Suministro, perforación y construcción de micropilote en tratamientos especiales de 20 cm de diámetro de perforación y tubería de acero ASTM 500 grado 50, de diámetro exterior de 139.7 mm y espesor de 12.5 mm, inyectados hasta un máximo de 30 kg/ml de lechada de cemento y perforados en vertical; la inyección se realizará mediante mortero de cemento con relación agua/cemento comprendida entre 0.4 y 0.6. El mortero tendrá una resistencia mínima a los 28 días de 250 kg/cm2, inyectado en dos etapas; el precio unitario incluye: la maquinaria herramienta, equipo y mano de obra para realizar la perforación, los materiales puestos en el sitio de su colocación, los espaciadores con la separación indicada en proyecto; mermas y desperdicios; la maquinaria, equipo y mano de obra para la fabricación del mortero, la maquinaria, herramienta, equipo y mano de obra para su transporte y colocación, los dispositivos necesarios para su colocación, las pruebas de calidad necesarias; así como los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; el retiro del material no utilizable de este concepto y el producto de la perforación al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km, y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada. | m      |
| DGTM2112-PR-00292 | Excavación a cielo abierto por medios mecánicos, de cepas para construcción de trabe de unión entre micropilotes de tratamientos especiales previamente construidos, medido en banco según líneas de proyecto, el precio unitario incluye: trazo y nivelación las veces necesarias, la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra para la excavación, puestos en el sitio de su utilización; así como los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; reposición del equipo en caso de fallas, traslados y almacenajes en el sitio de su utilización, combustibles y lubricantes, el equipo y la mano de obra en apoyo a las maniobras de la excavación, el retiro del material producto de la excavación al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km, y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | m3     |
| DGTM2112-PR-00293 | Suministro, habilitado, armado y colocación de acero de refuerzo corrugado, ASTM A-706 grado 60 y límite elástico fy=4200 kg/cm2 de trabe de unión entre micropilotes de tratamientos especiales, el precio unitario incluye: El acero de refuerzo en los diámetros y geometrías indicadas en proyecto, los ganchos, dobleces, cortes, separadores, ganchos de izaje, soldaduras, conectores roscados y cuerda en varillas, traslapes, mermas, desperdicios, la mano de obra para su habilitado y armado, la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra para la colocación del acero de acuerdo a proyecto, los dispositivos necesarios para su colocación, las pruebas de calidad necesarias; así como los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; el retiro del material no utilizable de este concepto al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km, y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | kg     |

Consultoría en Transito y Transportes SC

ART 45 A.IX RLOPySRM

Consultoría en Transito y Transportes SC

ART 45 A.IX RLOPySRM



SENERMEX Ingeniería y Sistemas SA de CV

Consultoría en Transito y Transportes SC

**Obra:** "ELABORACIÓN DE LOS "ESTUDIOS DE PRE-INVERSIÓN, RELACIONADOS CON EL ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD TÉCNICA, ECONÓMICA, FINANCIERA, LEGAL Y AMBIENTAL, ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO, ANTEPROYECTO Y PROYECTO EJECUTIVO PARA EL SERVICIO DE TRANSPORTE MASIVO DE PASAJEROS EN LA MODALIDAD DE TREN LIGERO ENTRE LOS MUNICIPIOS DE ZAPOPAN, GUADALAJARA Y TLAQUEPAQUE, JALISCO"

**Lugar:** , JALISCO, Jalisco

DOCUMENTO  
ART 45 A.IX RLOPySRM

## CATALOGO DE CONCEPTOS Y CANTIDADES DE OBRA

| Código            | Concepto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Unidad |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| DGTM2112-PR-00266 | Transporte de Dovela B tipo 1, del lugar de fabricación al lugar del tren de colocación de dovelas de la tuneleadora, el precio unitario incluye: La maquinaria, equipos, herramienta, transportes y mano de obra para su traslado desde el lugar de fabricación hasta el sitio de su colocación en obra con la secuencia indicado en proyecto; los costos de los permisos y licencias para realizar el traslado en las condiciones autorizadas, las maniobras necesarias en cuanto a posiciones de equipos y traspaleos de la dovela; los acarrees internos y externos necesarios hasta el lugar de su colocación; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | PZA    |
| DGTM2112-PR-00267 | Construcción y almacenaje de Dovela C tipo 1 de secciones, geometría, huecos y preparaciones según proyecto, acero de refuerzo corrugado, ASTM A-706 grado 60 y límite elástico fy=4200 kg/cm2 con las separaciones y geometrías indicadas en proyecto y concreto f'c de 300 kg/cm2; con fibras metálicas con una resistencia a la tracción de 1000 N/mm2; con longitud mínima de 50 mm y diámetro mínimo de 0.7 mm, con una dosificación de 20kg/m3 de concreto; con fibras de polipropileno en una dosificación de 3 kg/m3 con las características indicadas en el documento DGTFM2112-ME-H01-TUNEL-80002, el precio unitario incluye: los materiales puestos en el sitio de su colocación, mermas y desperdicios; el acero de refuerzo con las separaciones y diámetros indicadas en el proyecto, los ganchos, dobleces, cortes, separadores, anillos, grapas, ganchos de izaje, soldaduras, conectores roscados y cuerda en varillas, traslapes, mermas, desperdicios; juntas circunferenciales y radiales, pernos y taco, cajetines tronco-piramidal, sellos esponjas de caucho, placas de polietileno etc.; la mano de obra para su habilitado y armado; la maquinaria, equipo y mano de obra para la fabricación del concreto, la maquinaria, herramienta, equipo y mano de obra para su transporte y colocación, los dispositivos necesarios para su colocación, vibrado del concreto, curado en cual puede ser normal o acelerado. e                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | PZA    |
| DGTM2112-PR-00268 | Transporte de Dovela C tipo 1, del lugar de fabricación al lugar del tren de colocación de dovelas de la tuneleadora, el precio unitario incluye: La maquinaria, equipos, herramienta, transportes y mano de obra para su traslado desde el lugar de fabricación hasta el sitio de su colocación en obra con la secuencia indicado en proyecto; los costos de los permisos y licencias para realizar el traslado en las condiciones autorizadas, las maniobras necesarias en cuanto a posiciones de equipos y traspaleos de la dovela; los acarrees internos y externos necesarios hasta el lugar de su colocación; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | PZA    |
| DGTM2112-PR-00269 | Construcción y almacenaje de Dovela K tipo 1 de secciones, geometría, huecos y preparaciones según proyecto, acero de refuerzo corrugado, ASTM A-706 grado 60 y límite elástico fy=4200 kg/cm2 con las separaciones y geometrías indicadas en proyecto y concreto f'c de 300 kg/cm2; con fibras metálicas con una resistencia a la tracción de 1000 N/mm2, con longitud mínima de 50 mm y diámetro mínimo de 0.7 mm, con una dosificación de 20kg/m3 de concreto; con fibras de polipropileno en una dosificación de 3 kg/m3 con las características indicadas en el documento DGTFM2112-ME-H01-TUNEL-80002, el precio unitario incluye: los materiales puestos en el sitio de su colocación, mermas y desperdicios; el acero de refuerzo con las separaciones y diámetros indicadas en el proyecto, los ganchos, dobleces, cortes, separadores, anillos, grapas, ganchos de izaje, soldaduras, conectores roscados y cuerda en varillas, traslapes, mermas, desperdicios; juntas circunferenciales y radiales, pernos y taco, cajetines tronco-piramidal, sellos esponjas de caucho, placas de polietileno etc.; la mano de obra para su habilitado y armado; la maquinaria, equipo y mano de obra para la fabricación del concreto, la maquinaria, herramienta, equipo y mano de obra para su transporte y colocación, los dispositivos necesarios para su colocación, vibrado del concreto, curado en cual puede ser normal o acelerado. e                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | PZA    |
| DGTM2112-PR-00270 | Transporte de Dovela K tipo 1, del lugar de fabricación al lugar del tren de colocación de dovelas de la tuneleadora, el precio unitario incluye: La maquinaria, equipos, herramienta, transportes y mano de obra para su traslado desde el lugar de fabricación hasta el sitio de su colocación en obra con la secuencia indicado en proyecto; los costos de los permisos y licencias para realizar el traslado en las condiciones autorizadas, las maniobras necesarias en cuanto a posiciones de equipos y traspaleos de la dovela; los acarrees internos y externos necesarios hasta el lugar de su colocación; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | PZA    |
| DGTM2112-PR-00271 | Suministro, elaboración y colocación de mezcla de inyección en el espacio entre anillos y terreno natural (trasdós del revestimiento de dovelas), con las siguientes características: Las resistencias mínimas del mortero medidas en cubos de 100 mm, son: a 1 día 1.5 N/mm2 y a 28 días 7.5 N/mm2, El mortero podrá constituirse con los materiales siguientes, o bien con la fórmula indicada en los planos o aprobada por el Director Facultativo o la persona designada por él:<br>. Cemento : 80 a 100 Kg/m3<br>. Cenizas (pfa): 250 Kg/m3<br>. Arena : 1,500 a 1,490 Kg/m3<br>. Aditivos: 8 a 14 l/m3<br>. % Agua de amasado : 17 %<br>El precio unitario incluye: los materiales puestos en el sitio de su utilización; la maquinaria, herramienta, equipo y mano de obra necesarios para su fabricación; los depósitos para su fabricación y almacenaje; las líneas de conducción del lugar de su fabricación hasta el frente de su utilización, y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | m3     |
| <b>2.1.1.3.2</b>  | <b>Instrumentacion</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |
| DGTM2112-PR-00558 | Brigada topográfica para la instalación y control de medidas de convergencia en túnel. El precio unitario incluye: los equipos y mano de obra necesarios para las mediciones, las bandas reflectantes, la mano de obra para su instalación y control con la frecuencia de mediciones indicadas en el proyecto para la generación de un reporte semanal (2 lecturas por semana hasta la estabilización en las tres secciones más próximas al frente; 1 lectura cada 15 días tras estabilización hasta el final de la obra del túnel), la generación de un reporte semanal, la redacción de reportes en caso de incidencias, la generación de un reporte a la finalización de los trabajos de auscultación, la interpretación de resultados por personal especializado, el control, registro y almacenamiento de datos, la generación de reportes en tamaño carta y reportes en presentación como mínimo en tamaño 90x120 cm. en forma semanal. y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada. .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | jor    |
| DGTM2112-PR-00559 | Suministro, instalación y control de Instrumentación en túnel a base de células de presión total de cuerda vibrante para medida y control de las presiones totales radiales sobre las dovelas. . Estos instrumentos se instalarán en el trasdós de las dovelas (instalados de fábrica) y en contacto con el terreno; para verificar durante el desarrollo de los trabajos el comportamiento de la estructura durante y posterior a la construcción del tren ligero. . Eel precio unitario incluye: los equipos y mano de obra necesarios para las mediciones, las células de presión total, la mano de obra para su instalación y control con la frecuencia de mediciones indicadas en el proyecto (control con la siguiente periodicidad: 1 lectura semanal hasta la estabilización. Las lecturas que deberán realizarse lo más cerca posible del frente de avance y nunca lejos del final del back-up; . 1 lectura mensual tras estabilización hasta el final de la obra del túnel); la generación de un reporte semanal, la redacción de reportes en caso de incidencias, la generación de un reporte a la finalización de los trabajos de auscultación para la generación de un reporte semanal, los materiales y mano de obra para la instalación; la interpretación de resultados por personal especializado, el control, el registro y almacenamiento de datos . la generación de reportes en tamaño carta y reportes en presentación como mínimo en tamaño 90x120 cm. en forma semanal. v todo Suministro, instalación y control de Instrumentación en túnel a base de Instrumentación en túnel a base de extensómetros de cuerda vibrante. Se colocarán en la armadura longitudinal para medida de tensiones inducidas por el empuje de terreno y agua sobre las dovelas, para verificar durante el desarrollo de los trabajos el comportamiento de la estructura durante y posterior a la construcción del tren ligero. eEl precio unitario incluye: los equipos y mano de obra necesarios para las mediciones, los extensómetros de cuerda vibrante, la mano de obra para su instalación y control con la frecuencia de mediciones indicadas en el proyecto (1 lectura semanal hasta la estabilización que deberá realizarse lo más cerca posible del frente de avance y nunca lejos del final del back-up; 1 lectura mensual tras estabilización hasta el final de la obra del túnel)los equipos. mano de obra para su instalación y control con la siguiente periodicidad: 1 lectura semanal hasta la estabilización. Las lecturas deberán | PZA    |
| DGTM2112-PR-00560 | Brigada topográfica para la instalación y control de Instrumentación de superficie de túnel a base de hitos de nivelación para control de asentamientos previo, durante y posterior a la construcción del tren ligero. Se instalará un hitoUno en el eje y otros dos tres a cada lado del eje a una distancia de 0.75ø , 2ø , y 4ø del eje, siendo ø el diámetro del túnel. Esta distribución de los hitos trata de cubrir la cubeta de asientos estimada. El hito situado a distancia 4ø del eje sólo se instalará si la mayor parte del túnel se excava en suelo o roca blanda . en avenidas para verificar durante el desarrollo de los trabajos los posibles asentamientos previo durante y posterior a la construcción del tren ligero, eEl precio unitario incluye los equipos y mano de obra necesarios para las mediciones, los hitos de nivelación, la mano de obra para su instalación y control con la frecuencia de mediciones indicadas en el proyecto: los equipos, mano de obra para su control con la siguiente frecuencia: ( uUna lectura inicial antes de empezar las obras; uUna lectura diaria cuando el frente de excavación se halle a 50 m por delante del punto de observación hasta que se halle a 50 metros por detrás; Dos dos lecturas por semana cuando el frente de excavación se halle a más de 50 m por delante o por detrás del punto de observación y hasta la estabilización: Una una lectura mensual tras estabilización hasta el final de la obra del túnel ) Para la                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | PZA    |
| DGTM2112-PR-00561 | Brigada topográfica para la instalación y control de Instrumentación de superficie de túnel a base de hitos de nivelación para control de asentamientos previo, durante y posterior a la construcción del tren ligero. Se instalará un hitoUno en el eje y otros dos tres a cada lado del eje a una distancia de 0.75ø , 2ø , y 4ø del eje, siendo ø el diámetro del túnel. Esta distribución de los hitos trata de cubrir la cubeta de asientos estimada. El hito situado a distancia 4ø del eje sólo se instalará si la mayor parte del túnel se excava en suelo o roca blanda . en avenidas para verificar durante el desarrollo de los trabajos los posibles asentamientos previo durante y posterior a la construcción del tren ligero, eEl precio unitario incluye los equipos y mano de obra necesarios para las mediciones, los hitos de nivelación, la mano de obra para su instalación y control con la frecuencia de mediciones indicadas en el proyecto: los equipos, mano de obra para su control con la siguiente frecuencia: ( uUna lectura inicial antes de empezar las obras; uUna lectura diaria cuando el frente de excavación se halle a 50 m por delante del punto de observación hasta que se halle a 50 metros por detrás; Dos dos lecturas por semana cuando el frente de excavación se halle a más de 50 m por delante o por detrás del punto de observación y hasta la estabilización: Una una lectura mensual tras estabilización hasta el final de la obra del túnel ) Para la                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | jor    |
| DGTM2112-PR-00562 | Brigada topográfica para la instalación y control de Instrumentación de superficie de túnel a base de Regletas sobre edificios para control de movimientos, al menos dos en cada fachada principal, en avenidas para verificar durante el desarrollo de los trabajos los posibles asentamientos previo durante y posterior a la construcción del tren ligero. . eEl precio unitario incluye: los equipos y mano de obra necesarios para las mediciones, las regletas, la mano de obra para su instalación y control con la frecuencia de mediciones indicadas en el proyecto (los equipos, mano de obra para su control con la siguiente frecuencia: Una lectura inicial antes de empezar las obras; Una una lectura diaria cuando el frente de excavación se halle a 50 m por delante del punto de observación hasta que se halle a 50 metros por detrás; Dos dos lecturas por semana cuando el frente de excavación se halle a más de 50 m por delante o por detrás del punto de observación y hasta la estabilización: Una una lectura mensual tras estabilización hasta el final de la obra del túnel ) Para la                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | jor    |
| DGTM2112-PR-00563 | Brigada topográfica para la instalación y control de Instrumentación de superficie de túnel a base de 3 extensómetros de (1) varillas para control de los movimientos verticales en profundidad. Se colocarán en la vertical del túnel a profundidades de C-1.5 m; 2/3(C-1.5) y 1/3(C-1.5), siendo C la profundidad a la que se encuentra la clave del túnel. Cada varilla se instalará en su propio barreno en el terreno, no pudiendo instalarse las tres varillas en el mismo barreno., en avenidas para verificar durante el desarrollo de los trabajos los posibles asentamientos previo durante y posterior a la construcción del tren ligero, eEl precio unitario incluye: los equipos y mano de obra necesarios para las mediciones, los extensómetros de varillas, la mano de obra para su instalación los equipos, mano de obra para su control con la frecuencia de mediciones indicadas en el proyectocon la siguiente frecuencia: ( Una lectura inicial antes de empezar las obras; Una una lectura diaria cuando el frente de excavación se halle a 50 m por delante del punto de observación hasta que se halle a 50 metros por detrás; Dos dos lecturas, por semana cuando el frente de excavación se halle a más de 50 m por delante o por detrás del punto de observación y hasta la estabilización; Una una lectura mensual tras estabilización hasta el final de la obra del túnel: además de las mediciones indicadas hav que hacer mediciones adicionales a 1 diámetro del frente, al paso de la                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | jor    |



SENERMEX Ingeniería y Sistemas SA de CV

Consultoría en Transito y Transportes SC

**Obra:** "ELABORACIÓN DE LOS "ESTUDIOS DE PRE-INVERSIÓN, RELACIONADOS CON EL ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD TÉCNICA, ECONÓMICA, FINANCIERA, LEGAL Y AMBIENTAL, ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO, ANTEPROYECTO Y PROYECTO EJECUTIVO PARA EL SERVICIO DE TRANSPORTE MASIVO DE PASAJEROS EN LA MODALIDAD DE TREN LIGERO ENTRE LOS MUNICIPIOS DE ZAPOPAN, GUADALAJARA Y TLAQUEPAQUE, JALISCO"

**Lugar:** , JALISCO, JaliscoDOCUMENTO  
ART 45 A.IX RLOPySRM**CATALOGO DE CONCEPTOS Y CANTIDADES DE OBRA**

| Código            | Concepto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Unidad |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| DGTM2112-PR-00564 | Suministro e instalación y control de Instrumentación de superficie de túnel compuesta de 1. base de referencia topográfica, situadas fuera del área de influencia de la excavación y empotradas en la roca al menos 3 m. en avenidas para verificar durante el desarrollo de los trabajos los posibles asentamientos previo durante y posterior a la construcción del tren ligero, eEl precio unitario incluye: los materiales puestos en el sitio de su utilización; los equipos, herramientas y mano de obra para su instalación, control con la siguiente frecuencia: Una lectura inicial antes de empezar las obras; Una lectura diaria cuando el frente de excavación se halle a 50 m por delante del punto de observación hasta que se halle a 50 metros por detrás; Dos lecturas por semana cuando el frente de excavación se halle a más de 50 m por delante o por detrás del punto de observación y hasta la estabilización; Una lectura mensual tras estabilización hasta el final de la obra del túnel. Para las lecturas de los extensómetros de varillas tiene prioridad en las lecturas cual es la distancia al frente a la que se han tomado ya que una de sus principales utilidades es detectar si las presiones calculadas son correctas y dónde se produce el asiento principal (en la rueda de corte, en el cuerpo de la tuneladora, en la invención de mortero) para poder hacer modificaciones. Por ello, además de las mediciones establecidas anteriormente. hay que hacer mediciones adicionales       | PZA    |
| DGTM2112-PR-00565 | Suministro, instalación y control de Instrumentación en superficie de túnel a base de inclinómetros para verificar el perfil de desplazamientos laterales del terreno durante el desarrollo de los trabajos los posibles asentamientos previo, durante y posterior a la construcción del tren ligero., eEl precio unitario incluye: los equipos y mano de obra necesarios para las mediciones, los inclinómetros, la mano de obra para su instalación y control con la frecuencia de mediciones indicadas en el proyectola maquinaria, herramienta, equipo y mano de obra para su instalación, los materiales puestos en el sitio de su utilización, los equipos, mano de obra para su control con la siguiente frecuencia: (Una lectura inicial antes de empezar las obras; uUna lectura diaria cuando el frente de excavación se halle a 50 m por delante del punto de observación hasta que se halle a 50 metros por detrás; dDos lecturas por semana cuando el frente de excavación se halle a más de 50 m por delante o por detrás del punto de observación y hasta la estabilización; Una una lectura mensual tras estabilización hasta el final de la obra del túnel. ) Para lla generación de un reporte semanal, la redacción de reportes en caso de incidencias, la generación de un reporte a la finalización de los trabajos de auscultación. la interpretación de resultados por personal especializado, la interpretación de resultados por personal especializado. el control. registro v                         | PZA    |
| DGTM2112-PR-00566 | Suministro, e instalación y control de Instrumentación en superficie de túnel a base de piezómetros simples y dobles para controlar las verificar durante el desarrollo de los trabajos los posibles asentamientos previosvariaciones del nivel freático previo, durante y posterior a la construcción del tren ligero.o, El precio unitario incluye: los equipos necesarios para las mediciones, los piezómetros, la mano de obra para su instalación y control con la frecuencia de mediciones indicadas en el proyecto (una lectura inicial antes de empezar las obras; una lectura diaria cuando el frente de excavación se halle a 50 m por delante del punto de observación hasta que se halle a 50 metros por detrás; dos lecturas por semana cuando el frente de excavación se halle a más de 50 m por delante o por detrás del punto de observación y hasta la estabilización; una lectura mensual tras estabilización hasta el final de la obra del túnel) la generación de un reporte semanal, la redacción de reportes en caso de incidencias, la generación de un reporte a la finalización de los trabajos de auscultación, el precio unitario incluye: la maquinaria, herramienta, equipo y mano de obra para su instalación, los materiales puestos en el sitio de su utilización, los equipos, mano de obra para su control con la siguiente frecuencia: Una lectura inicial antes de emoezar las obras: Una lectura diaria cuando el frente de excavación se halle a 50 m por delante del punto de observación | PZA    |
| <b>2.1.1.3.3</b>  | <b>Galerías</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |
| DGTM2112-PR-01242 | Suministro, habilitado, fabricación y colocación de estructura temporal para apertura de hueco entre túnel y galería, formada por perfiles estructurales y placas de acero A 709M Grado 345W y límite elástico 345 MPa, soldada y/o atornillada. El precio unitario incluye: el suministro del perfil estructural, atiesadores, mermas, desperdicios y descalibre, soldadura, pintura anticorrosiva y materiales de menor consumo; la mano de obra para trazo, corte, habilitado, presentación, armado, esmerilado, soldado, limpieza, acarreo libre horizontal y/o vertical, la limpieza y aplicación de pintura anticorrosiva; la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra necesarios para la ejecución de los trabajos; la maquinaria, transporte, equipo y mano de obra necesarios para el traslado desde el lugar de fabricación hasta el sitio de su utilización; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | kg     |
| DGTM2112-PR-01243 | Construcción de dren desde el interior del túnel para drenar agua previo a la excavación de galería, a base de tubo de Cloruro de polivinilo PVC de diámetro de tres pulgadas ranurado y envuelto en geotextil, colocado con una pendiente de 5 grados con la ubicación indicada en proyecto. El precio unitario incluye: el suministro de los materiales puestos en el sitio de su colocación, la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra necesarios para la ejecución de los trabajos, mermas y desperdicios y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | m      |
| DGTM2112-PR-01244 | Suministro, perforación y construcción de micropilote en galerías de 15 cm de diámetro de perforación y tubería de acero ASTM 500 grado C y fy de 345MPa, de diámetro de 114.3 mm y espesor de 10 mm. El precio unitario incluye: la maquinaria herramienta, equipo y mano de obra para realizar la perforación, los materiales puestos en el sitio de su colocación; mermas y desperdicios; los dispositivos necesarios para su colocación, las pruebas de calidad necesarias; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo; el retiro del material no utilizable de este concepto y el producto de la perforación al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | m      |
| DGTM2112-PR-01245 | Excavación en suelos en tuneleo por etapas de acuerdo al procedimiento constructivo, por medios mecánicos, medido en banco según líneas de proyecto, de galerías. El precio unitario incluye: trazo y nivelación las veces necesarias, la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra para la excavación, puestos en el sitio de su utilización; la excavación manual en los últimos 15 cm del nivel máximo de excavación; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo; reposición del equipo en caso de fallas, traslados y almacenajes en el sitio de su utilización, combustibles y lubricantes; el retiro del material producto de la excavación al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada. .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | m3     |
| DGTM2112-PR-01246 | Excavación en roca en tuneleo por etapas de acuerdo al procedimiento constructivo por medios mecánicos y/o explosivos, medido en banco según líneas de proyecto, de galerías. El precio unitario incluye: trazo y nivelación las veces necesarias, la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra para la excavación, puestos en el sitio de su utilización; la excavación manual en los últimos 15 cm del nivel máximo de excavación; así como los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo; reposición del equipo en caso de fallas, traslados y almacenajes en el sitio de su utilización, combustibles y lubricantes; el retiro del material producto de la excavación al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada. .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | m3     |
| DGTM2112-PR-01247 | Suministro habilitado y colocación de lámina de cloruro de polivinilo PVC de 1.5 mm de espesor en Galerías. El precio unitario incluye: el suministro de los materiales puestos en el sitio de su colocación; la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra necesarios para la ejecución de los trabajos; mermas y desperdicios; sus cortes; traslapes de unión; parches termosoldados; sellos en uniones; los elementos necesarios para su fijación y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | m2     |
| DGTM2112-PR-01248 | Suministro habilitado y colocación de lámina de geotextil poroso y permeable con gramaje mínimo de 500 g/m² en Galerías. El precio unitario incluye: el suministro de los materiales puestos en el sitio de su colocación; la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra necesarios para la ejecución de los trabajos; mermas y desperdicios; sus cortes; traslapes de unión; sellos en uniones; los elementos necesarios para su fijación y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | m2     |
| DGTM2112-PR-01249 | Suministro, fabricación y colocación de concreto lanzado C30/37 fck de 300 kg/cm2 con fibras de acero en proporción de 30 kg/m3 (siempre y cuando se compruebe que la energía absorbida en el ensayo sobre placa sea superior a 500 julios), las fibras tendrán una relación longitud/diámetro siempre mayor a 45, en sostenimiento de galerías. El precio unitario incluye: los materiales puestos en el sitio de su colocación; la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra para su aplicación y colocación; las mermas y desperdicios; el desperdicio por rebote; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | m3     |
| DGTM2112-PR-01250 | Suministro y colocación de cercha reticular tipo TE-50 con H de 102 mm y B de 100 mm fabricado con acero fy de 480 MPa ahogada en concreto lanzado de galerías. El precio unitario incluye: los materiales puestos en el sitio de su colocación, la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra necesaria para su colocación, los elementos necesarios para su fijación en el lugar que indique el proyecto; las mermas y desperdicios; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | m      |
| DGTM2112-PR-01251 | Suministro, habilitado y colocación de anclaje en zona de galerías a base de varilla de acero del número 8 ("bulón") A706 grado 60 fy de 420 MPa, la extremidad de la varilla se cortará a bisel y su cabeza estará roscada en un mínimo de 15 cm de longitud. El precio unitario incluye: los materiales puestos en el sitio de su utilización; la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra necesarios para la realización de los trabajos; la resina con las características siguientes: adquirirá su resistencia después de treinta (30) minutos como máximo desde su puesta en obra. El endurecimiento inicial de la resina se conseguirá en 15 minutos de la puesta en obra y su resistencia será suficiente para permitir el desenroscamiento de los adaptadores de la cabeza de bulones; el equipo de perforación deberá permitir la fácil ejecución de las perforaciones en cualquier posición y ángulo de ataque; mermas y desperdicios; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | m      |
| DGTM2112-PR-01252 | Suministro, habilitado, armado y colocación de acero de refuerzo corrugado, ASTM A-706 grado 60 fy de 4200 Kg/cm2 en revestimiento de galerías, en los diámetros, separaciones y geometrías indicadas en proyecto. El precio unitario incluye: el acero de refuerzo, los ganchos, dobleces, cortes, separadores, anillos, soldaduras, conectores roscados y cuerda en varillas, traslapes, mermas, desperdicios, la mano de obra para su habilitado y armado, la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra para la colocación del acero de acuerdo a proyecto, los dispositivos necesarios para su colocación; las pruebas de calidad necesarias; así como los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; el retiro del material no utilizable de este concepto al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | kg     |
| DGTM2112-PR-01253 | Suministro, fabricación y colocación de concreto en revestimiento de galerías con una f'c de 400 Kg/cm2, agregado máximo de 20 mm y recubrimiento mínimo de 40 mm. El precio unitario incluye: los materiales puestos en el sitio de su colocación; mermas y desperdicios; la maquinaria, equipo y mano de obra para su fabricación; la maquinaria, herramienta, equipo y mano de obra para su transporte y colocación; los dispositivos necesarios para su colocación; tubo de PVC de 4 cm de diámetro de longitud igual al espesor del revestimiento; las pruebas de calidad necesarias, así como los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; el retiro del material no utilizable de este concepto al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | m3     |



SENERMEX Ingeniería y Sistemas SA de CV

Consultoría en Transito y Transportes SC

**Obra:** "ELABORACIÓN DE LOS "ESTUDIOS DE PRE-INVERSIÓN, RELACIONADOS CON EL ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD TÉCNICA, ECONÓMICA, FINANCIERA, LEGAL Y AMBIENTAL, ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO, ANTEPROYECTO Y PROYECTO EJECUTIVO PARA EL SERVICIO DE TRANSPORTE MASIVO DE PASAJEROS EN LA MODALIDAD DE TREN LIGERO ENTRE LOS MUNICIPIOS DE ZAPOPAN, GUADALAJARA Y TLAQUEPAQUE, JALISCO"

Lugar: , JALISCO, Jalisco

DOCUMENTO  
ART 45 A.IX RLOPySRM

## CATALOGO DE CONCEPTOS Y CANTIDADES DE OBRA

| Código            | Concepto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Unidad |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| DGTM2112-PR-01254 | Suministro, habilitado, ensamble y colocación de cimbra en revestimiento de galería, acabado aparente (espejo), con la geometría indicada en proyecto. El precio unitario incluye: los materiales puestos en el sitio de su utilización, la madera, su sistema de apuntalamiento y soporte ya sea tubular o de madera a la altura que indique el proyecto, herrajes, sujetadores, contraventeos, puntales, sus desperdicios y número de usos, la mano de obra para su habilitado y armado, la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra para la colocación de acuerdo a proyecto, los dispositivos necesarios para su colocación, las pruebas de calidad necesarias; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; el retiro del material no utilizable de este concepto al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada. Se pagarán los metros cuadrados en contacto con el concreto.                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | m2     |
| DGTM2112-PR-01255 | Suministro y colocación del sistema de anclaje a base de varilla del número 6 de acero de refuerzo corrugado, ASTM A-706 grado 60 fy=4200 kg/cm2 en unión de revestimiento de galería con dovela de túnel y con trabe de hormigón armado en pozo de salida de emergencia, con una longitud total de 100 cm y anclaje de 30 cm con resina HILTI RE-500 o similar equivalente. El precio unitario incluye: el acero de refuerzo, la resina HILTI o similar equivalente, el barrenado, los ganchos, dobleces, cortes, separadores, mermas, desperdicios, la mano de obra para su habilitado y armado, la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra para la colocación de acuerdo a proyecto, los dispositivos necesarios para su colocación, las pruebas de calidad necesarias; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; el retiro del material no utilizable de este concepto al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada. Se entiende por similar equivalente aquellos materiales que cumplen como mínimo con las mismas especificaciones técnicas de calidad, duración y garantía.                                                                                                        | PZA    |
| DGTM2112-PR-01256 | Suministro, habilitado, fabricación y colocación de marco metálico para apertura de hueco entre túnel y galería, formado por perfiles estructurales y placas de acero A 500 Grado B y límite elástico 290 MPa, soldada y/o atornillada. El precio unitario incluye: el suministro del perfil estructural, atesadores, mermas, desperdicios y descalibre, soldadura, pintura anticorrosiva y materiales de menor consumo; la mano de obra para trazo, corte, habilitado, presentación, armado, esmerilado, soldado, limpieza, acarreo libre horizontal y/o vertical, la limpieza y aplicación de pintura anticorrosiva; la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra necesarios para la ejecución de los trabajos; la maquinaria, transporte, equipo y mano de obra necesarios para el traslado desde el lugar de fabricación hasta el sitio de su utilización; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada                                                                                                                                                                                                                                                                                       | kg     |
| DGTM2112-PR-01257 | Demolición por medios mecánicos de elementos de concreto armado previamente construidos, para descubrir acero en unión con galería. El precio unitario incluye: trazo y nivelación las veces necesarias; la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra para la demolición, puestos en el sitio de su utilización; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; reposición del equipo en caso de fallas, traslados y almacenajes en el sitio de su utilización; los movimientos verticales y horizontales requeridos; los andamios y plataformas necesarios para la realización del trabajo; combustibles y lubricantes, el equipo y la mano de obra en apoyo a las maniobras de la demolición, el retiro del material producto de la demolición al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | m3     |
| DGTM2112-PR-01258 | Suministro, habilitado, armado y colocación de acero de refuerzo corrugado, ASTM A-706 grado 60 fy de 4200 kg/cm2 en trabe de unión de galería con estructura previamente construida, en los diámetros, separaciones y geometrías indicadas en proyecto. El precio unitario incluye: el acero de refuerzo, los ganchos, dobleces, cortes, separadores, anillos, soldaduras, conectores roscados y cuerda en varillas, traslapes, mermas, desperdicios, la mano de obra para su habilitado y armado, la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra para la colocación del acero de acuerdo a proyecto, los dispositivos necesarios para su colocación; las pruebas de calidad necesarias; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo; las condiciones de uso de vía pública; el retiro del material no utilizable de este concepto al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | kg     |
| DGTM2112-PR-01259 | Suministro, fabricación y colocación de concreto en trabe de unión de galería con estructura previamente construida, con una f'c de 400 Kg/cm2, agregado máximo de 20 mm y recubrimiento mínimo de 40 mm. El precio unitario incluye: los materiales puestos en el sitio de su colocación; mermas y desperdicios; la maquinaria, equipo y mano de obra para su fabricación; la maquinaria, herramienta, equipo y mano de obra para su transporte y colocación; los dispositivos necesarios para su colocación; tubo de PVC de 4 cm de diámetro de longitud igual al espesor del revestimiento; las pruebas de calidad necesarias; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; el retiro del material no utilizable de este concepto al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | m3     |
| DGTM2112-PR-01260 | Suministro, habilitado, ensamble y colocación de cimbra en trabe de unión de galería con estructura previamente construida, acabado aparente (espejo), con la geometría indicada en proyecto, el precio unitario incluye: los materiales puestos en el sitio de su utilización, la madera, su sistema de apuntalamiento y soporte ya sea tubular o de madera a la altura que indique el proyecto, herrajes, sujetadores, contraventeos, puntales, sus desperdicios y número de usos, la mano de obra para su habilitado y armado, la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra para la colocación de acuerdo a proyecto, los dispositivos necesarios para su colocación, las pruebas de calidad necesarias; así como los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; el retiro del material no utilizable de este concepto al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | m2     |
| DGTM2112-PR-01261 | Suministro y aplicación de inyecciones de mortero para el llenado de las cavidades que hubieran quedado entre el arco de hormigón de revestimiento y la superficie exterior (sostenimiento). La lechada tendrá una relación 1:1.5 (agua-cemento) en peso. En el caso de que la admisión resulte tan fácil que la lechada no tome presión durante la inyección, la Dirección de Obra podrá ordenar la adición de arena o el espesamiento de la lechada. En cualquier caso, no se inyectarán más de quinientos kilogramos (500 kg) de cemento por perforación, salvo autorización expresa de la Dirección de Obra. El cemento cumplirá las condiciones generales requeridas para los que vayan a emplearse en la fabricación de hormigones con resistencia igual a f'c = 400 Kg/cm2. El precio unitario incluye: los materiales puestos en el sitio de su utilización, la maquinaria, herramienta, equipo y mano de obra para la ejecución del concepto; los dispositivos necesarios para su colocación, las pruebas de calidad necesarias; así como los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; el retiro del material no utilizable de este concepto al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada. | m3     |
| DGTM2112-PR-01262 | Suministro, instalación y control de Instrumentación en galería a base de células de presión total de cuerda vibrante para medida y control de las presiones totales radiales colocada entre el sostenimiento y el revestimiento de galería, para verificar el comportamiento de la estructura durante y posterior a su construcción. El precio unitario incluye: los equipos, mano de obra para su instalación y control con lecturas diarias; la generación de un reporte semanal, la redacción de un reporte en caso de incidencias, los materiales y mano de obra para la instalación; la interpretación de resultados por personal especializado, el control, registro y almacenamiento de datos; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | PZA    |
| DGTM2112-PR-01263 | Suministro, instalación y control de Instrumentación en galería y marco metálico, base de extensómetros de cuerda vibrante colocados en el interior del revestimiento de galería, colocados por pares, Se colocarán en la armadura longitudinal para medida de tensiones inducidas por el empuje de terreno y agua sobre el revestimiento; para verificar el comportamiento de la estructura durante y posterior a su construcción. El precio unitario incluye: los equipos, mano de obra para su instalación y control con lecturas diarias; la generación de un reporte semanal, la redacción de un reporte en caso de incidencias, los materiales y mano de obra para la instalación; la interpretación de resultados por personal especializado, el control, registro y almacenamiento de datos; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | PZA    |
| DGTM2112-PR-01264 | Brigada topográfica para la instalación y control de medidas de convergencia en galería. El precio unitario incluye: los equipos necesarios para las mediciones, la diana reflectante, la mano de obra para su control con la frecuencia de mediciones indicadas en el proyecto (diaria), la generación de un reporte semanal, la redacción de un reporte en caso de incidencias, la interpretación de resultados por personal especializado, el control, registro y almacenamiento de datos; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | jor    |
| DGTM2112-PR-01265 | Brigada topográfica para la instalación y control de los desplazamientos en cada estructura de refuerzo. El precio unitario incluye: los equipos necesarios para las mediciones, los miniprismas, la mano de obra para su control con la frecuencia de mediciones indicadas en el proyecto (diaria), la generación de un reporte semanal, la redacción de un reporte en caso de incidencias, la interpretación de resultados por personal especializado, el control, registro y almacenamiento de datos; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | jor    |
| DGTM2112-PR-01266 | Brigada topográfica para la instalación y control de Instrumentación de galería a base de 3 extensómetros; con longitudes de 1 m, 2 m y 4 m. Cada varilla se instalará en su propio barrenado en el terreno, no pudiendo instalarse las tres varillas en el mismo barrenado, para verificar durante el desarrollo de los trabajos los posibles movimientos inducidos previo durante y posterior a la construcción del tren ligero. El precio unitario incluye: los equipos, mano de obra para su control con mediciones diarias, la generación de un reporte semanal, la redacción de un reporte en caso de incidencias, la interpretación de resultados por personal especializado, el control, registro y almacenamiento de datos; ; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | jor    |
| DGTM2112-PR-01267 | Ensayos de gato plano en las dovelas que rodean el hueco del entronque antes y después de su apertura para determinar el estado tensional real de dichas dovelas y su evolución en el tiempo, de forma que se pueda confirmar si las hipótesis de partida adoptadas respecto a los empujes del terreno son válidas. Estos ensayos se realizarán según la norma ASTM C 1197. El precio unitario incluye: los equipos necesarios para la ejecución del ensayo, la mano de obra para su ejecución, la generación de un reporte, la interpretación de resultados por personal especializado, el control, registro y almacenamiento de los resultados; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | PZA    |



**Obra:** "ELABORACIÓN DE LOS "ESTUDIOS DE PRE-INVERSIÓN, RELACIONADOS CON EL ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD TÉCNICA, ECONÓMICA, FINANCIERA, LEGAL Y AMBIENTAL, ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO, ANTEPROYECTO Y PROYECTO EJECUTIVO PARA EL SERVICIO DE TRANSPORTE MASIVO DE PASAJEROS EN LA MODALIDAD DE TREN LIGERO ENTRE LOS MUNICIPIOS DE ZAPOPAN, GUADALAJARA Y TLAQUEPAQUE, JALISCO"

**Lugar:** , JALISCO, Jalisco

DOCUMENTO  
ART 45 A.IX RLOPySRM

## CATALOGO DE CONCEPTOS Y CANTIDADES DE OBRA

| Código            | Concepto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Unidad |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 2.1.2             | Intertramo de Alcalde a Catedral                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |
| 2.1.2.1           | Excavacion                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        |
| DGTM2112-PR-00280 | Excavación y operación con escudo simple de presión de tierras (EPB) medido en banco, en terreno con las siguientes características:<br>1) Tramo inicial en suelos de 2,33 km entre la Estación Normal y el PK 9+469) y el PK 11+800 Tramo de frente mixto de 600 m entre el PK 11+800 y el PK 12+420<br>3) Tramo final en roca (basalto) de 1 km entre el PK 12+420 y el pozo de salida (estación de la Plaza de la Bandera, en el PK 13+400)<br>La rueda de corte del escudo dispondrá de herramientas para suelos (cincoes) y roca (cortadores de disco). La máquina EPB deberá por tanto tener capacidad para trabajar en roca (basaltos con una resistencia a compresión simple que puede ser superior en algunos casos a los 50 MPa) a lo largo de aproximadamente 1 km de distancia, así como otro tramo de unos 600 m con un frente mixto de suelos y rocas.<br><br>La máquina básicamente tendrá las siguientes características:<br><br><ul style="list-style-type: none"> <li>Tipo de máquina: escudo simple de presión de tierras (EPB)</li> <li>Diámetro nominal de la cabeza de corte 10.56 m, que permita un montaje de anillo de dovelas de 40 cm de espesor y radio interior 9.50 m.</li> <li>Porcentaje de abertura de la rueda de corte: 30 – 40 %.</li> <li>Presión máxima en el frente 3.5 bares.</li> <li>Siete (7) sensores de presión de tierra a diferentes alturas dentro de la cámara: una (1) a 0.30 m de la clave, dos (2) a 1.50 m del nivel anterior, dos (2) a cota de eje y dos (2) en la parte baja. Además de estas se consideran dos (2) más en la clave para comprobar presión sobre el escudo.</li> <li>Sistema de inyección automática de bentonita para recuperación de presión en cámara de excavación (250 l/min caudal mínimo). Se considera necesario dos (2) sistemas.</li> <li>Sistema de inyección de bentonita para presurizar el gap entre tuneladora-terreno con un mínimo de seis (6) puntos de inyección en la mitad superior del escudo, una (1) bomba para cada línea. Se considera necesario que el volumen inyectado nunca sea menor del 50% del teórico medio del huelgo existente entre la excavación máxima y el diámetro exterior medio del escudo.</li> <li>Inyección de bentonita: La bentonita se fabricará en el exterior en una planta con capacidad de producción orientativa de todo de al menos 20 m3/h.</li> <li>Equipo de inyección de mortero por el escudo de cola, con 6 líneas de inyección duplicadas, una (1) bomba para cada línea.</li> <li>Inyección de mortero: orientativo 50 m3/h.</li> <li>Inyección de espumas: a modo orientativo se deberá de tener al menos diez (10) inyectoros en el frente y cuatro (4) en cámara.</li> <li>Inyección secundaria: La tuneladora estará dotada de un sistema de inyección secundaria que permita, en caso de cualquier anomalía o por comprobación del relleno del gap con mortero, inyectar desde los back-up de máquina. Estas inyecciones tienen por objeto completar y/o verificar el llenado de los espacios vacíos, que no hayan sido rellenados con la inyección de cola.</li> <li>Sistema de extracción del escombros con cinta continúa. Anchura cinta transportadora: orientativo 1,200 mm. Capacidad: orientativo 1,000 m3/h.</li> <li>Doble sistema de pesada en cinta.</li> <li>Escusas: 2+1.</li> <li>Equipo de perforación de reconocimiento o prueba al frente.</li> <li>Sistema de control del desgaste de las herramientas de corte y de la propia estructura de la rueda de corte.</li> <li>Sistema de control de la inyección para relleno del "gap".</li> <li>Tipo de monitorización de la rueda: eléctrica y/o hidráulica / variadores de frecuencia.</li> <li>Líneas de alta presión para el "flushing" del centro de la cabeza para disgregación de tapones</li> <li>Sistema completo de registro de datos incluyendo parámetros de excavación con visualización remota en tiempo real a disposición de la Unidad de Auscultación.</li> <li>2 Cámaras hiperbáricas para posibles cambios de herramientas en presión de aire.</li> </ul> Características geométricas: <ul style="list-style-type: none"> <li>Diámetro interior del túnel: 9.50 m.</li> <li>Diámetro exterior de dovelas: 10.30 m.</li> <li>Diámetro de excavación nominal: 10.60 m (diámetro nominal de la cabeza de corte 10.56 m y sobrecorte radial de 2 cm)</li> <li>Espesor de dovelas: 400 mm.</li> <li>Longitud de dovelas: 1600 mm</li> <li>Resistencia de las dovelas: 30/40 MPa.</li> </ul> Número de dovelas: 6+1/3 (19 posiciones/gatos dobles; Las dovelas se han dimensionado estructuralmente para gatos dobles con una zapata de 1000 mm x 350 mm con un empuje máximo de 500 kN) | m3     |
| DGTM2112-PR-00281 | Extracción del material producto de excavación de túnel medido en banco del frente de excavación hasta el lugar de acarreo en superficie, el cual puede ser mediante bandas transportadoras o el que proponga el contratista, el precio unitario incluye: la estructura a base de rieles sobre durmientes para la colocación de vagones para la extracción de material; el porcentaje de abundamiento considerado; los equipos, herramienta y mano de obra para su transporte en el interior del túnel y hasta el lugar planeado por el contratista para la recepción en superficie del material excavado; incluyendo todos los aditamentos para sus acarreos verticales y horizontales necesarios, con su mano de obra correspondiente; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | m3     |
| DGTM2112-PR-00282 | Carga, Acarreo y descarga de material producto de excavación de túnel el precio unitario incluye: la carga, acarreo (al banco de tiro autorizado) y descarga del material excavado medido en banco; los equipos, herramientas y mano de obra para su carga, acarreo y descarga en el banco de tiro autorizado; el porcentaje de abundamiento considerado; las maniobras necesarias por para su traslado; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | m3/km  |
| DGTM2112-PR-00283 | Traslado de maquina tuneladora entre pozo de ataque y la estación Normal, el precio unitario incluye: la maquinaria, herramienta, equipo y mano de obra necesaria para su traslado, las maniobras necesarias, los tiempos en activo, en espera y muertos que se requieran en las maniobras de traslado; y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | m      |
| DGTM2112-PR-00284 | Traslado de maquina tuneladora en paso de estaciones previamente construídas, el precio unitario incluye: la maquinaria, herramienta, equipo y mano de obra necesaria para su traslado, las maniobras necesarias, los tiempos en activo, en espera y muertos que se requieran en las maniobras de traslado; la maquinaria, herramienta equipo y mano de obra necesarios para el retiro del puntal metálico que se encuentra en las estaciones para permitir el paso de la maquina tuneladora; la maquinaria, herramienta equipo y mano de obra necesarios para la nueva colocación del puntal metálico que se encuentra en las estaciones posterior a el paso de la maquina tuneladora; y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | m      |
| 2.1.2.2           | Tratamientos especiales                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |        |
| DGTM2112-PR-00285 | Perforación para pilas coladas in sitio, de diámetro de 150 cm. ejecutada con equipo de roto-percusión y con camisa de acero recuperable, en tratamientos especiales, el precio unitario incluye: maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra para la perforación puestos en el sitio de su utilización, la camisa de acero con las características indicadas en el proyecto, trazo y nivelación las veces necesarias, así como los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y a las condiciones de uso de vía pública; reposición del equipo roto percusor caso de rupturas o fallas, traslados y almacenajes en el sitio de su utilización, combustibles y lubricantes, el equipo y la mano de obra en apoyo a las maniobras de la perforación, el retiro del material producto de la perforación al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km, y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | m      |
| DGTM2112-PR-00286 | Suministro, habilitado, armado y colocación de acero de refuerzo corrugado, ASTM A-706 grado 60 y límite elástico fy=4200 kg/cm2 de pilas en tratamientos especiales, el precio unitario incluye: El acero de refuerzo, los ganchos, dobles, cortes, separadores, anillos, ganchos de izaje, soldaduras, conectores roscados y cuerda en varillas, traslapes, mermas, desperdicios, la mano de obra para su habilitado y armado, la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra para la colocación del acero de acuerdo a proyecto, los dispositivos necesarios para su colocación, las pruebas de calidad necesarias; así como los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; el retiro del material no utilizable de este concepto al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km, y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | kg     |
| DGTM2112-PR-00287 | Suministro, fabricación y colocación de concreto en pilas en tratamientos especiales con una f'c= 300 kg/cm2, tamaño máximo del agregado 20 mm, recubrimiento mínimo de 50 mm, el precio unitario incluye: los materiales puestos en el sitio de su colocación, mermas y desperdicios, la maquinaria, equipo y mano de obra para su fabricación, la maquinaria, herramienta, equipo y mano de obra para su transporte y colocación, los dispositivos necesarios para su colocación, las pruebas de calidad necesarias, así como los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; el retiro del material no utilizable de este concepto al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km, y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | m3     |
| DGTM2112-PR-00288 | Excavación a cielo abierto por medios mecánicos, de cepas para construcción de trabe de unión en tratamientos especiales entre pilas previamente coladas, medido en banco según líneas de proyecto, el precio unitario incluye: trazo y nivelación las veces necesarias, , la maquinaria, herramienta y mano de obra para la excavación, puestos en el sitio de su utilización; así como los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; reposición del equipo en caso de fallas, traslados y almacenajes en el sitio de su utilización, combustibles y lubricantes, el equipo y la mano de obra en apoyo a las maniobras de la excavación, el retiro del material producto de la excavación al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km, y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | m3     |



SENERMEX Ingeniería y Sistemas SA de CV

Consultoría en Transito y Transportes SC

**Obra:** "ELABORACIÓN DE LOS "ESTUDIOS DE PRE-INVERSIÓN, RELACIONADOS CON EL ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD TÉCNICA, ECONÓMICA, FINANCIERA, LEGAL Y AMBIENTAL, ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO, ANTEPROYECTO Y PROYECTO EJECUTIVO PARA EL SERVICIO DE TRANSPORTE MASIVO DE PASAJEROS EN LA MODALIDAD DE TREN LIGERO ENTRE LOS MUNICIPIOS DE ZAPOPAN, GUADALAJARA Y TLAQUEPAQUE, JALISCO"

**Lugar:** , JALISCO, JaliscoDOCUMENTO  
ART 45 A.IX RLOPySRM**CATALOGO DE CONCEPTOS Y CANTIDADES DE OBRA**

| Código            | Concepto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Unidad         |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| DGTM2112-PR-00289 | Suministro, habilitado, armado y colocación de acero de refuerzo corrugado, ASTM A-706 grado 60 y límite elástico $f_y=4200$ kg/cm <sup>2</sup> de trabe de unión entre pilas en tratamientos especiales, el precio unitario incluye: El acero de refuerzo en los diámetros y geometrías indicadas en proyecto, los ganchos, dobleces, cortes, separadores, ganchos de izaje, soldaduras, conectores roscados y cuerda en varillas, traslapes, mermas, desperdicios, la mano de obra para su habilitado y armado, la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra para la colocación del acero de acuerdo a proyecto, los dispositivos necesarios para su colocación, las pruebas de calidad necesarias; así como los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; el retiro del material no utilizable de este concepto al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km, y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | kg             |
| DGTM2112-PR-00290 | Suministro, perforación y colocación de concreto en trabe de unión en tratamientos especiales entre pilas con una $f'c = 300$ kg/cm <sup>2</sup> , tamaño máximo del agregado 20 mm, recubrimiento mínimo de 50 mm, el precio unitario incluye: los materiales puestos en el sitio de su colocación, mermas y desperdicios, la maquinaria, equipo y mano de obra para su fabricación, la maquinaria, herramienta, equipo y mano de obra para su transporte y colocación, los dispositivos necesarios para su colocación, las pruebas de calidad necesarias, así como los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; el retiro del material no utilizable de este concepto al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km, y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | m <sup>3</sup> |
| DGTM2112-PR-00291 | Suministro, perforación y construcción de micropilote en tratamientos especiales de 20 cm de diámetro de perforación y tubería de acero ASTM 500 grado 50, de diámetro exterior de 139.7 mm y espesor de 12.5 mm, inyectados hasta un máximo de 30 kg/ml de lechada de cemento y perforados en vertical; la inyección se realizará mediante mortero de cemento con relación agua/cemento comprendida entre 0.4 y 0.6. El mortero tendrá una resistencia mínima a los 28 días de 250 kg/cm <sup>2</sup> , inyectado en dos etapas; el precio unitario incluye: la maquinaria herramienta, equipo y mano de obra para realizar la perforación, los materiales puestos en el sitio de su colocación, los espaciadores con la separación indicada en proyecto; mermas y desperdicios; la maquinaria, equipo y mano de obra para la fabricación del mortero, la maquinaria, herramienta, equipo y mano de obra para su transporte y colocación, los dispositivos necesarios para su colocación, las pruebas de calidad necesarias; así como los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; el retiro del material no utilizable de este concepto y el producto de la perforación al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km. v todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | m              |
| DGTM2112-PR-00292 | Excavación a cielo abierto por medios mecánicos, de cepas para construcción de trabe de unión entre micropilotes de tratamientos especiales previamente construidos, medido en banco según líneas de proyecto, el precio unitario incluye: trazo y nivelación las veces necesarias, la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra para la excavación, puestos en el sitio de su utilización; así como los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; reposición del equipo en caso de fallas, traslados y almacenajes en el sitio de su utilización, combustibles y lubricantes, el equipo y la mano de obra en apoyo a las maniobras de la excavación, el retiro del material producto de la excavación al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km, y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | m <sup>3</sup> |
| DGTM2112-PR-00293 | Suministro, habilitado, armado y colocación de acero de refuerzo corrugado, ASTM A-706 grado 60 y límite elástico $f_y=4200$ kg/cm <sup>2</sup> de trabe de unión entre micropilotes de tratamientos especiales, el precio unitario incluye: El acero de refuerzo en los diámetros y geometrías indicadas en proyecto, los ganchos, dobleces, cortes, separadores, ganchos de izaje, soldaduras, conectores roscados y cuerda en varillas, traslapes, mermas, desperdicios, la mano de obra para su habilitado y armado, la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra para la colocación del acero de acuerdo a proyecto, los dispositivos necesarios para su colocación, las pruebas de calidad necesarias; así como los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; el retiro del material no utilizable de este concepto al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km, y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | kg             |
| DGTM2112-PR-00294 | Suministro, fabricación y colocación de concreto en trabe de unión entre micropilotes de tratamientos especiales con una $f'c = 300$ kg/cm <sup>2</sup> , tamaño máximo del agregado 20 mm, recubrimiento mínimo de 50 mm, el precio unitario incluye: los materiales puestos en el sitio de su colocación, mermas y desperdicios, la maquinaria, equipo y mano de obra para su fabricación, la maquinaria, herramienta, equipo y mano de obra para su transporte y colocación, los dispositivos necesarios para su colocación, las pruebas de calidad necesarias, así como los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; el retiro del material no utilizable de este concepto al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km, y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | m <sup>3</sup> |
| DGTM2112-PR-00295 | Suministro perforación y aplicación de inyección para tratamientos especiales de mejora del terreno mediante JET-GROUTING para lograr unas características mínimas del terreno tratado como sigue:<br>- Resistencia característica de compresión ? 5.0 MPa<br>- Resistencia característica de tracción ? 0.5 MPa<br>- Cohesión ? 2.50 MPa<br>- Módulo de elasticidad ? 2500 MPa<br>- Densidad aparente ? 19 kN/m <sup>3</sup><br>- Permeabilidad <10-8 m/s<br>El precio unitario incluye: los ensayos necesarios para comprobar que el terreno tratado con jet-grouting cumple como mínimo las características geotécnicas especificadas; los materiales puestos en el sitio de su utilización, la maquinaria, herramienta, equipo y mano de obra necesaria para la fabricación y almacenamiento de lechada; la maquinaria, herramienta, equipo y mano de obra necesaria para la ejecución de la perforación; la inyección de lechada con la presión recomendada en el proyecto; sus mermas y desperdicios; las pruebas de calidad necesarias; los controles continuos de los siguientes parámetros: Presión de inyección, Caudal de mezcla, Volumen de mezcla, Velocidad de rotación, Voluntad de extracción con las debidas entradas de resultados a la Dirección de Obra así como los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | m <sup>3</sup> |
| DGTM2112-PR-00296 | Suministro perforación y aplicación de inyección para tratamientos especiales de mejora del terreno y lograr unas características mínimas del terreno tratado como sigue:<br>- Resistencia característica de compresión ? 2.0 MPa<br>- Cohesión ? 0.50 MPa<br>- Módulo de elasticidad ?400 MPa<br>El precio unitario incluye: los ensayos necesarios para comprobar que el terreno tratado cumple como mínimo las características geotécnicas especificadas; los materiales puestos en el sitio de su utilización, la maquinaria, herramienta, equipo y mano de obra necesaria para la fabricación y almacenamiento de lechada; la maquinaria, herramienta, equipo y mano de obra necesaria para la ejecución de la perforación; la inyección de lechada con la presión recomendada en el proyecto; sus mermas y desperdicios; las pruebas de calidad necesarias; así como; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; el retiro del material no utilizable de este concepto al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km, y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada. "                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | m <sup>3</sup> |
| <b>2.1.2.3</b>    | <b>Obra Civil</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |
| <b>2.1.2.3.1</b>  | <b>Dovelas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |
| DGTM2112-PR-00243 | Construcción y almacenaje de Dovela A1 tipo 2 de secciones, geometría, huecos y preparaciones según proyecto, acero de refuerzo corrugado, ASTM A-706 grado 60 y límite elástico $f_y=4200$ kg/cm <sup>2</sup> con las separaciones y geometrías indicadas en proyecto y concreto $f'c$ de 400 kg/cm <sup>2</sup> ; con fibras metálicas con una resistencia a la tracción de 1000 N/mm <sup>2</sup> , con longitud mínima de 50 mm y diámetro mínimo de 0.7 mm, con una dosificación de 20kg/m <sup>3</sup> de concreto; con fibras de polipropileno en una dosificación de 3 kg/m <sup>3</sup> con las características indicadas en el documento DGTFM2112-ME-H01-TUNEL-80002, el precio unitario incluye: los materiales puestos en el sitio de su colocación, mermas y desperdicios; el acero de refuerzo con las separaciones y diámetros indicadas en el proyecto, los ganchos, dobleces, cortes, separadores, anillos, grapas, ganchos de izaje, soldaduras, conectores roscados y cuerda en varillas, traslapes, mermas, desperdicios; juntas circunferenciales y radiales, pernos y taco, cajetines tronco-piramidal, sellos esponjas de caucho, placas de polietileno etc; la mano de obra para su habilitado y armado; la maquinaria, equipo y mano de obra para la fabricación del concreto, la maquinaria, herramienta, equipo y mano de obra para su transporte y colocación, los dispositivos necesarios para su colocación, vibrado del concreto, curado en cual puede ser normal o acelerado, el transporte de Dovela A1 tipo 2, del lugar de fabricación al lugar del tren de colocación de dovelas de la tuneleadora, el precio unitario incluye: La maquinaria, equipos, herramienta, transportes y mano de obra para su traslado desde el lugar de fabricación hasta el sitio de su colocación en obra con la secuencia indicado en proyecto; los costos de los permisos y licencias para realizar el traslado en las condiciones autorizadas, las maniobras necesarias en cuanto a posiciones de equipos y traspaños de la dovela; los acarrees internos y externos necesarios hasta el lugar de su colocación; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; v todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada | PZA            |
| DGTM2112-PR-00244 | Construcción y almacenaje de Dovela A2 tipo 2 de secciones, geometría, huecos y preparaciones según proyecto, acero de refuerzo corrugado, ASTM A-706 grado 60 y límite elástico $f_y=4200$ kg/cm <sup>2</sup> con las separaciones y geometrías indicadas en proyecto y concreto $f'c$ de 400 kg/cm <sup>2</sup> ; con fibras metálicas con una resistencia a la tracción de 1000 N/mm <sup>2</sup> , con longitud mínima de 50 mm y diámetro mínimo de 0.7 mm, con una dosificación de 20kg/m <sup>3</sup> de concreto; con fibras de polipropileno en una dosificación de 3 kg/m <sup>3</sup> con las características indicadas en el documento DGTFM2112-ME-H01-TUNEL-80002, el precio unitario incluye: los materiales puestos en el sitio de su colocación, mermas y desperdicios; el acero de refuerzo con las separaciones y diámetros indicadas en el proyecto, los ganchos, dobleces, cortes, separadores, anillos, grapas, ganchos de izaje, soldaduras, conectores roscados y cuerda en varillas, traslapes, mermas, desperdicios; juntas circunferenciales y radiales, pernos y taco, cajetines tronco-piramidal, sellos esponjas de caucho, placas de polietileno etc; la mano de obra para su habilitado y armado; la maquinaria, equipo y mano de obra para la fabricación del concreto, la maquinaria, herramienta, equipo y mano de obra para su transporte y colocación, los dispositivos necesarios para su colocación, vibrado del concreto, curado en cual puede ser normal o acelerado, el transporte de Dovela A2 tipo 2, del lugar de fabricación al lugar del tren de colocación de dovelas de la tuneleadora, el precio unitario incluye: La maquinaria, equipos, herramienta, transportes y mano de obra para su traslado desde el lugar de fabricación hasta el sitio de su colocación en obra con la secuencia indicado en proyecto; los costos de los permisos y licencias para realizar el traslado en las condiciones autorizadas, las maniobras necesarias en cuanto a posiciones de equipos y traspaños de la dovela; los acarrees internos y externos necesarios hasta el lugar de su colocación; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; v todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada | PZA            |
| DGTM2112-PR-00245 | Construcción y almacenaje de Dovela A2 tipo 2 de secciones, geometría, huecos y preparaciones según proyecto, acero de refuerzo corrugado, ASTM A-706 grado 60 y límite elástico $f_y=4200$ kg/cm <sup>2</sup> con las separaciones y geometrías indicadas en proyecto y concreto $f'c$ de 400 kg/cm <sup>2</sup> ; con fibras metálicas con una resistencia a la tracción de 1000 N/mm <sup>2</sup> , con longitud mínima de 50 mm y diámetro mínimo de 0.7 mm, con una dosificación de 20kg/m <sup>3</sup> de concreto; con fibras de polipropileno en una dosificación de 3 kg/m <sup>3</sup> con las características indicadas en el documento DGTFM2112-ME-H01-TUNEL-80002, el precio unitario incluye: los materiales puestos en el sitio de su colocación, mermas y desperdicios; el acero de refuerzo con las separaciones y diámetros indicadas en el proyecto, los ganchos, dobleces, cortes, separadores, anillos, grapas, ganchos de izaje, soldaduras, conectores roscados y cuerda en varillas, traslapes, mermas, desperdicios; juntas circunferenciales y radiales, pernos y taco, cajetines tronco-piramidal, sellos esponjas de caucho, placas de polietileno etc; la mano de obra para su habilitado y armado; la maquinaria, equipo y mano de obra para la fabricación del concreto, la maquinaria, herramienta, equipo y mano de obra para su transporte y colocación, los dispositivos necesarios para su colocación, vibrado del concreto, curado en cual puede ser normal o acelerado, el transporte de Dovela A2 tipo 2, del lugar de fabricación al lugar del tren de colocación de dovelas de la tuneleadora, el precio unitario incluye: La maquinaria, equipos, herramienta, transportes y mano de obra para su traslado desde el lugar de fabricación hasta el sitio de su colocación en obra con la secuencia indicado en proyecto; los costos de los permisos y licencias para realizar el traslado en las condiciones autorizadas, las maniobras necesarias en cuanto a posiciones de equipos y traspaños de la dovela; los acarrees internos y externos necesarios hasta el lugar de su colocación; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; v todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada | PZA            |
| DGTM2112-PR-00246 | Construcción y almacenaje de Dovela A2 tipo 2 de secciones, geometría, huecos y preparaciones según proyecto, acero de refuerzo corrugado, ASTM A-706 grado 60 y límite elástico $f_y=4200$ kg/cm <sup>2</sup> con las separaciones y geometrías indicadas en proyecto y concreto $f'c$ de 400 kg/cm <sup>2</sup> ; con fibras metálicas con una resistencia a la tracción de 1000 N/mm <sup>2</sup> , con longitud mínima de 50 mm y diámetro mínimo de 0.7 mm, con una dosificación de 20kg/m <sup>3</sup> de concreto; con fibras de polipropileno en una dosificación de 3 kg/m <sup>3</sup> con las características indicadas en el documento DGTFM2112-ME-H01-TUNEL-80002, el precio unitario incluye: los materiales puestos en el sitio de su colocación, mermas y desperdicios; el acero de refuerzo con las separaciones y diámetros indicadas en el proyecto, los ganchos, dobleces, cortes, separadores, anillos, grapas, ganchos de izaje, soldaduras, conectores roscados y cuerda en varillas, traslapes, mermas, desperdicios; juntas circunferenciales y radiales, pernos y taco, cajetines tronco-piramidal, sellos esponjas de caucho, placas de polietileno etc; la mano de obra para su habilitado y armado; la maquinaria, equipo y mano de obra para la fabricación del concreto, la maquinaria, herramienta, equipo y mano de obra para su transporte y colocación, los dispositivos necesarios para su colocación, vibrado del concreto, curado en cual puede ser normal o acelerado, el transporte de Dovela A2 tipo 2, del lugar de fabricación al lugar del tren de colocación de dovelas de la tuneleadora, el precio unitario incluye: La maquinaria, equipos, herramienta, transportes y mano de obra para su traslado desde el lugar de fabricación hasta el sitio de su colocación en obra con la secuencia indicado en proyecto; los costos de los permisos y licencias para realizar el traslado en las condiciones autorizadas, las maniobras necesarias en cuanto a posiciones de equipos y traspaños de la dovela; los acarrees internos y externos necesarios hasta el lugar de su colocación; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; v todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada | PZA            |



SENERMEX Ingeniería y Sistemas SA de CV

Consultoría en Transito y Transportes SC

**Obra:** "ELABORACIÓN DE LOS "ESTUDIOS DE PRE-INVERSIÓN, RELACIONADOS CON EL ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD TÉCNICA, ECONÓMICA, FINANCIERA, LEGAL Y AMBIENTAL, ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO, ANTEPROYECTO Y PROYECTO EJECUTIVO PARA EL SERVICIO DE TRANSPORTE MASIVO DE PASAJEROS EN LA MODALIDAD DE TREN LIGERO ENTRE LOS MUNICIPIOS DE ZAPOPAN, GUADALAJARA Y TLAQUEPAQUE, JALISCO"

**Lugar:** , JALISCO, Jalisco

DOCUMENTO  
ART 45 A.IX RLOPySRM

## CATALOGO DE CONCEPTOS Y CANTIDADES DE OBRA

[illegible]



**Obra:** "ELABORACIÓN DE LOS "ESTUDIOS DE PRE-INVERSIÓN, RELACIONADOS CON EL ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD TÉCNICA, ECONÓMICA, FINANCIERA, LEGAL Y AMBIENTAL, ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO, ANTEPROYECTO Y PROYECTO EJECUTIVO PARA EL SERVICIO DE TRANSPORTE MASIVO DE PASAJEROS EN LA MODALIDAD DE TREN LIGERO ENTRE LOS MUNICIPIOS DE ZAPOPAN, GUADALAJARA Y TLAQUEPAQUE, JALISCO"

**Lugar:** , JALISCO, Jalisco

DOCUMENTO  
ART 45 A.IX RLOPySRM

## CATALOGO DE CONCEPTOS Y CANTIDADES DE OBRA

[illegible]

Consultoría en Transito y Transportes SC

DOCUMENTO

ART 45 A.IX RLOPySRM



SENERMEX Ingeniería y Sistemas SA de CV

Consultoría en Transito y Transportes SC

**Obra:** "ELABORACIÓN DE LOS "ESTUDIOS DE PRE-INVERSIÓN, RELACIONADOS CON EL ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD TÉCNICA, ECONÓMICA, FINANCIERA, LEGAL Y AMBIENTAL, ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO, ANTEPROYECTO Y PROYECTO EJECUTIVO PARA EL SERVICIO DE TRANSPORTE MASIVO DE PASAJEROS EN LA MODALIDAD DE TREN LIGERO ENTRE LOS MUNICIPIOS DE ZAPOPAN, GUADALAJARA Y TLAQUEPAQUE, JALISCO"

**Lugar:** , JALISCO, Jalisco

DOCUMENTO  
ART 45 A.IX RLOPySRM

## CATALOGO DE CONCEPTOS Y CANTIDADES DE OBRA

| Código            | Concepto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Unidad |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| DGTM2112-PR-01249 | Suministro, fabricación y colocación de concreto lanzado C30/37 fck de 300 kg/cm2 con fibras de acero en proporción de 30 kg/m3 (siempre y cuando se compruebe que la energía absorbida en el ensayo sobre placa sea superior a 500 julios), las fibras tendrán una relación longitud/diámetro siempre mayor a 45, en sostenimiento de galerías. El precio unitario incluye: los materiales puestos en el sitio de su colocación; la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra para su aplicación y colocación; las mermas y desperdicios; el desperdicio por rebote; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | m3     |
| DGTM2112-PR-01250 | Suministro y colocación de cercha reticular tipo TE-50 con H de 102 mm y B de 100 mm fabricado con acero fy de 480 MPa ahogada en concreto lanzado de galerías. El precio unitario incluye: los materiales puestos en el sitio de su colocación; la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra necesaria para su colocación, los elementos necesarios para su fijación en el lugar que indique el proyecto; las mermas y desperdicios; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública: todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | m      |
| DGTM2112-PR-01251 | Suministro, habilitado y colocación de anclaje en zona de galerías a base de varilla de acero del número 8 ("bulón") A706 grado 60 fy de 420 MPa, la extremidad de la varilla se cortará a bisel y su cabeza estará roscada en un mínimo de 15 cm de longitud. El precio unitario incluye: los materiales puestos en el sitio de su utilización; la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra necesarios para la realización de los trabajos; la resina con las características siguientes: adquirirá su resistencia después de treinta (30) minutos como máximo desde su puesta en obra. El endurecimiento inicial de la resina se conseguirá en 15 minutos de la puesta en obra y su resistencia será suficiente para permitir el desenroscamiento de los adaptadores de la cabeza de bulones; el equipo de perforación deberá permitir la fácil ejecución de las perforaciones en cualquier posición y ángulo de ataque; mermas y desperdicios; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                 | m      |
| DGTM2112-PR-01252 | Suministro, habilitado, armado y colocación de acero de refuerzo corrugado, ASTM A-706 grado 60 fy de 4200 kg/cm2 en revestimiento de galerías, en los diámetros, separaciones y geometrías indicadas en proyecto. El precio unitario incluye: el acero de refuerzo, los ganchos, dobleces, cortes, separadores, anillos, soldaduras, conectores roscados y cuerda en varillas, traslapes, mermas, desperdicios, la mano de obra para su habilitado y armado, la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra para la colocación del acero de acuerdo a proyecto, los dispositivos necesarios para su colocación; las pruebas de calidad necesarias; así como los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; el retiro del material no utilizable de este concepto al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | kg     |
| DGTM2112-PR-01253 | Suministro, fabricación y colocación de concreto en revestimiento de galerías con una f'c de 400 Kg/cm2, agregado máximo de 20 mm y recubrimiento mínimo de 40 mm. El precio unitario incluye: los materiales puestos en el sitio de su colocación; mermas y desperdicios; la maquinaria, equipo y mano de obra para su fabricación; la maquinaria, herramienta, equipo y mano de obra para su transporte y colocación; los dispositivos necesarios para su colocación; tubo de PVC de 4 cm de diámetro de longitud igual al espesor del revestimiento; las pruebas de calidad necesarias, así como los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; el retiro del material no utilizable de este concepto al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | m3     |
| DGTM2112-PR-01254 | Suministro, habilitado, ensamble y colocación de cimbra en revestimiento de galería, acabado aparente (espejo), con la geometría indicada en proyecto. El precio unitario incluye: los materiales puestos en el sitio de su utilización, la madera, su sistema de apuntalamiento y soporte ya sea tubular o de madera a la altura que indique el proyecto, herrajes, sujetadores, contraventeos, puntales, sus desperdicios y número de usos, la mano de obra para su habilitado y armado, la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra para la colocación de acuerdo a proyecto, los dispositivos necesarios para su colocación, las pruebas de calidad necesarias; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; el retiro del material no utilizable de este concepto al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada. Se pagarán los metros cuadrados en contacto con el concreto.                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | m2     |
| DGTM2112-PR-01255 | Suministro y colocación del sistema de anclaje a base de varilla del número 6 de acero de refuerzo corrugado, ASTM A-706 grado 60 fy=4200 kg/cm2 en unión de revestimiento de galería con dovela de túnel y con trabe de hormigón armado en pozo de salida de emergencia, con una longitud total de 100 cm y anclaje de 30 cm con resina HILTI RE-500 o similar equivalente. El precio unitario incluye: el acero de refuerzo, la resina HILTI o similar equivalente, el barreno, los ganchos, dobleces, cortes, separadores, mermas, desperdicios, la mano de obra para su habilitado y armado, la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra para la colocación de acuerdo a proyecto, los dispositivos necesarios para su colocación, las pruebas de calidad necesarias; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; el retiro del material no utilizable de este concepto al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                   | PZA    |
| DGTM2112-PR-01256 | Suministro, habilitado, fabricación y colocación de marco metálico para apertura de hueco entre túnel y galería, formado por perfiles estructurales y placas de acero A 500 Grado B y límite elástico 290 MPa, soldada y/o atornillada. El precio unitario incluye: el suministro del perfil estructural, atesadores, mermas, desperdicios y descalibre, soldadura, pintura anticorrosiva y materiales de menor consumo; la mano de obra para trazo, corte, habilitado, presentación, armado, esmerilado, soldado, limpieza, acarreo libre horizontal y/o vertical, la limpieza y aplicación de pintura anticorrosiva; la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra necesarios para la ejecución de los trabajos; la maquinaria, transporte, equipo y mano de obra necesarios para el traslado desde el lugar de fabricación hasta el sitio de su utilización; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                     | kg     |
| DGTM2112-PR-01257 | Demolición por medios mecánicos de elementos de concreto armado previamente construidos, para descubrir acero en unión con galería. El precio unitario incluye: trazo y nivelación las veces necesarias; la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra para la demolición, puestos en el sitio de su utilización; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; reposición del equipo en caso de fallas, traslados y almacenajes en el sitio de su utilización; los movimientos verticales y horizontales requeridos; los andanios y plataformas necesarios para la realización del trabajo; combustibles y lubricantes, el equipo y la mano de obra en apoyo a las maniobras de la demolición, el retiro del material producto de la demolición al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | m3     |
| DGTM2112-PR-01258 | Suministro, habilitado, armado y colocación de acero de refuerzo corrugado, ASTM A-706 grado 60 fy de 4200 kg/cm2 en trabe de unión de galería con estructura previamente construida, en los diámetros, separaciones y geometrías indicadas en proyecto. El precio unitario incluye: el acero de refuerzo, los ganchos, dobleces, cortes, separadores, anillos, soldaduras, conectores roscados y cuerda en varillas, traslapes, mermas, desperdicios, la mano de obra para su habilitado y armado, la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra para la colocación del acero de acuerdo a proyecto, los dispositivos necesarios para su colocación, las pruebas de calidad necesarias; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo; las condiciones de uso de vía pública; el retiro del material no utilizable de este concepto al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | kg     |
| DGTM2112-PR-01259 | Suministro, fabricación y colocación de concreto en trabe de unión de galería con estructura previamente construida, con una f'c de 400 Kg/cm2, agregado máximo de 20 mm y recubrimiento mínimo de 40 mm. El precio unitario incluye: los materiales puestos en el sitio de su colocación; mermas y desperdicios; la maquinaria, equipo y mano de obra para su fabricación; la maquinaria, herramienta, equipo y mano de obra para su transporte y colocación; los dispositivos necesarios para su colocación; tubo de PVC de 4 cm de diámetro de longitud igual al espesor del revestimiento; las pruebas de calidad necesarias; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; el retiro del material no utilizable de este concepto al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | m3     |
| DGTM2112-PR-01260 | Suministro, habilitado, ensamble y colocación de cimbra en trabe de unión de galería con estructura previamente construida, acabado aparente (espejo), con la geometría indicada en proyecto, el precio unitario incluye: los materiales puestos en el sitio de su utilización, la madera, su sistema de apuntalamiento y soporte ya sea tubular o de madera a la altura que indique el proyecto, herrajes, sujetadores, contraventeos, puntales, sus desperdicios y número de usos, la mano de obra para su habilitado y armado, la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra para la colocación de acuerdo a proyecto, los dispositivos necesarios para su colocación, las pruebas de calidad necesarias; así como los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; el retiro del material no utilizable de este concepto al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada. Se pagarán los metros cuadrados en contacto con el concreto.                                                                                                                                                                                                                                                            | m2     |
| DGTM2112-PR-01261 | Suministro y aplicación de inyecciones de mortero para el llenado de las cavidades que hubieran quedado entre el arco de hormigón de revestimiento y la superficie exterior (sostenimiento). La lechada tendrá una relación 1:1.5 (agua-cemento) en peso. En el caso de que la admisión resulte tan fácil que la lechada no tome presión durante la inyección, la Dirección de Obra podrá ordenar la adición de arena o el espesamiento de la lechada. En cualquier caso, no se inyectarán más de quinientos kilogramos (500 kg) de cemento por perforación, salvo autorización expresa de la Dirección de Obra. El cemento cumplirá las condiciones generales requeridas para los que vayan a emplearse en la fabricación de hormigones con resistencia igual a f'c =400 Kg/cm2. El precio unitario incluye: los materiales puestos en el sitio de su utilización, la maquinaria, herramienta, equipo y mano de obra para la ejecución del concepto; los dispositivos necesarios para su colocación, las pruebas de calidad necesarias; así como los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; el retiro del material no utilizable de este concepto al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada. | m3     |
| DGTM2112-PR-01262 | Suministro, instalación y control de Instrumentación en galería a base de células de presión total de cuerda vibrante para medida y control de las presiones totales radiales colocada entre el sostenimiento y el revestimiento de galería, para verificar el comportamiento de la estructura durante y posterior a su construcción. El precio unitario incluye: los equipos, mano de obra para su instalación y control con mediciones diarias; la generación de un reporte semanal, la redacción de un reporte en caso de incidencias, los materiales y mano de obra para la instalación; la interpretación de resultados por personal especializado, el control, registro y almacenamiento de datos; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | PZA    |



SENERMEX Ingeniería y Sistemas SA de CV

Consultoría en Transito y Transportes SC

**Obra:** "ELABORACIÓN DE LOS "ESTUDIOS DE PRE-INVERSIÓN, RELACIONADOS CON EL ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD TÉCNICA, ECONÓMICA, FINANCIERA, LEGAL Y AMBIENTAL, ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO, ANTEPROYECTO Y PROYECTO EJECUTIVO PARA EL SERVICIO DE TRANSPORTE MASIVO DE PASAJEROS EN LA MODALIDAD DE TREN LIGERO ENTRE LOS MUNICIPIOS DE ZAPOPAN, GUADALAJARA Y TLAQUEPAQUE, JALISCO"

**Lugar:** , JALISCO, JaliscoDOCUMENTO  
ART 45 A.IX RLOPySRM**CATALOGO DE CONCEPTOS Y CANTIDADES DE OBRA**

| Código            | Concepto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Unidad |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| DGTM2112-PR-01263 | Suministro, instalación y control de Instrumentación en galería y marco metálico, base de extensómetros de cuerda vibrante colocados en el interior del revestimiento de galería, colocados por pares, Se colocarán en la armadura longitudinal para medida de tensiones inducidas por el empuje de terreno y agua sobre el revestimiento; para verificar el comportamiento de la estructura durante y posterior a su construcción. El precio unitario incluye: los equipos, mano de obra para su instalación y control con lecturas diarias; la generación de un reporte semanal, la redacción de un reporte en caso de incidencias,, los materiales y mano de obra para la instalación; la interpretación de resultados por personal especializado, el control, registro y almacenamiento de datos; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada. .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | PZA    |
| DGTM2112-PR-01264 | Brigada topográfica para la instalación y control de medidas de convergencia en galería. El precio unitario incluye: los equipos necesarios para las mediciones, la diana reflectante, la mano de obra para su control con la frecuencia de mediciones indicadas en el proyecto (diaria), la generación de un reporte semanal, la redacción de un reporte en caso de incidencias, la interpretación de resultados por personal especializado, el control, registro y almacenamiento de datos; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada. .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | jor    |
| DGTM2112-PR-01265 | Brigada topográfica para la instalación y control de los desplazamientos en cada estructura de refuerzo. El precio unitario incluye: los equipos necesarios para las mediciones, los miniprismas, la mano de obra para su control con la frecuencia de mediciones indicadas en el proyecto (diaria), la generación de un reporte semanal, la redacción de un reporte en caso de incidencias, la interpretación de resultados por personal especializado, el control, registro y almacenamiento de datos; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada. .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | jor    |
| DGTM2112-PR-01266 | Brigada topográfica para la instalación y control de Instrumentación de galería a base de 3 extensómetros; con longitudes de 1 m, 2 m y 4 m, Cada varilla se instalará en su propio barreno en el terreno, no pudiendo instalarse las tres varillas en el mismo barreno, para verificar durante el desarrollo de los trabajos los posibles movimientos inducidos previo durante y posterior a la construcción del tren ligero. El precio unitario incluye: los equipos, mano de obra para su control con mediciones diarias, la generación de un reporte semanal, la redacción de un reporte en caso de incidencias, la interpretación de resultados por personal especializado, el control, registro y almacenamiento de datos, ; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada. .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | jor    |
| DGTM2112-PR-01267 | Ensayos de gato plano en las dovelas que rodean el hueco del entronque antes y después de su apertura para determinar el estado tensional real de dichas dovelas y su evolución en el tiempo, de forma que se pueda confirmar si las hipótesis de partida adoptadas respecto a los empujes del terreno son válidas. Estos ensayos se realizarán según la norma ASTM C 1197. El precio unitario incluye: los equipos necesarios para la ejecución del ensayo, la mano de obra para su ejecución, la generación de un reporte, la interpretación de resultados por personal especializado, el control, registro y almacenamiento de los resultados; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | PZA    |
| <b>2.1.3</b>      | <b>Intertramo de Catedral a Independencia</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        |
| <b>2.1.3.1</b>    | <b>Excavación</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        |
| DGTM2112-PR-00280 | Excavación y operación con escudo simple de presión de tierras (EPB) medido en banco, en terreno con las siguientes características:<br>1) Tramo inicial en suelos de 2.33 km entre la Estación Normal y el PK 9+469) y el PK 11+800 Tramo de frente mixto de 600 m entre el PK 11+800 y el PK 12+420<br>3) Tramo final en roca (basalto) de 1 km entre el PK 12+420 y el pozo de salida (estación de la Plaza de la Bandera, en el PK 13+400)<br>La rueda de corte del escudo dispondrá de herramientas para suelos (cincheos) y roca (cortadores de disco). La máquina EPB deberá por tanto tener capacidad para trabajar en roca (basaltos con una resistencia a compresión simple que puede ser superior en algunos casos a los 50 MPa) a lo largo de aproximadamente 1 km de distancia, así como otro tramo de unos 600 m con un frente mixto de suelos y rocas.<br><br>La máquina básicamente tendrá las siguientes características:<br><br><ul style="list-style-type: none"> <li>Tipo de máquina: escudo simple de presión de tierras (EPB)</li> <li>Diámetro nominal de la cabeza de corte 10.56 m, que permita un montaje de anillo de dovelas de 40 cm de espesor y radio interior 9.50 m.</li> <li>Porcentaje de abertura de la rueda de corte: 30 – 40 %.</li> <li>Presión máxima en el frente 3.5 bares.</li> <li>Siete (7) sensores de presión de tierra a diferentes alturas dentro de la cámara: una (1) a 0.30 m de la clave, dos (2) a 1.50 m del nivel anterior, dos (2) a cota de eje y dos (2) en la parte baja. Además de estas se consideran dos (2) más en la clave para comprobar presión sobre el escudo.</li> <li>Sistema de inyección automática de bentonita para recuperación de presión en cámara de excavación (250 l/min caudal mínimo). Se considera necesario dos (2) sistemas.</li> <li>Sistema de inyección de bentonita para presurizar el gap entre tuneladora-terreno con un mínimo de seis (6) puntos de inyección en la mitad superior del escudo, una (1) bomba para cada línea. Se considera necesario que el volumen inyectado nunca sea menor del 50% del teórico medio del huelgo existente entre la excavación máxima y el diámetro exterior medio del escudo.</li> <li>Inyección de bentonita: La bentonita se fabricará en el exterior en una planta con capacidad de producción orientativa de lodo de al menos 20 m3/h.</li> <li>Equipo de inyección de mortero por el escudo de cola, con 6 líneas de inyección duplicadas, una (1) bomba para cada línea.</li> <li>Inyección de mortero: orientativo 50 m3/h.</li> <li>Inyección de espumas: a modo orientativo se deberá de tener al menos diez (10) inyectoros en el frente y cuatro (4) en cámara.</li> <li>Inyección secundaria: La tuneladora estará dotada de un sistema de inyección secundaria que permita, en caso de cualquier anomalía o por comprobación del relleno del gap con mortero, inyectar desde los back-up de máquina. Estas inyecciones tienen por objeto completar y/o verificar el llenado de los espacios vacíos, que no hayan sido rellenados con la inyección de cola.</li> <li>Sistema de extracción del escombros con cinta continúa. Anchura cinta transportadora: orientativo 1,200 mm. Capacidad: orientativo 1,000 m3/h.</li> <li>Doble sistema de pesada en cinta.</li> <li>Esclusas: 2+1.</li> <li>Equipo de perforación de reconocimiento o prueba al frente.</li> <li>Sistema de control del desgaste de las herramientas de corte y de la propia estructura de la rueda de corte.</li> <li>Sistema de control de la inyección para relleno del "gap".</li> <li>Tipo de monitorización de la rueda: eléctrica y/o hidráulica / variadores de frecuencia.</li> <li>Líneas de alta presión para el "flushing" del centro de la cabeza para disgregación de tapones</li> <li>Sistema completo de registro de datos incluyendo parámetros de excavación con visualización remota en tiempo real a disposición de la Unidad de Auscultación.</li> <li>2 Cámaras hiperbáricas para posibles cambios de herramientas en presión de aire.</li> </ul> Características geométricas:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>Diámetro interior del túnel: 9.50 m.</li> <li>Diámetro exterior de dovelas: 10.30 m.</li> <li>Diámetro de excavación nominal: 10.60 m (diámetro nominal de la cabeza de corte 10.56 m y sobrecorte radial de 2 cm)</li> <li>Espesor de dovelas: 400 mm.</li> <li>Longitud de dovelas: 1600 mm</li> <li>Resistencia de las dovelas: 30/40 MPa.</li> </ul> Número de dovelas: 6+1/3 (19 posiciones/gatos dobles: Las dovelas se han dimensionado estructuralmente para gatos dobles con una zapata de 1000 mm x 350 mm con un empuje | m3     |
| DGTM2112-PR-00281 | Extracción del material producto de excavación de túnel medido en banco del frente de excavación hasta el lugar de acarreo en superficie, el cual puede ser mediante bandas transportadoras o el que proponga el contratista, el precio unitario incluye: la estructura a base de rieles sobre durmientes para la colocación de vagones para la extracción de material; el porcentaje de abastecimiento considerado; los equipos, herramienta y mano de obra para su transporte en el interior del túnel y hasta el lugar planeado por el contratista para la recepción en superficie del material excavado; incluyendo todos los aditamentos para sus acarreos verticales y horizontales necesarios, con su mano de obra correspondiente; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | m3     |
| DGTM2112-PR-00282 | Carga, Acarreo y descarga de material producto de excavación de túnel el precio unitario incluye: la carga, acarreo (al banco de tiro autorizado) y descarga del material excavado medido en banco; los equipos, herramientas y mano de obra para su carga, acarreo y descarga en el banco de tiro autorizado; el porcentaje de abastecimiento considerado; las maniobras necesarias por para su traslado; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | m3/km  |
| DGTM2112-PR-00283 | Traslado de maquina tuneledora entre pozo de ataque y la estación Normal, el precio unitario incluye: la maquinaria, herramienta, equipo y mano de obra necesaria para su traslado, las maniobras necesarias, los tiempos en activo, en espera y muertos que se requieran en las maniobras de traslado; y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | m      |
| DGTM2112-PR-00284 | Traslado de maquina tuneledora en paso de estaciones previamente construídas, el precio unitario incluye: la maquinaria, herramienta, equipo y mano de obra necesaria para su traslado, las maniobras necesarias, los tiempos en activo, en espera y muertos que se requieran en las maniobras de traslado; la maquinaria, herramienta equipo y mano de obra necesarios para el retiro del puntal metálico que se encuentra en las estaciones para permitir el paso de la maquina tuneledora; la maquinaria, herramienta equipo y mano de obra necesarios para la nueva colocación del puntal metálico que se encuentra en las estaciones posterior a el paso de la maquina tuneledora; y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | m      |



SENERMEX Ingeniería y Sistemas SA de CV

Consultoría en Transito y Transportes SC

**Obra:** "ELABORACIÓN DE LOS "ESTUDIOS DE PRE-INVERSIÓN, RELACIONADOS CON EL ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD TÉCNICA, ECONÓMICA, FINANCIERA, LEGAL Y AMBIENTAL, ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO, ANTEPROYECTO Y PROYECTO EJECUTIVO PARA EL SERVICIO DE TRANSPORTE MASIVO DE PASAJEROS EN LA MODALIDAD DE TREN LIGERO ENTRE LOS MUNICIPIOS DE ZAPOPAN, GUADALAJARA Y TLAQUEPAQUE, JALISCO"

**Lugar:** , JALISCO, Jalisco

DOCUMENTO  
ART 45 A.IX RLOPySRM

## CATALOGO DE CONCEPTOS Y CANTIDADES DE OBRA

| Código            | Concepto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Unidad         |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| <b>2.1.3.2</b>    | <b>Tratamientos especiales</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |
| DGTM2112-PR-00285 | Perforación para pilas coladas in situ, de diámetro de 150 cm. ejecutada con equipo de roto-percusión y con camisa de acero recuperable, en tratamientos especiales, el precio unitario incluye: maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra para la perforación puestos en el sitio de su utilización, la camisa de acero con las características indicadas en el proyecto, trazo y nivelación las veces necesarias, así como los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y a las condiciones de uso de vía pública; reposición del equipo roto percutor caso de rupturas o fallas, traslados y almacenajes en el sitio de su utilización, combustibles y lubricantes, el equipo y la mano de obra en apoyo a las maniobras de la perforación, el retiro del material producto de la perforación al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km, y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | m              |
| DGTM2112-PR-00286 | Suministro, habilitado, armado y colocación de acero de refuerzo corrugado, ASTM A-706 grado 60 y límite elástico $f_y=4200$ kg/cm <sup>2</sup> de pilas en tratamientos especiales, el precio unitario incluye: El acero de refuerzo, los ganchos, dobleces, cortes, separadores, anillos, ganchos de izaje, soldaduras, conectores roscados y cuerda en varillas, traslapes, mermas, desperdicios, la mano de obra para su habilitado y armado, la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra para la colocación del acero de acuerdo a proyecto, los dispositivos necesarios para su colocación, las pruebas de calidad necesarias; así como los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; el retiro del material no utilizable de este concepto al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km, y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | kg             |
| DGTM2112-PR-00287 | Excavación a cielo abierto por medios mecánicos, de cepas para construcción de trabe de unión en tratamientos especiales entre pilas previamente coladas, medido en banco según líneas de proyecto, el precio unitario incluye: trazo y nivelación las veces necesarias, la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra para la excavación, puestos en el sitio de su utilización; así como los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; reposición del equipo en caso de fallas, traslados y almacenajes en el sitio de su utilización, combustibles y lubricantes, el equipo y la mano de obra en apoyo a las maniobras de la excavación, el retiro del material producto de la excavación al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km, y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | m <sup>3</sup> |
| DGTM2112-PR-00288 | Suministro, fabricación y colocación de concreto en pilas en tratamientos especiales entre pilas con una $f'c=300$ kg/cm <sup>2</sup> , tamaño máximo del agregado 20 mm, recubrimiento mínimo de 50 mm, el precio unitario incluye: los materiales puestos en el sitio de su colocación, mermas y desperdicios, la maquinaria, equipo y mano de obra para su fabricación, la maquinaria, herramienta, equipo y mano de obra para su transporte y colocación, los dispositivos necesarios para su colocación, las pruebas de calidad necesarias, así como los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; el retiro del material no utilizable de este concepto al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km, y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | m <sup>3</sup> |
| DGTM2112-PR-00289 | Excavación a cielo abierto por medios mecánicos, de cepas para construcción de trabe de unión en tratamientos especiales entre pilas previamente coladas, medido en banco según líneas de proyecto, el precio unitario incluye: trazo y nivelación las veces necesarias, la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra para la excavación, puestos en el sitio de su utilización; así como los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; reposición del equipo en caso de fallas, traslados y almacenajes en el sitio de su utilización, combustibles y lubricantes, el equipo y la mano de obra en apoyo a las maniobras de la excavación, el retiro del material producto de la excavación al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km, y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | kg             |
| DGTM2112-PR-00290 | Suministro, fabricación y colocación de concreto en trabe de unión en tratamientos especiales entre pilas con una $f'c=300$ kg/cm <sup>2</sup> , tamaño máximo del agregado 20 mm, recubrimiento mínimo de 50 mm, el precio unitario incluye: los materiales puestos en el sitio de su colocación, mermas y desperdicios, la maquinaria, equipo y mano de obra para su fabricación, la maquinaria, herramienta, equipo y mano de obra para su transporte y colocación, los dispositivos necesarios para su colocación, las pruebas de calidad necesarias, así como los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; el retiro del material no utilizable de este concepto al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km, y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | m <sup>3</sup> |
| DGTM2112-PR-00291 | Suministro, perforación y construcción de micropilote en tratamientos especiales de 20 cm de diámetro de perforación y tubería de acero ASTM 500 grado 50, de diámetro exterior de 139.7 mm y espesor de 12.5 mm, inyectados hasta un máximo de 30 kg/ml de lechada de cemento y perforados en vertical; la inyección se realizará mediante mortero de cemento con relación agua/cemento comprendida entre 0.4 y 0.6. El mortero tendrá una resistencia mínima a los 28 días de 250 kg/cm <sup>2</sup> , inyectado en dos etapas; el precio unitario incluye: la maquinaria herramienta, equipo y mano de obra para realizar la perforación, los materiales puestos en el sitio de su colocación, los espaciadores con la separación indicada en proyecto; mermas y desperdicios; la maquinaria, equipo y mano de obra para la fabricación del mortero, la maquinaria, herramienta, equipo y mano de obra para su transporte y colocación, los dispositivos necesarios para su colocación, las pruebas de calidad necesarias; así como los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; el retiro del material no utilizable de este concepto y el producto de la perforación al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km, y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                     | m              |
| DGTM2112-PR-00292 | Excavación a cielo abierto por medios mecánicos, de cepas para construcción de trabe de unión entre micropilotes de tratamientos especiales previamente construidos, medido en banco según líneas de proyecto, el precio unitario incluye: trazo y nivelación las veces necesarias, la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra para la excavación, puestos en el sitio de su utilización; así como los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; reposición del equipo en caso de fallas, traslados y almacenajes en el sitio de su utilización, combustibles y lubricantes, el equipo y la mano de obra en apoyo a las maniobras de la excavación, el retiro del material producto de la excavación al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km, y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | m <sup>3</sup> |
| DGTM2112-PR-00293 | Suministro, habilitado, armado y colocación de acero de refuerzo corrugado, ASTM A-706 grado 60 y límite elástico $f_y=4200$ kg/cm <sup>2</sup> de trabe de unión entre micropilotes de tratamientos especiales, el precio unitario incluye: El acero de refuerzo en los diámetros y geometrías indicadas en proyecto, los ganchos, dobleces, cortes, separadores, ganchos de izaje, soldaduras, conectores roscados y cuerda en varillas, traslapes, mermas, desperdicios, la mano de obra para su habilitado y armado, la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra para la colocación del acero de acuerdo a proyecto, los dispositivos necesarios para su colocación, las pruebas de calidad necesarias; así como los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; el retiro del material no utilizable de este concepto al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km, y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | kg             |
| DGTM2112-PR-00294 | Suministro, fabricación y colocación de concreto en trabe de unión entre micropilotes de tratamientos especiales con una $f'c=300$ kg/cm <sup>2</sup> , tamaño máximo del agregado 20 mm, recubrimiento mínimo de 50 mm, el precio unitario incluye: los materiales puestos en el sitio de su colocación, mermas y desperdicios, la maquinaria, equipo y mano de obra para su fabricación, la maquinaria, herramienta, equipo y mano de obra para su transporte y colocación, los dispositivos necesarios para su colocación, las pruebas de calidad necesarias, así como los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; el retiro del material no utilizable de este concepto al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km, y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | m <sup>3</sup> |
| DGTM2112-PR-00295 | Suministro perforación y aplicación de inyección para tratamientos especiales de mejora del terreno mediante JET-GROUTING para lograr unas características mínimas del terreno tratado como sigue:<br>- Resistencia característica de compresión ? 5.0 MPa<br>- Resistencia característica de tracción ? 0.5 MPa<br>- Cohesión ? 2.50 MPa<br>- Módulo de elasticidad ? 2500 MPa<br>- Densidad aparente ? 19 kN/m <sup>3</sup><br>- Permeabilidad <10-8 m/s                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | m <sup>3</sup> |
| DGTM2112-PR-00296 | El precio unitario incluye: los ensayos necesarios para comprobar que el terreno tratado con jet-grouting cumple como mínimo las características geotécnicas especificadas; los materiales puestos en el sitio de su utilización, la maquinaria, herramienta, equipo y mano de obra necesaria para la fabricación y almacenamiento de lechada; la maquinaria, herramienta, equipo y mano de obra necesaria para la ejecución de la perforación; la inyección de lechada con la presión recomendada en el proyecto; sus mermas y desperdicios; las pruebas de calidad necesarias; los controles continuos de los siguientes parámetros: Presión de inyección, Caudal de mezcla, Volumen de mezcla, Velocidad de rotación, Velocidad de extracción con las debidas entregas de resultados a la Dirección de Obra, así como los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; el retiro del material no utilizable de este concepto al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km, y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.<br>Suministro perforación y aplicación de inyección para tratamientos especiales de mejora del terreno y lograr unas características mínimas del terreno tratado como sigue:<br>- Resistencia característica de compresión ? 2.0 MPa<br>- Cohesión ? 0.50 MPa<br>- Módulo de elasticidad 7400 MPa | m <sup>3</sup> |

Consultoría en Transito y Transportes SC

ART 45 A.IX RLOPySRM



**Obra:** "ELABORACIÓN DE LOS "ESTUDIOS DE PRE-INVERSIÓN, RELACIONADOS CON EL ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD TÉCNICA, ECONÓMICA, FINANCIERA, LEGAL Y AMBIENTAL, ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO, ANTEPROYECTO Y PROYECTO EJECUTIVO PARA EL SERVICIO DE TRANSPORTE MASIVO DE PASAJEROS EN LA MODALIDAD DE TREN LIGERO ENTRE LOS MUNICIPIOS DE ZAPOPAN, GUADALAJARA Y TLAQUEPAQUE, JALISCO"

**Lugar:** , JALISCO, Jalisco

DOCUMENTO  
ART 45 A.IX RLOPySRM

## CATALOGO DE CONCEPTOS Y CANTIDADES DE OBRA

[illegible]



SENERMEX Ingeniería y Sistemas SA de CV

Consultoría en Transito y Transportes SC

**Obra:** "ELABORACIÓN DE LOS "ESTUDIOS DE PRE-INVERSIÓN, RELACIONADOS CON EL ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD TÉCNICA, ECONÓMICA, FINANCIERA, LEGAL Y AMBIENTAL, ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO, ANTEPROYECTO Y PROYECTO EJECUTIVO PARA EL SERVICIO DE TRANSPORTE MASIVO DE PASAJEROS EN LA MODALIDAD DE TREN LIGERO ENTRE LOS MUNICIPIOS DE ZAPOPAN, GUADALAJARA Y TLAQUEPAQUE, JALISCO"

**Lugar:** , JALISCO, Jalisco

DOCUMENTO  
ART 45 A.IX RLOPySRM

## CATALOGO DE CONCEPTOS Y CANTIDADES DE OBRA

| Código            | Concepto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Unidad |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| DGTM2112-PR-00270 | Transporte de Dovelita K tipo 1, del lugar de fabricación al lugar del tren de colocación de dovelas de la tuneledora, el precio unitario incluye: La maquinaria, equipos, herramienta, transportes y mano de obra para su traslado desde el lugar de fabricación hasta el sitio de su colocación en obra con la secuencia indicado en proyecto; los costos de los permisos y licencias para realizar el traslado en las condiciones autorizadas, las maniobras necesarias en cuanto a posiciones de equipos y traspaños de la dovela; los acarrees internos y externos necesarios hasta el lugar de su colocación; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | PZA    |
| DGTM2112-PR-00271 | Suministro, elaboración y colocación de mezcla de inyección en el espacio entre anillos y terreno natural (trasdós del revestimiento de dovelas), con las siguientes características: Las resistencias mínimas del mortero medidas en cubos de 100 mm, son: a 1 día 1.5 N/mm2 y a 28 días 7.5 N/mm2, El mortero podrá constituirse con los materiales siguientes, o bien con la fórmula indicada en los planos o aprobada por el Director Facultativo o la persona designada por él: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cemento : 80 a 100 Kg/m3</li> <li>- Cenizas (pfa): 250 Kg/m3</li> <li>- Arena : 1,500 a 1,480 Kg/m3</li> <li>- Aditivos: 8 a 14 l/m3</li> <li>- % Agua de amasado : 17 %</li> </ul> El precio unitario incluye: los materiales puestos en el sitio de su utilización; la maquinaria, herramienta, equipo y mano de obra necesarios para su fabricación; los depósitos para su fabricación y almacenaje; las líneas de conducción del lugar de su fabricación hasta el frente de su utilización, y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | m3     |
| 2.1.3.3.2         | <b>Instrumentación</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |
| DGTM2112-PR-00558 | Brigada topográfica para la instalación y control de medidas de convergencia en túnel. El precio unitario incluye: los equipos y mano de obra necesarios para las mediciones, las diastas reflectantes, la mano de obra para su instalación y control con la frecuencia de mediciones indicadas en el proyecto para la generación de un reporte semanal (2 lecturas por semana hasta la estabilización en las tres secciones más próximas al frente; 1 lectura cada 15 días tras estabilización hasta el final de la obra del túnel), la generación de un reporte semanal, la redacción de reportes en caso de incidencias, la generación de un reporte a la finalización de los trabajos de auscultación, la interpretación de resultados por personal especializado, el control, registro y almacenamiento de datos, la generación de reportes en tamaño carta y reportes en presentación como mínimo en tamaño 90x120 cm. en forma semanal, y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | jor    |
| DGTM2112-PR-00559 | Suministro, instalación y control de Instrumentación en túnel a base de células de presión total de cuerda vibrante para medida y control de las presiones totales radiales sobre las dovelas. Estos instrumentos se instalarán en el trasdós de las dovelas (instalados de fábrica) y en contacto con el terreno; para verificar durante el desarrollo de los trabajos el comportamiento de la estructura durante y posterior a la construcción del tren ligero. El precio unitario incluye: los equipos y mano de obra necesarios para las mediciones, las células de presión total, la mano de obra para su instalación y control con la frecuencia de mediciones indicadas en el proyecto (control con la siguiente periodicidad: 1 lectura semanal hasta la estabilización. Las lecturas que deberán realizarse lo más cerca posible del frente de avance y nunca lejos del final del back-up, ; 1 lectura mensual tras estabilización hasta el final de la obra del túnel); la generación de un reporte semanal, la redacción de reportes en caso de incidencias, la generación de un reporte a la finalización de los trabajos de auscultación para la generación de un reporte semanal, los materiales y mano de obra para la instalación; la interpretación de resultados por personal especializado, el control, el registro y almacenamiento de datos. La generación de reportes en tamaño carta y reportes en presentación como mínimo en tamaño 90x120 cm. en forma semanal. y todo Suministro, instalación y control de Instrumentación en túnel a base de extensómetros de cuerda vibrante. Se colocarán en la armadura longitudinal para medida de tensiones inducidas por el empuje de terreno y agua sobre las dovelas, para verificar durante el desarrollo de los trabajos el comportamiento de la estructura durante y posterior a la construcción del tren ligero. Se instalarán en la fase de fabricación de las dovelas incluidos en el interior de cada dovela por pares, salvo en la de cierre, y colocados durante la fase de fabricación de las mismas. Se colocarán en la armadura longitudinal para medida de tensiones inducidas por el empuje de terreno y agua sobre las dovelas; para verificar durante el desarrollo de los trabajos el comportamiento de la estructura durante y posterior a la construcción del tren ligero, eEl precio unitario incluye: los equipos y mano de obra necesarios para las mediciones, los extensómetros de cuerda vibrante, la mano de obra para su instalación y control con la frecuencia de mediciones indicadas en el proyecto (1 lectura semanal hasta la estabilización que deberá realizarse lo más cerca posible del frente de avance y nunca lejos del final del back-up; 1 lectura mensual tras estabilización hasta el final de la obra del túnel) los equipos, mano de obra para su instalación y control con la siguiente periodicidad: 1 lectura semanal hasta la estabilización. Las lecturas deberán                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | PZA    |
| DGTM2112-PR-00560 | Brigada topográfica para la instalación y control de Instrumentación de superficie de túnel a base de hitos de nivelación para control de asentamientos previo, durante y posterior a la construcción del tren ligero. Se instalará un hito en el eje y otros dos tres a cada lado del eje a una distancia de 0.75ø, 2ø, y 4ø del eje, siendo ø el diámetro del túnel. Esta distribución de los hitos trata de cubrir la cubeta de asientos estimada. El hito situado a distancia 4ø del eje sólo se instalará si la mayor parte del túnel se excava en suelo o roca blanda. en avenidas para verificar durante el desarrollo de los trabajos los posibles asentamientos previo durante y posterior a la construcción del tren ligero, eEl precio unitario incluye los equipos y mano de obra necesarios para las mediciones, los hitos de nivelación, la mano de obra para su instalación y control con la frecuencia de mediciones indicadas en el proyecto: los equipos, mano de obra para su control con la siguiente frecuencia: ( Una lectura inicial antes de empezar las obras; uUna lectura diaria cuando el frente de excavación se halle a 50 m por delante del punto de observación hasta que se halle a 50 metros por detrás; Dos dos lecturas por semana cuando el frente de excavación se halle a más de 50 m por delante o por detrás del punto de observación v hasta la estabilización: Una una lectura mensual tras estabilización hasta el final de la obra del túnel.) Para la Brigada topográfica para la instalación y control de Instrumentación de superficie de túnel a base de Regletas sobre edificios para control de movimientos, al menos dos en cada fachada principal, en avenidas para verificar durante el desarrollo de los trabajos los posibles asentamientos previo durante y posterior a la construcción del tren ligero. eEl precio unitario incluye: los equipos y mano de obra necesarios para las mediciones, las regletas, la mano de obra para su instalación y control con la frecuencia de mediciones indicadas en el proyecto (los equipos, mano de obra para su control con la siguiente frecuencia: Una lectura inicial antes de empezar las obras; Una una lectura diaria cuando el frente de excavación se halle a 50 m por delante del punto de observación hasta que se halle a 50 metros por detrás; Dos dos lecturas por semana cuando el frente de excavación se halle a más de 50 m por delante o por detrás del punto de observación y hasta la estabilización; Una una lectura mensual tras estabilización hasta el final de la obra del túnel). Para la generación de un reporte semanal, la redacción de reportes en caso de incidencias, la generación de un reporte a la finalización de los trabajos de auscultación, la interpretación de resultados por personal especializado, el control, registro y almacenamiento de datos. La generación de reportes en tamaño carta y reportes en presentación como mínimo en Brigada topográfica para la instalación y control de Instrumentación de superficie de túnel a base de 3 extensómetros de (1) varillas para control de los movimientos verticales en profundidad. Se colocarán en la vertical del túnel a profundidades de C-1.5 m; 2/3(C-1.5) y 1/3(C-1.5), siendo C la profundidad a la que se encuentra la clave del túnel. Cada varilla se instalará en su propio barrenos en el terreno, no pudiendo instalarse las tres varillas en el mismo barrenos, en avenidas para verificar durante el desarrollo de los trabajos los posibles asentamientos previo durante y posterior a la construcción del tren ligero, eEl precio unitario incluye: los equipos y mano de obra necesarios para las mediciones, los extensómetros de varillas, la mano de obra para su instalación los equipos, mano de obra para su control con la frecuencia de mediciones indicadas en el proyectocon la siguiente frecuencia: ( Una lectura inicial antes de empezar las obras; Una una lectura diaria cuando el frente de excavación se halle a 50 m por delante del punto de observación hasta que se halle a 50 metros por detrás; Dos dos lecturas, por semana cuando el frente de excavación se halle a más de 50 m por delante o por detrás del punto de observación y hasta la estabilización; Una una lectura mensual tras estabilización hasta el final de la obra del túnel. además de las mediciones indicadas hay que hacer mediciones adicionales a 1 diámetro del frente, al paso de la Suministro e instalación y control de Instrumentación de superficie de túnel compuesta de 1 base de referencia topográfica, situadas fuera del área de influencia de la excavación y empotradas en la roca al menos 3 m. en avenidas para verificar durante el desarrollo de los trabajos los posibles asentamientos previo durante y posterior a la construcción del tren ligero, eEl precio unitario incluye: los materiales puestos en el sitio de su utilización; los equipos, herramientas y mano de obra para su instalación, control con la siguiente frecuencia: Una lectura inicial antes de empezar las obras; Una lectura diaria cuando el frente de excavación se halle a 50 m por delante del punto de observación hasta que se halle a 50 metros por detrás; Dos lecturas por semana cuando el frente de excavación se halle a más de 50 m por delante o por detrás del punto de observación y hasta la estabilización; Una lectura mensual tras estabilización hasta el final de la obra del túnel. Para las lecturas de los extensómetros de varillas tiene prioridad en las lecturas cual es la distancia al frente a la que se han tomado ya que una de sus principales utilidades es detectar si las presiones calculadas son correctas y dónde se produce el asiento principal (en la rueda de corte, en el cuerpo de la tuneledora, en la inyección de mortero) para poder hacer modificaciones. Por ello, además de las mediciones establecidas anteriormente, hay que hacer mediciones adicionales | jor    |
| DGTM2112-PR-00564 | Suministro, instalación y control de Instrumentación en superficie de túnel a base de inclinómetros para verificar el perfil de desplazamientos laterales del terreno durante el desarrollo de los trabajos los posibles asentamientos previo, durante y posterior a la construcción del tren ligero. eEl precio unitario incluye: los equipos y mano de obra necesarios para las mediciones, los inclinómetros, la mano de obra para su instalación y control con la frecuencia de mediciones indicadas en el proyectola maquinaria, herramienta, equipo y mano de obra para su instalación, los materiales puestos en el sitio de su utilización, los equipos, mano de obra para su control con la siguiente frecuencia: (Una lectura inicial antes de empezar las obras; uUna lectura diaria cuando el frente de excavación se halle a 50 m por delante del punto de observación hasta que se halle a 50 metros por detrás; dDos lecturas por semana cuando el frente de excavación se halle a más de 50 m por delante o por detrás del punto de observación y hasta la estabilización; Una una lectura mensual tras estabilización hasta el final de la obra del túnel. ) Para la generación de un reporte semanal, la redacción de reportes en caso de incidencias, la generación de un reporte a la finalización de los trabajos de auscultación, la interpretación de resultados por personal especializado, el control, registro y Suministro, e instalación de y control de Instrumentación en superficie de túnel a base de piezómetros simples y dobles para controlar las verificar durante el desarrollo de los trabajos los posibles asentamientos previosvaraciones del nivel freático previo, durante y posterior a la construcción del tren ligero.o, El precio unitario incluye: los equipos necesarios para las mediciones, los piezómetros, la mano de obra para su instalación y control con la frecuencia de mediciones indicadas en el proyecto (una lectura inicial antes de empezar las obras; una lectura diaria cuando el frente de excavación se halle a 50 m por delante del punto de observación hasta que se halle a 50 metros por detrás; dos lecturas por semana cuando el frente de excavación se halle a más de 50 m por delante o por detrás del punto de observación y hasta la estabilización; una lectura mensual tras estabilización hasta el final de la obra del túnel) la generación de un reporte semanal, la redacción de reportes en caso de incidencias, la generación de un reporte a la finalización de los trabajos de auscultación, el precio unitario incluye: la maquinaria, herramienta, equipo y mano de obra para su instalación, los materiales puestos en el sitio de su utilización, los equipos, mano de obra para su control con la siguiente frecuencia: Una lectura inicial antes de empezar las obras; Una lectura diaria cuando el frente de excavación se halle a 50 m por delante del punto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | PZA    |
| DGTM2112-PR-00565 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | PZA    |
| DGTM2112-PR-00566 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | PZA    |



SENERMEX Ingeniería y Sistemas SA de CV

Consultoría en Transito y Transportes SC

**Obra:** "ELABORACIÓN DE LOS "ESTUDIOS DE PRE-INVERSIÓN, RELACIONADOS CON EL ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD TÉCNICA, ECONÓMICA, FINANCIERA, LEGAL Y AMBIENTAL, ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO, ANTEPROYECTO Y PROYECTO EJECUTIVO PARA EL SERVICIO DE TRANSPORTE MASIVO DE PASAJEROS EN LA MODALIDAD DE TREN LIGERO ENTRE LOS MUNICIPIOS DE ZAPOPAN, GUADALAJARA Y TLAQUEPAQUE, JALISCO"

**Lugar:** , JALISCO, JaliscoDOCUMENTO  
ART 45 A.IX RLOPySRM**CATALOGO DE CONCEPTOS Y CANTIDADES DE OBRA**

| Código            | Concepto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Unidad |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| <b>2.1.3.3.3</b>  | <b>Galerías</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        |
| DGTM2112-PR-01242 | Suministro, habilitado, fabricación y colocación de estructura temporal para apertura de hueco entre túnel y galería, formada por perfiles estructurales y placas de acero A 709M Grado 345W y límite elástico 345 MPa, soldada y/o atornillada. El precio unitario incluye: el suministro del perfil estructural, atiesadores, mermas, desperdicios y descabre, soldadura, pintura anticorrosiva y materiales de menor consumo; la mano de obra para trazo, corte, habilitado, presentación, armado, esmerilado, soldado, limpieza, acarreo libre horizontal y/o vertical, la limpieza y aplicación de pintura anticorrosiva; la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra necesarios para la ejecución de los trabajos; la maquinaria, transporte, equipo y mano de obra necesarios para el traslado desde el lugar de fabricación hasta el sitio de su utilización; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                     | kg     |
| DGTM2112-PR-01243 | Construcción de dren desde el interior del túnel para drenar agua previo a la excavación de galería, a base de tubo de Cloruro de polivinilo PVC de diámetro de tres pulgadas ranurado y envuelto en geotextil, colocado con una pendiente de 5 grados con la ubicación indicada en proyecto. El precio unitario incluye: el suministro de los materiales puestos en el sitio de su colocación, la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra necesarios para la ejecución de los trabajos, mermas y desperdicios y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | m      |
| DGTM2112-PR-01244 | Suministro, perforación y construcción de micropilote en galerías de 15 cm de diámetro de perforación y tubería de acero ASTM 500 grado C y fy de 345MPa, de diámetro de 114.3 mm y espesor de 10 mm. El precio unitario incluye: la maquinaria herramienta, equipo y mano de obra para realizar la perforación, los materiales puestos en el sitio de su colocación; mermas y desperdicios; los dispositivos necesarios para su colocación, las pruebas de calidad necesarias; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo; el retiro del material no utilizable de este concepto y el producto de la perforación al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | m      |
| DGTM2112-PR-01245 | Excavación en suelos en tuneleo por etapas de acuerdo al procedimiento constructivo, por medios mecánicos, medido en banco según líneas de proyecto, de galerías. El precio unitario incluye: trazo y nivelación las veces necesarias, la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra para la excavación, puestos en el sitio de su utilización; la excavación manual en los últimos 15 cm del nivel máximo de excavación; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo; reposición del equipo en caso de fallas, traslados y almacenajes en el sitio de su utilización, combustibles y lubricantes; el retiro del material producto de la excavación al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | m3     |
| DGTM2112-PR-01246 | Excavación en roca en tuneleo por etapas de acuerdo al procedimiento constructivo por medios mecánicos y/o explosivos, medido en banco según líneas de proyecto, de galerías. El precio unitario incluye: trazo y nivelación las veces necesarias, la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra para la excavación, puestos en el sitio de su utilización; la excavación manual en los últimos 15 cm del nivel máximo de excavación; así como los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo; reposición del equipo en caso de fallas, traslados y almacenajes en el sitio de su utilización, combustibles y lubricantes; el retiro del material producto de la excavación al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | m3     |
| DGTM2112-PR-01247 | Suministro habilitado y colocación de lámina de cloruro de polivinilo PVC de 1.5 mm de espesor en Galerías. El precio unitario incluye: el suministro de los materiales puestos en el sitio de su colocación; la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra necesarios para la ejecución de los trabajos; mermas y desperdicios; sus cortes; traslapes de unión; parches termosoldados; sellos en uniones; los elementos necesarios para su fijación y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | m2     |
| DGTM2112-PR-01248 | Suministro habilitado y colocación de lámina de geotextil poroso y permeable con gramaje mínimo de 500 g/m² en Galerías. El precio unitario incluye: el suministro de los materiales puestos en el sitio de su colocación; la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra necesarios para la ejecución de los trabajos; mermas y desperdicios; sus cortes; traslapes de unión; sellos en uniones; los elementos necesarios para su fijación y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | m2     |
| DGTM2112-PR-01249 | Suministro, fabricación y colocación de concreto lanzado C30/37 fck de 300 kg/cm² con fibras de acero en proporción de 30 kg/m³ (siempre y cuando se compruebe que la energía absorbida en el ensayo sobre placa sea superior a 500 julios), las fibras tendrán una relación longitud/diámetro siempre mayor a 45, en sostenimiento de galerías. El precio unitario incluye: los materiales puestos en el sitio de su colocación; la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra para su aplicación y colocación; las mermas y desperdicios; el desperdicio por rebote, los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | m3     |
| DGTM2112-PR-01250 | Suministro y colocación de cercha reticular tipo TE-50 con H de 102 mm y B de 100 mm fabricado con acero fy de 480 MPa ahogada en concreto lanzado de galerías. El precio unitario incluye: los materiales puestos en el sitio de su colocación, la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra necesaria para su colocación, los elementos necesarios para su fijación en el lugar que indique el proyecto; las mermas y desperdicios; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | m      |
| DGTM2112-PR-01251 | Suministro, habilitado y colocación de anclaje en zona de galerías a base de varilla de acero del número 8 ("bulón") A706 grado 60 fy de 420 MPa, la extremidad de la varilla se cortará a bisel y su cabeza estará roscada en un mínimo de 15 cm de longitud. El precio unitario incluye: los materiales puestos en el sitio de su utilización; la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra necesarios para la realización de los trabajos; la resina con las características siguientes: adquirirá su resistencia después de treinta (30) minutos como máximo desde su puesta en obra. El endurecimiento inicial de la resina se conseguirá en 15 minutos de la puesta en obra y su resistencia será suficiente para permitir el desenroscamiento de los adaptadores de la cabeza de bulones; el equipo de perforación deberá permitir la fácil ejecución de las perforaciones en cualquier posición y ángulo de ataque; mermas y desperdicios; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                         | m      |
| DGTM2112-PR-01252 | Suministro, habilitado, armado y colocación de acero de refuerzo corrugado, ASTM A-706 grado 60 fy de 4200 kg/cm² en revestimiento de galerías, en los diámetros, separaciones y geometrías indicadas en proyecto. El precio unitario incluye: el acero de refuerzo, los ganchos, dobleces, cortes, separadores, anillos, soldaduras, conectores roscados y cuerda en varillas, traslapes, mermas, desperdicios, la mano de obra para su habilitado y armado, la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra para la colocación del acero de acuerdo a proyecto, los dispositivos necesarios para su colocación; las pruebas de calidad necesarias; así como los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; el retiro del material no utilizable de este concepto al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                           | kg     |
| DGTM2112-PR-01253 | Suministro, fabricación y colocación de concreto en revestimiento de galerías con una f'c de 400 Kg/cm², agregado máximo de 20 mm y recubrimiento mínimo de 40 mm. El precio unitario incluye: los materiales puestos en el sitio de su colocación; mermas y desperdicios; la maquinaria, equipo y mano de obra para su fabricación; la maquinaria, herramienta, equipo y mano de obra para su transporte y colocación; los dispositivos necesarios para su colocación; tubo de PVC de 4 cm de diámetro de longitud igual al espesor del revestimiento; las pruebas de calidad necesarias, así como; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; el retiro del material no utilizable de este concepto al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | m3     |
| DGTM2112-PR-01254 | Suministro, habilitado, ensamble y colocación de cimbra en revestimiento de galería, acabado aparente (espejo), con la geometría indicada en proyecto. El precio unitario incluye: los materiales puestos en el sitio de su utilización, la madera, su sistema de apuntalamiento y soporte ya sea tubular o de madera a la altura que indique el proyecto, herrajes, sujetadores, contraventeos, puntales, sus desperdicios y número de usos, la mano de obra para su habilitado y armado, la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra para la colocación de acuerdo a proyecto, los dispositivos necesarios para su colocación, las pruebas de calidad necesarias; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; el retiro del material no utilizable de este concepto al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada. Se pagarán los metros cuadrados en contacto con el concreto.                                                                                                                                                                                                    | m2     |
| DGTM2112-PR-01255 | Suministro y colocación del sistema de anclaje a base de varilla del número 6 de acero de refuerzo corrugado, ASTM A-706 grado 60 fy=4200 kg/cm² en unión de revestimiento de galería con dovela de túnel y con trabe de hormigón armado en pozo de salida de emergencia, con una longitud total de 100 cm y anclaje de 30 cm con resina HILTI RE-500 o similar equivalente. El precio unitario incluye: el acero de refuerzo, la resina HILTI o similar equivalente, el barreno, los ganchos, dobleces, cortes, separadores, mermas, desperdicios, la mano de obra para su habilitado y armado, la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra para la colocación de acuerdo a proyecto, los dispositivos necesarios para su colocación, las pruebas de calidad necesarias; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; el retiro del material no utilizable de este concepto al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada. Se entiende por similar equivalente aquellos materiales que cumplen como mínimo con las mismas especificaciones técnicas de calidad, duración y garantía. | PZA    |
| DGTM2112-PR-01256 | Suministro, habilitado, fabricación y colocación de marco metálico para apertura de hueco entre túnel y galería, formado por perfiles estructurales y placas de acero A 500 Grado B y límite elástico 290 MPa, soldada y/o atornillada. El precio unitario incluye: el suministro del perfil estructural, atiesadores, mermas, desperdicios y descabre, soldadura, pintura anticorrosiva y materiales de menor consumo; la mano de obra para trazo, corte, habilitado, presentación, armado, esmerilado, soldado, limpieza, acarreo libre horizontal y/o vertical, la limpieza y aplicación de pintura anticorrosiva; la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra necesarios para la ejecución de los trabajos; la maquinaria, transporte, equipo y mano de obra necesarios para el traslado desde el lugar de fabricación hasta el sitio de su utilización; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                              | kg     |
| DGTM2112-PR-01257 | Demolición por medios mecánicos de elementos de concreto armado previamente construidos, para descubrir acero en unión con galería. El precio unitario incluye: trazo y nivelación las veces necesarias; la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra para la demolición, puestos en el sitio de su utilización; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; reposición del equipo en caso de fallas, traslados y almacenajes en el sitio de su utilización; los movimientos verticales y horizontales requeridos; los andamios y plataformas necesarios para la realización del trabajo; combustibles y lubricantes, el equipo y la mano de obra en apoyo a las maniobras de la demolición, el retiro del material producto de la demolición al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                          | m3     |



SENERMEX Ingeniería y Sistemas SA de CV

Consultoría en Transito y Transportes SC

**Obra:** "ELABORACIÓN DE LOS "ESTUDIOS DE PRE-INVERSIÓN, RELACIONADOS CON EL ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD TÉCNICA, ECONÓMICA, FINANCIERA, LEGAL Y AMBIENTAL, ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO, ANTEPROYECTO Y PROYECTO EJECUTIVO PARA EL SERVICIO DE TRANSPORTE MASIVO DE PASAJEROS EN LA MODALIDAD DE TREN LIGERO ENTRE LOS MUNICIPIOS DE ZAPOPAN, GUADALAJARA Y TLAQUEPAQUE, JALISCO"

**Lugar:** , JALISCO, Jalisco

DOCUMENTO  
ART 45 A.IX RLOPySRM

### CATALOGO DE CONCEPTOS Y CANTIDADES DE OBRA

| Código            | Concepto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Unidad |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| DGTM2112-PR-01258 | Suministro, habilitado, armado y colocación de acero de refuerzo corrugado, ASTM A-706 grado 60 fy de 4200 kg/cm2 en trabe de unión de galería con estructura previamente construida, en los diámetros, separaciones y geometrías indicadas en proyecto. El precio unitario incluye: el acero de refuerzo, los ganchos, dobleces, cortes, separadores, arillos, soldaduras, conectores roscados y cuerda en varillas, traslapes, mermas, desperdicios, la mano de obra para su habilitado y armado, la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra para la colocación del acero de acuerdo a proyecto, los dispositivos necesarios para su colocación; las pruebas de calidad necesarias; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo; las condiciones de uso de vía pública; el retiro del material no utilizable de este concepto al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | kg     |
| DGTM2112-PR-01259 | Suministro, fabricación y colocación de concreto en trabe de unión de galería con estructura previamente construida, con una f'c de 400 Kg/cm2, agregado máximo de 20 mm y recubrimiento mínimo de 40 mm. El precio unitario incluye: los materiales puestos en el sitio de su colocación; mermas y desperdicios; la maquinaria, equipo y mano de obra para su fabricación; la maquinaria, herramienta, equipo y mano de obra para su transporte y colocación; los dispositivos necesarios para su colocación; tubo de PVC de 4 cm de diámetro de longitud igual al espesor del revestimiento; las pruebas de calidad necesarias; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; el retiro del material no utilizable de este concepto al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | m3     |
| DGTM2112-PR-01260 | Suministro, habilitado, ensamble y colocación de cimbra en trabe de unión de galería con estructura previamente construida, acabado aparente (espejo), con la geometría indicada en proyecto, el precio unitario incluye: los materiales puestos en el sitio de su utilización, la madera, su sistema de apuntalamiento y soporte ya sea tubular o de madera a la altura que indique el proyecto, herrajes, sujetadores, contraventeos, puntales, sus desperdicios y número de usos, la mano de obra para su habilitado y armado, la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra para la colocación de acuerdo a proyecto, los dispositivos necesarios para su colocación, las pruebas de calidad necesarias; así como los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; el retiro del material no utilizable de este concepto al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | m2     |
| DGTM2112-PR-01261 | Suministro y aplicación de inyecciones de mortero para el llenado de las cavidades que hubieran quedado entre el arco de hormigón de revestimiento y la superficie exterior (sostenimiento). La lechada tendrá una relación 1:1.5 (agua-cemento) en peso. En el caso de que la admisión resulte tan fácil que la lechada no tome presión durante la inyección, la Dirección de Obra podrá ordenar la adición de arena o el espesamiento de la lechada. En cualquier caso, no se inyectarán más de quinientos kilogramos (500 kg) de cemento por perforación, salvo autorización expresa de la Dirección de Obra. El cemento cumplirá las condiciones generales requeridas para los que vayan a emplearse en la fabricación de hormigones con resistencia igual a f'c = 400 Kg/cm2. El precio unitario incluye: los materiales puestos en el sitio de su utilización, la maquinaria, herramienta, equipo y mano de obra para la ejecución del concepto; los dispositivos necesarios para su colocación, las pruebas de calidad necesarias; así como los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; el retiro del material no utilizable de este concepto al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada. | m3     |
| DGTM2112-PR-01262 | Suministro, instalación y control de Instrumentación en galería a base de células de presión total de cuerda vibrante para medida y control de las presiones totales radiales colocada entre el sostenimiento y el revestimiento de galería, para verificar el comportamiento de la estructura durante y posterior a su construcción. El precio unitario incluye: los equipos, mano de obra para su instalación y control con mediciones diarias; la generación de un reporte semanal, la redacción de un reporte en caso de incidencias, los materiales y mano de obra para la instalación; la interpretación de resultados por personal especializado, el control, registro y almacenamiento de datos ; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada. .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | PZA    |
| DGTM2112-PR-01263 | Suministro, instalación y control de Instrumentación en galería y marco metálico, base de extensómetros de cuerda vibrante colocados en el interior del revestimiento de galería, colocados por pares. Se colocarán en la armadura longitudinal para medida de tensiones inducidas por el empuje de terreno y agua sobre el revestimiento; para verificar el comportamiento de la estructura durante y posterior a su construcción. El precio unitario incluye: los equipos, mano de obra para su instalación y control con lecturas diarias; la generación de un reporte semanal, la redacción de un reporte en caso de incidencias,, los materiales y mano de obra para la instalación; la interpretación de resultados por personal especializado, el control, registro y almacenamiento de datos; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada. .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | PZA    |
| DGTM2112-PR-01264 | Brigada topográfica para la instalación y control de medidas de convergencia en galería. El precio unitario incluye: los equipos necesarios para las mediciones, la diana reflectante, la mano de obra para su control con la frecuencia de mediciones indicadas en el proyecto (diaria), la generación de un reporte semanal, la redacción de un reporte en caso de incidencias, la interpretación de resultados por personal especializado, el control, registro y almacenamiento de datos; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada. .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | jor    |
| DGTM2112-PR-01265 | Brigada topográfica para la instalación y control de los desplazamientos en cada estructura de refuerzo. El precio unitario incluye: los equipos necesarios para las mediciones, los miniprismas, la mano de obra para su control con la frecuencia de mediciones indicadas en el proyecto (diaria), la generación de un reporte semanal, la redacción de un reporte en caso de incidencias, la interpretación de resultados por personal especializado, el control, registro y almacenamiento de datos; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada. .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | jor    |
| DGTM2112-PR-01266 | Brigada topográfica para la instalación y control de Instrumentación de galería a base de 3 extensómetros; con longitudes de 1 m, 2 m y 4 m. Cada varilla se instalará en su propio barreno en el terreno, no pudiendo instalarse las tres varillas en el mismo barreno, para verificar durante el desarrollo de los trabajos los posibles movimientos inducidos previo durante y posterior a la construcción del tren ligero. El precio unitario incluye: los equipos, mano de obra para su control con mediciones diarias, la generación de un reporte semanal, la redacción de un reporte en caso de incidencias, la interpretación de resultados por personal especializado, el control, registro y almacenamiento de datos, ; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada. .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | jor    |
| DGTM2112-PR-01267 | Ensayos de gato plano en las dovelas que rodean el hueco del entronque antes y después de su apertura para determinar el estado tensional real de dichas dovelas y su evolución en el tiempo, de forma que se pueda confirmar si las hipótesis de partida adoptadas respecto a los empujes del terreno son válidas. Estos ensayos se realizarán según la norma ASTM C 1197. El precio unitario incluye: los equipos necesarios para la ejecución del ensayo, la mano de obra para su ejecución, la generación de un reporte, la interpretación de resultados por personal especializado, el control, registro y almacenamiento de los resultados; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | PZA    |



**Obra:** "ELABORACIÓN DE LOS "ESTUDIOS DE PRE-INVERSIÓN, RELACIONADOS CON EL ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD TÉCNICA, ECONÓMICA, FINANCIERA, LEGAL Y AMBIENTAL, ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO, ANTEPROYECTO Y PROYECTO EJECUTIVO PARA EL SERVICIO DE TRANSPORTE MASIVO DE PASAJEROS EN LA MODALIDAD DE TREN LIGERO ENTRE LOS MUNICIPIOS DE ZAPOPAN, GUADALAJARA Y TLAQUEPAQUE, JALISCO"

**Lugar:** , JALISCO, Jalisco

DOCUMENTO  
ART 45 A.IX RLOPySRM

## CATALOGO DE CONCEPTOS Y CANTIDADES DE OBRA

| Código            | Concepto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Unidad |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 2.1.4             | <b>Intertramo de Independencia a Plaza de la Bandera</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |        |
| 2.1.4.1           | <b>Excavacion</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        |
| DGTM2112-PR-00280 | Excavación y operación con escudo simple de presión de tierras (EPB) medido en banco, en terreno con las siguientes características:<br>1) Tramo inicial en suelos de 2,33 km entre la Estación Normal y el PK 9+469) y el PK 11+800 Tramo de frente mixto de 600 m entre el PK 11+800 y el PK 12+420<br>3) Tramo final en roca (basalto) de 1 km entre el PK 12+420 y el pozo de salida (estación de la Plaza de la Bandera, en el PK 13+400)<br>La rueda de corte del escudo dispondrá de herramientas para suelos (cinceles) y roca (cortadores de disco). La máquina EPB deberá por tanto tener capacidad para trabajar en roca (basaltos con una resistencia a compresión simple que puede ser superior en algunos casos a los 50 MPa) a lo largo de aproximadamente 1 km de distancia, así como otro tramo de unos 600 m con un frente mixto de suelos y rocas.<br><br>La máquina básicamente tendrá las siguientes características:<br><br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipo de máquina: escudo simple de presión de tierras (EPB)</li> <li>• Diámetro nominal de la cabeza de corte 10.56 m, que permita un montaje de anillo de dovelas de 40 cm de espesor y radio interior 9.50 m.</li> <li>• Porcentaje de abertura de la rueda de corte: 30 – 40 %.</li> <li>• Presión máxima en el frente 3.5 bares.</li> <li>• Siete (7) sensores de presión de tierra a diferentes alturas dentro de la cámara: una (1) a 0.30 m de la clave, dos (2) a 1.50 m del nivel anterior, dos (2) a cota de eje y dos (2) en la parte baja. Además de estas se consideran dos (2) más en la clave para comprobar presión sobre el escudo.</li> <li>• Sistema de inyección automática de bentonita para recuperación de presión en cámara de excavación (250 l/min caudal mínimo). Se considera necesario dos (2) sistemas.</li> <li>• Sistema de inyección de bentonita para presurizar el gap entre tuneladora-terreno con un mínimo de seis (6) puntos de inyección en la mitad superior del escudo, una (1) bomba para cada línea. Se considera necesario que el volumen inyectado nunca sea menor del 50% del teórico medio del huelgo existente entre la excavación máxima y el diámetro exterior medio del escudo.</li> <li>• Inyección de bentonita: La bentonita se fabricará en el exterior en una planta con capacidad de producción orientativa de lodo de al menos 20 m3/h.</li> <li>• Equipo de inyección de mortero por el escudo de cola, con 6 líneas de inyección duplicadas, una (1) bomba para cada línea.</li> <li>• Inyección de mortero: orientativo 50 m3/h.</li> <li>• Inyección de espumas: a modo orientativo se deberá de tener al menos diez (10) inyectoros en el frente y cuatro (4) en cámara.</li> <li>• Inyección secundaria: La tuneladora estará dotada de un sistema de inyección secundaria que permita, en caso de cualquier anomalía o por comprobación del relleno del gap con mortero, inyectar desde los back-up de máquina. Estas inyecciones tienen por objeto completar y/o verificar el llenado de los espacios vacíos, que no hayan sido rellenados con la inyección de cola.</li> <li>• Sistema de extracción del escombros con cinta continúa. Anchura cinta transportadora: orientativo 1,200 mm. Capacidad: orientativo 1,000 m3/h.</li> <li>• Doble sistema de pesada en cinta.</li> <li>• Esclusas: 2+1.</li> <li>• Equipo de perforación de reconocimiento o prueba al frente.</li> <li>• Sistema de control del desgaste de las herramientas de corte y de la propia estructura de la rueda de corte.</li> <li>• Sistema de control de la inyección para relleno del "gap".</li> <li>• Tipo de monitorización de la rueda: eléctrica y/o hidráulica / variadores de frecuencia.</li> <li>• Líneas de alta presión para el "flushing" del centro de la cabeza para disgregación de tapones</li> <li>• Sistema completo de registro de datos incluyendo parámetros de excavación con visualización remota en tiempo real a disposición de la Unidad de Auscultación.</li> <li>• 2 Cámaras hiperbáricas para posibles cambios de herramientas en presión de aire.</li> </ul> Características geométricas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diámetro interior del túnel: 9.50 m.</li> <li>• Diámetro exterior de dovelas: 10.30 m.</li> <li>• Diámetro de excavación nominal: 10.60 m (diámetro nominal de la cabeza de corte 10.56 m y sobrecorte radial de 2 cm)</li> <li>• Espesor de dovelas: 400 mm.</li> <li>• Longitud de dovelas: 1600 mm</li> <li>• Resistencia de las dovelas: 30/40 MPa.</li> </ul> Número de dovelas: 6+1/3 (19 posiciones/gatos dobles; Las dovelas se han dimensionado estructuralmente para gatos dobles con una zapata de 1000 mm x 350 mm con un empuje máximo de 5120 kN) en este caso, una vez se haya de tener en cuenta los efectos de apoyo, el sistema de apoyo diseñado es adecuado para soportar el peso de la máquina y el material excavado. | m3     |
| DGTM2112-PR-00281 | Extracción del material producto de excavación de túnel medido en banco del frente de excavación hasta el lugar de acarreo en superficie, el cual puede ser mediante bandas transportadoras o el que proponga el contratista, el precio unitario incluye: la estructura a base de rieles sobre durmientes para la colocación de vagones para la extracción de material; el porcentaje de abundamiento considerado; los equipos, herramienta y mano de obra para su transporte en el interior del túnel y hasta el lugar planeado por el contratista para la recepción en superficie del material excavado; incluyendo todos los aditamentos para sus acarreos verticales y horizontales necesarios, con su mano de obra correspondiente; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | m3     |
| DGTM2112-PR-00282 | Carga, Acarreo y descarga de material producto de excavación de túnel el precio unitario incluye: la carga, acarreo (al banco de tiro autorizado) y descarga del material excavado medido en banco; los equipos, herramientas y mano de obra para su carga, acarreo y descarga en el banco de tiro autorizado; el porcentaje de abundamiento considerado; las maniobras necesarias por para su traslado; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | m3/km  |
| DGTM2112-PR-00283 | Traslado de maquina tuneladora entre pozo de ataque y la estación Normal, el precio unitario incluye: la maquinaria, herramienta, equipo y mano de obra necesaria para su traslado, las maniobras necesarias, los tiempos en activo, en espera y muertos que se requieran en las maniobras de traslado; y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | m      |
| DGTM2112-PR-00284 | Traslado de maquina tuneladora en paso de estaciones previamente construídas, el precio unitario incluye: la maquinaria, herramienta, equipo y mano de obra necesaria para su traslado, las maniobras necesarias, los tiempos en activo, en espera y muertos que se requieran en las maniobras de traslado; la maquinaria, herramienta equipo y mano de obra necesarios para el retiro del puntal metálico que se encuentra en las estaciones para permitir el paso de la maquina tuneladora; la maquinaria, herramienta equipo y mano de obra necesarios para la nueva colocación del puntal metálico que se encuentra en las estaciones posterior a el paso de la maquina tuneladora; y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | m      |
| 2.1.4.2           | <b>Tratamientos especiales</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |        |
| DGTM2112-PR-00285 | Perforación para pilas coladas in situ, de diámetro de 150 cm. ejecutada con equipo de roto-percusión y con camisa de acero recuperable, en tratamientos especiales, el precio unitario incluye: maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra para la perforación puestos en el sitio de su utilización, la camisa de acero con las características indicadas en el proyecto, trazo y nivelación las veces necesarias, así como los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y a las condiciones de uso de vía pública; reposición del equipo roto percusor caso de rupturas o fallas, traslados y almacenajes en el sitio de su utilización, combustibles y lubricantes, el equipo y la mano de obra en apoyo a las maniobras de la perforación, el retiro del material producto de la perforación al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km, y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | m      |
| DGTM2112-PR-00286 | Suministro, habilitado, armado y colocación de acero de refuerzo corrugado, ASTM A-706 grado 60 y límite elástico fy=4200 kg/cm2 de pilas en tratamientos especiales, el precio unitario incluye: El acero de refuerzo, los ganchos, dobles, cortes, separadores, anillos, ganchos de izaje, soldaduras, conectores roscados y cuerda en varillas, traslapes, mermas, desperdicios, la mano de obra para su habilitado y armado, la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra para la colocación del acero de acuerdo a proyecto, los dispositivos necesarios para su colocación, las pruebas de calidad necesarias; así como los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; el retiro del material no utilizable de este concepto al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km, y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | kg     |
| DGTM2112-PR-00287 | Suministro, fabricación y colocación de concreto en pilas en tratamientos especiales con una f'c= 300 kg/cm2, tamaño máximo del agregado 20 mm, recubrimiento mínimo de 50 mm, el precio unitario incluye: los materiales puestos en el sitio de su colocación, mermas y desperdicios, la maquinaria, equipo y mano de obra para su fabricación, la maquinaria, herramienta, equipo y mano de obra para su transporte y colocación, los dispositivos necesarios para su colocación, las pruebas de calidad necesarias, así como los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; el retiro del material no utilizable de este concepto al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km, y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | m3     |
| DGTM2112-PR-00288 | Excavación a cielo abierto por medios mecánicos, de cepas para construcción de trabe de unión en tratamientos especiales entre pilas previamente coladas, medido en banco según líneas de proyecto, el precio unitario incluye: trazo y nivelación las veces necesarias, , la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra para la excavación, puestos en el sitio de su utilización; así como los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; reposición del equipo en caso de fallas, traslados y almacenajes en el sitio de su utilización, combustibles y lubricantes, el equipo y la mano de obra en apoyo a las maniobras de la excavación, el retiro del material producto de la excavación al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km, y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | m3     |



SENERMEX Ingeniería y Sistemas SA de CV

Consultoría en Transito y Transportes SC

**Obra:** "ELABORACIÓN DE LOS "ESTUDIOS DE PRE-INVERSIÓN, RELACIONADOS CON EL ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD TÉCNICA, ECONÓMICA, FINANCIERA, LEGAL Y AMBIENTAL, ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO, ANTEPROYECTO Y PROYECTO EJECUTIVO PARA EL SERVICIO DE TRANSPORTE MASIVO DE PASAJEROS EN LA MODALIDAD DE TREN LIGERO ENTRE LOS MUNICIPIOS DE ZAPOPAN, GUADALAJARA Y TLAQUEPAQUE, JALISCO"

**Lugar:** , JALISCO, JaliscoDOCUMENTO  
ART 45 A.IX RLOPySRM**CATALOGO DE CONCEPTOS Y CANTIDADES DE OBRA**

| Código            | Concepto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Unidad         |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| DGTM2112-PR-00289 | Suministro, habilitado, armado y colocación de acero de refuerzo corrugado, ASTM A-706 grado 60 y límite elástico $f_y=4200$ kg/cm <sup>2</sup> de trabe de unión entre pilas en tratamientos especiales, el precio unitario incluye: El acero de refuerzo en los diámetros y geometrías indicadas en proyecto, los ganchos, dobleces, cortes, separadores, ganchos de izaje, soldaduras, conectores roscados y cuerda en varillas, traslapes, mermas, desperdicios, la mano de obra para su habilitado y armado, la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra para la colocación del acero de acuerdo a proyecto, los dispositivos necesarios para su colocación, las pruebas de calidad necesarias; así como los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; el retiro del material no utilizable de este concepto al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km, y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | kg             |
| DGTM2112-PR-00290 | Suministro, fabricación y colocación de concreto en trabe de unión en tratamientos especiales entre pilas con una $f'c = 300$ kg/cm <sup>2</sup> , tamaño máximo del agregado 20 mm, recubrimiento mínimo de 50 mm, el precio unitario incluye: los materiales puestos en el sitio de su colocación, mermas y desperdicios, la maquinaria, equipo y mano de obra para su fabricación, la maquinaria, herramienta, equipo y mano de obra para su transporte y colocación, los dispositivos necesarios para su colocación, las pruebas de calidad necesarias, así como los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; el retiro del material no utilizable de este concepto al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km, y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | m <sup>3</sup> |
| DGTM2112-PR-00291 | Suministro, perforación y construcción de micropilote en tratamientos especiales de 20 cm de diámetro de perforación y tubería de acero ASTM 500 grado 50, de diámetro exterior de 139.7 mm y espesor de 12.5 mm, inyectados hasta un máximo de 30 kg/ml de lechada de cemento y perforados en vertical; la inyección se realizará mediante mortero de cemento con relación agua/cemento comprendida entre 0.4 y 0.6. El mortero tendrá una resistencia mínima a los 28 días de 250 kg/cm <sup>2</sup> , inyectado en dos etapas; el precio unitario incluye: la maquinaria herramienta, equipo y mano de obra para realizar la perforación, los materiales puestos en el sitio de su colocación, los espaciadores con la separación indicada en proyecto; mermas y desperdicios; la maquinaria, equipo y mano de obra para la fabricación del mortero, la maquinaria, herramienta, equipo y mano de obra para su transporte y colocación, los dispositivos necesarios para su colocación, las pruebas de calidad necesarias; así como los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; el retiro del material no utilizable de este concepto y el producto de la perforación al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km, y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | m              |
| DGTM2112-PR-00292 | Excavación a cielo abierto por medios mecánicos, de cepas para construcción de trabe de unión entre micropilotes de tratamientos especiales previamente construidos, medido en banco según líneas de proyecto, el precio unitario incluye: trazo y nivelación las veces necesarias, la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra para la excavación, puestos en el sitio de su utilización; así como los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; reposición del equipo en caso de fallas, traslados y almacenajes en el sitio de su utilización, combustibles y lubricantes, el equipo y la mano de obra en apoyo a las maniobras de la excavación, el retiro del material producto de la excavación al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km, y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | m <sup>3</sup> |
| DGTM2112-PR-00293 | Suministro, habilitado, armado y colocación de acero de refuerzo corrugado, ASTM A-706 grado 60 y límite elástico $f_y=4200$ kg/cm <sup>2</sup> de trabe de unión entre micropilotes de tratamientos especiales, el precio unitario incluye: El acero de refuerzo en los diámetros y geometrías indicadas en proyecto, los ganchos, dobleces, cortes, separadores, ganchos de izaje, soldaduras, conectores roscados y cuerda en varillas, traslapes, mermas, desperdicios, la mano de obra para su habilitado y armado, la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra para la colocación del acero de acuerdo a proyecto, los dispositivos necesarios para su colocación, las pruebas de calidad necesarias; así como los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; el retiro del material no utilizable de este concepto al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km, y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | kg             |
| DGTM2112-PR-00294 | Suministro, fabricación y colocación de concreto en trabe de unión entre micropilotes de tratamientos especiales con una $f'c = 300$ kg/cm <sup>2</sup> , tamaño máximo del agregado 20 mm, recubrimiento mínimo de 50 mm, el precio unitario incluye: los materiales puestos en el sitio de su colocación, mermas y desperdicios, la maquinaria, equipo y mano de obra para su fabricación, la maquinaria, herramienta, equipo y mano de obra para su transporte y colocación, los dispositivos necesarios para su colocación, las pruebas de calidad necesarias, así como los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; el retiro del material no utilizable de este concepto al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km, y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | m <sup>3</sup> |
| DGTM2112-PR-00295 | Suministro perforación y aplicación de inyección para tratamientos especiales de mejora del terreno mediante JET-GROUTING para lograr unas características mínimas del terreno tratado como sigue:<br>- Resistencia característica de compresión ? 5.0 MPa<br>- Resistencia característica de tracción ? 0.5 MPa<br>- Cohesión ? 2.50 MPa<br>- Módulo de elasticidad ? 2500 MPa<br>- Densidad aparente ? 19 kN/m <sup>3</sup><br>- Permeabilidad <10-8 m/s<br>El precio unitario incluye: los ensayos necesarios para comprobar que el terreno tratado con jet-grouting cumple como mínimo las características geotécnicas especificadas; los materiales puestos en el sitio de su utilización, la maquinaria, herramienta, equipo y mano de obra necesaria para la fabricación y almacenamiento de lechada; la maquinaria, herramienta, equipo y mano de obra necesaria para la ejecución de la perforación; la inyección de lechada con la presión recomendada en el proyecto; sus mermas y desperdicios; las pruebas de calidad necesarias; los controles continuos de los siguientes parámetros: Presión de inyección, Caudal de mezcla, Volumen de mezcla, Velocidad de rotación, Voluntad de extracción con las debidas entradas de resultados a la Dirección de Obra así como los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | m <sup>3</sup> |
| DGTM2112-PR-00296 | Suministro perforación y aplicación de inyección para tratamientos especiales de mejora del terreno y lograr unas características mínimas del terreno tratado como sigue:<br>- Resistencia característica de compresión ? 2.0 MPa<br>- Cohesión ? 0.50 MPa<br>- Módulo de elasticidad ?400 MPa<br>El precio unitario incluye: los ensayos necesarios para comprobar que el terreno tratado cumple como mínimo las características geotécnicas especificadas; los materiales puestos en el sitio de su utilización, la maquinaria, herramienta, equipo y mano de obra necesaria para la fabricación y almacenamiento de lechada; la maquinaria, herramienta, equipo y mano de obra necesaria para la ejecución de la perforación; la inyección de lechada con la presión recomendada en el proyecto; sus mermas y desperdicios; las pruebas de calidad necesarias; así como; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; el retiro del material no utilizable de este concepto al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km, y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada. "                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | m <sup>3</sup> |
| <b>2.1.4.3</b>    | <b>Obra Civil</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |
| <b>2.1.4.3.1</b>  | <b>Dovelas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |
| DGTM2112-PR-00243 | Construcción y almacenaje de Dovela A1 tipo 2 de secciones, geometría, huecos y preparaciones según proyecto, acero de refuerzo corrugado, ASTM A-706 grado 60 y límite elástico $f_y=4200$ kg/cm <sup>2</sup> con las separaciones y geometrías indicadas en proyecto y concreto $f'c$ de 400 kg/cm <sup>2</sup> ; con fibras metálicas con una resistencia a la tracción de 1000 N/mm <sup>2</sup> , con longitud mínima de 50 mm y diámetro mínimo de 0.7 mm, con una dosificación de 20kg/m <sup>3</sup> de concreto; con fibras de polipropileno en una dosificación de 3 kg/m <sup>3</sup> con las características indicadas en el documento DGTFM2112-ME-H01-TUNEL-80002, el precio unitario incluye: los materiales puestos en el sitio de su colocación, mermas y desperdicios; el acero de refuerzo con las separaciones y diámetros indicadas en el proyecto, los ganchos, dobleces, cortes, separadores, anillos, grapas, ganchos de izaje, soldaduras, conectores roscados y cuerda en varillas, traslapes, mermas, desperdicios; juntas circunferenciales y radiales, pernos y taco, cajetines tronco-piramidal, sellos esponjas de caucho, placas de polietileno etc; la mano de obra para su habilitado y armado; la maquinaria, equipo y mano de obra para la fabricación del concreto, la maquinaria, herramienta, equipo y mano de obra para su transporte y colocación, los dispositivos necesarios para su colocación, vibrado del concreto, curado en cual puede ser normal o acelerado, el transporte de Dovela A1 tipo 2, del lugar de fabricación al lugar del tren de colocación de dovelas de la tuneledora, el precio unitario incluye: La maquinaria, equipos, herramienta, transportes y mano de obra para su traslado desde el lugar de fabricación hasta el sitio de su colocación en obra con la secuencia indicado en proyecto; los costos de los permisos y licencias para realizar el traslado en las condiciones autorizadas, las maniobras necesarias en cuanto a posiciones de equipos y traspaños de la dovela; los acarrees internos y externos necesarios hasta el lugar de su colocación; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; v todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada | PZA            |
| DGTM2112-PR-00244 | Construcción y almacenaje de Dovela A2 tipo 2 de secciones, geometría, huecos y preparaciones según proyecto, acero de refuerzo corrugado, ASTM A-706 grado 60 y límite elástico $f_y=4200$ kg/cm <sup>2</sup> con las separaciones y geometrías indicadas en proyecto y concreto $f'c$ de 400 kg/cm <sup>2</sup> ; con fibras metálicas con una resistencia a la tracción de 1000 N/mm <sup>2</sup> , con longitud mínima de 50 mm y diámetro mínimo de 0.7 mm, con una dosificación de 20kg/m <sup>3</sup> de concreto; con fibras de polipropileno en una dosificación de 3 kg/m <sup>3</sup> con las características indicadas en el documento DGTFM2112-ME-H01-TUNEL-80002, el precio unitario incluye: los materiales puestos en el sitio de su colocación, mermas y desperdicios; el acero de refuerzo con las separaciones y diámetros indicadas en el proyecto, los ganchos, dobleces, cortes, separadores, anillos, grapas, ganchos de izaje, soldaduras, conectores roscados y cuerda en varillas, traslapes, mermas, desperdicios; juntas circunferenciales y radiales, pernos y taco, cajetines tronco-piramidal, sellos esponjas de caucho, placas de polietileno etc; la mano de obra para su habilitado y armado; la maquinaria, equipo y mano de obra para la fabricación del concreto, la maquinaria, herramienta, equipo y mano de obra para su transporte y colocación, los dispositivos necesarios para su colocación, vibrado del concreto, curado en cual puede ser normal o acelerado, el transporte de Dovela A2 tipo 2, del lugar de fabricación al lugar del tren de colocación de dovelas de la tuneledora, el precio unitario incluye: La maquinaria, equipos, herramienta, transportes y mano de obra para su traslado desde el lugar de fabricación hasta el sitio de su colocación en obra con la secuencia indicado en proyecto; los costos de los permisos y licencias para realizar el traslado en las condiciones autorizadas, las maniobras necesarias en cuanto a posiciones de equipos y traspaños de la dovela; los acarrees internos y externos necesarios hasta el lugar de su colocación; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; v todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada | PZA            |
| DGTM2112-PR-00245 | Construcción y almacenaje de Dovela A2 tipo 2 de secciones, geometría, huecos y preparaciones según proyecto, acero de refuerzo corrugado, ASTM A-706 grado 60 y límite elástico $f_y=4200$ kg/cm <sup>2</sup> con las separaciones y geometrías indicadas en proyecto y concreto $f'c$ de 400 kg/cm <sup>2</sup> ; con fibras metálicas con una resistencia a la tracción de 1000 N/mm <sup>2</sup> , con longitud mínima de 50 mm y diámetro mínimo de 0.7 mm, con una dosificación de 20kg/m <sup>3</sup> de concreto; con fibras de polipropileno en una dosificación de 3 kg/m <sup>3</sup> con las características indicadas en el documento DGTFM2112-ME-H01-TUNEL-80002, el precio unitario incluye: los materiales puestos en el sitio de su colocación, mermas y desperdicios; el acero de refuerzo con las separaciones y diámetros indicadas en el proyecto, los ganchos, dobleces, cortes, separadores, anillos, grapas, ganchos de izaje, soldaduras, conectores roscados y cuerda en varillas, traslapes, mermas, desperdicios; juntas circunferenciales y radiales, pernos y taco, cajetines tronco-piramidal, sellos esponjas de caucho, placas de polietileno etc; la mano de obra para su habilitado y armado; la maquinaria, equipo y mano de obra para la fabricación del concreto, la maquinaria, herramienta, equipo y mano de obra para su transporte y colocación, los dispositivos necesarios para su colocación, vibrado del concreto, curado en cual puede ser normal o acelerado, el transporte de Dovela A2 tipo 2, del lugar de fabricación al lugar del tren de colocación de dovelas de la tuneledora, el precio unitario incluye: La maquinaria, equipos, herramienta, transportes y mano de obra para su traslado desde el lugar de fabricación hasta el sitio de su colocación en obra con la secuencia indicado en proyecto; los costos de los permisos y licencias para realizar el traslado en las condiciones autorizadas, las maniobras necesarias en cuanto a posiciones de equipos y traspaños de la dovela; los acarrees internos y externos necesarios hasta el lugar de su colocación; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; v todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada | PZA            |
| DGTM2112-PR-00246 | Construcción y almacenaje de Dovela A2 tipo 2 de secciones, geometría, huecos y preparaciones según proyecto, acero de refuerzo corrugado, ASTM A-706 grado 60 y límite elástico $f_y=4200$ kg/cm <sup>2</sup> con las separaciones y geometrías indicadas en proyecto y concreto $f'c$ de 400 kg/cm <sup>2</sup> ; con fibras metálicas con una resistencia a la tracción de 1000 N/mm <sup>2</sup> , con longitud mínima de 50 mm y diámetro mínimo de 0.7 mm, con una dosificación de 20kg/m <sup>3</sup> de concreto; con fibras de polipropileno en una dosificación de 3 kg/m <sup>3</sup> con las características indicadas en el documento DGTFM2112-ME-H01-TUNEL-80002, el precio unitario incluye: los materiales puestos en el sitio de su colocación, mermas y desperdicios; el acero de refuerzo con las separaciones y diámetros indicadas en el proyecto, los ganchos, dobleces, cortes, separadores, anillos, grapas, ganchos de izaje, soldaduras, conectores roscados y cuerda en varillas, traslapes, mermas, desperdicios; juntas circunferenciales y radiales, pernos y taco, cajetines tronco-piramidal, sellos esponjas de caucho, placas de polietileno etc; la mano de obra para su habilitado y armado; la maquinaria, equipo y mano de obra para la fabricación del concreto, la maquinaria, herramienta, equipo y mano de obra para su transporte y colocación, los dispositivos necesarios para su colocación, vibrado del concreto, curado en cual puede ser normal o acelerado, el transporte de Dovela A2 tipo 2, del lugar de fabricación al lugar del tren de colocación de dovelas de la tuneledora, el precio unitario incluye: La maquinaria, equipos, herramienta, transportes y mano de obra para su traslado desde el lugar de fabricación hasta el sitio de su colocación en obra con la secuencia indicado en proyecto; los costos de los permisos y licencias para realizar el traslado en las condiciones autorizadas, las maniobras necesarias en cuanto a posiciones de equipos y traspaños de la dovela; los acarrees internos y externos necesarios hasta el lugar de su colocación; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; v todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada | PZA            |



**Obra:** "ELABORACIÓN DE LOS "ESTUDIOS DE PRE-INVERSIÓN, RELACIONADOS CON EL ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD TÉCNICA, ECONÓMICA, FINANCIERA, LEGAL Y AMBIENTAL, ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO, ANTEPROYECTO Y PROYECTO EJECUTIVO PARA EL SERVICIO DE TRANSPORTE MASIVO DE PASAJEROS EN LA MODALIDAD DE TREN LIGERO ENTRE LOS MUNICIPIOS DE ZAPOPAN, GUADALAJARA Y TLAQUEPAQUE, JALISCO"

**Lugar:** , JALISCO, Jalisco

DOCUMENTO  
ART 45 A.IX RLOPySRM

## CATALOGO DE CONCEPTOS Y CANTIDADES DE OBRA

[illegible]



**Obra:** "ELABORACIÓN DE LOS "ESTUDIOS DE PRE-INVERSIÓN, RELACIONADOS CON EL ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD TÉCNICA, ECONOMICA, FINANCIERA, LEGAL Y AMBIENTAL, ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO, ANTEPROYECTO Y PROYECTO EJECUTIVO PARA EL SERVICIO DE TRANSPORTE MASIVO DE PASAJEROS EN LA MODALIDAD DE TREN LIGERO ENTRE LOS MUNICIPIOS DE ZAPOPAN, GUADALAJARA Y TLAQUEPAQUE, JALISCO"

**Lugar:** , JALISCO, Jalisco

DOCUMENTO  
ART 45 A.IX RLOPySRM

## CATALOGO DE CONCEPTOS Y CANTIDADES DE OBRA

[illegible]

Consultoría en Transito y Transportes SC

DOCUMENTO

ART 45 A.IX RLOPySRM



SENERMEX Ingeniería y Sistemas SA de CV

Consultoría en Transito y Transportes SC

**Obra:** "ELABORACIÓN DE LOS "ESTUDIOS DE PRE-INVERSIÓN, RELACIONADOS CON EL ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD TÉCNICA, ECONÓMICA, FINANCIERA, LEGAL Y AMBIENTAL, ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO, ANTEPROYECTO Y PROYECTO EJECUTIVO PARA EL SERVICIO DE TRANSPORTE MASIVO DE PASAJEROS EN LA MODALIDAD DE TREN LIGERO ENTRE LOS MUNICIPIOS DE ZAPOPAN, GUADALAJARA Y TLAQUEPAQUE, JALISCO"

**Lugar:** , JALISCO, JaliscoDOCUMENTO  
ART 45 A.IX RLOPySRM**CATALOGO DE CONCEPTOS Y CANTIDADES DE OBRA**

| Código            | Concepto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Unidad |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| DGTM2112-PR-01249 | Suministro, fabricación y colocación de concreto lanzado C30/37 fck de 300 kg/cm2 con fibras de acero en proporción de 30 kg/m3 (siempre y cuando se compruebe que la energía absorbida en el ensayo sobre placa sea superior a 500 julios), las fibras tendrán una relación longitud/diámetro siempre mayor a 45, en sostenimiento de galerías. El precio unitario incluye: los materiales puestos en el sitio de su colocación; la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra para su aplicación y colocación; las mermas y desperdicios; el desperdicio por rebote; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | m3     |
| DGTM2112-PR-01250 | Suministro y colocación de cercha reticular tipo TE-50 con H de 102 mm y B de 100 mm fabricado con acero fy de 480 MPa ahogada en concreto lanzado de galerías. El precio unitario incluye: los materiales puestos en el sitio de su colocación; la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra necesaria para su colocación, los elementos necesarios para su fijación en el lugar que indique el proyecto; las mermas y desperdicios; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública: todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | m      |
| DGTM2112-PR-01251 | Suministro, habilitado y colocación de anclaje en zona de galerías a base de varilla de acero del número 8 ("bulón") A706 grado 60 fy de 420 MPa, la extremidad de la varilla se cortará a bisel y su cabeza estará roscada en un mínimo de 15 cm de longitud. El precio unitario incluye: los materiales puestos en el sitio de su utilización; la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra necesarios para la realización de los trabajos; la resina con las características siguientes: adquirirá su resistencia después de treinta (30) minutos como máximo desde su puesta en obra. El endurecimiento inicial de la resina se conseguirá en 15 minutos de la puesta en obra y su resistencia será suficiente para permitir el desenroscamiento de los adaptadores de la cabeza de bulones; el equipo de perforación deberá permitir la fácil ejecución de las perforaciones en cualquier posición y ángulo de ataque; mermas y desperdicios; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                 | m      |
| DGTM2112-PR-01252 | Suministro, habilitado, armado y colocación de acero de refuerzo corrugado, ASTM A-706 grado 60 fy de 4200 kg/cm2 en revestimiento de galerías, en los diámetros, separaciones y geometrías indicadas en proyecto. El precio unitario incluye: el acero de refuerzo, los ganchos, dobleces, cortes, separadores, anillos, soldaduras, conectores roscados y cuerda en varillas, traslapes, mermas, desperdicios, la mano de obra para su habilitado y armado, la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra para la colocación del acero de acuerdo a proyecto, los dispositivos necesarios para su colocación; las pruebas de calidad necesarias; así como los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; el retiro del material no utilizable de este concepto al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | kg     |
| DGTM2112-PR-01253 | Suministro, fabricación y colocación de concreto en revestimiento de galerías con una f'c de 400 Kg/cm2, agregado máximo de 20 mm y recubrimiento mínimo de 40 mm. El precio unitario incluye: los materiales puestos en el sitio de su colocación; mermas y desperdicios; la maquinaria, equipo y mano de obra para su fabricación; la maquinaria, herramienta, equipo y mano de obra para su transporte y colocación; los dispositivos necesarios para su colocación; tubo de PVC de 4 cm de diámetro de longitud igual al espesor del revestimiento; las pruebas de calidad necesarias, así como los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; el retiro del material no utilizable de este concepto al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | m3     |
| DGTM2112-PR-01254 | Suministro, habilitado, ensamble y colocación de cimbra en revestimiento de galería, acabado aparente (espejo), con la geometría indicada en proyecto. El precio unitario incluye: los materiales puestos en el sitio de su utilización, la madera, su sistema de apuntalamiento y soporte ya sea tubular o de madera a la altura que indique el proyecto, herrajes, sujetadores, contraventeos, puntales, sus desperdicios y número de usos, la mano de obra para su habilitado y armado, la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra para la colocación de acuerdo a proyecto, los dispositivos necesarios para su colocación, las pruebas de calidad necesarias; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; el retiro del material no utilizable de este concepto al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada. Se pagarán los metros cuadrados en contacto con el concreto.                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | m2     |
| DGTM2112-PR-01255 | Suministro y colocación del sistema de anclaje a base de varilla del número 6 de acero de refuerzo corrugado, ASTM A-706 grado 60 fy=4200 kg/cm2 en unión de revestimiento de galería con dovela de túnel y con trabe de hormigón armado en pozo de salida de emergencia, con una longitud total de 100 cm y anclaje de 30 cm con resina HILTI RE-500 o similar equivalente. El precio unitario incluye: el acero de refuerzo, la resina HILTI o similar equivalente, el barreno, los ganchos, dobleces, cortes, separadores, mermas, desperdicios, la mano de obra para su habilitado y armado, la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra para la colocación de acuerdo a proyecto, los dispositivos necesarios para su colocación, las pruebas de calidad necesarias; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; el retiro del material no utilizable de este concepto al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                   | PZA    |
| DGTM2112-PR-01256 | Suministro, habilitado, fabricación y colocación de marco metálico para apertura de hueco entre túnel y galería, formado por perfiles estructurales y placas de acero A 500 Grado B y límite elástico 290 MPa, soldada y/o atornillada. El precio unitario incluye: el suministro del perfil estructural, atesadores, mermas, desperdicios y descalibre, soldadura, pintura anticorrosiva y materiales de menor consumo; la mano de obra para trazo, corte, habilitado, presentación, armado, esmerilado, soldado, limpieza, acarreo libre horizontal y/o vertical, la limpieza y aplicación de pintura anticorrosiva; la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra necesarios para la ejecución de los trabajos; la maquinaria, transporte, equipo y mano de obra necesarios para el traslado desde el lugar de fabricación hasta el sitio de su utilización; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                     | kg     |
| DGTM2112-PR-01257 | Demolición por medios mecánicos de elementos de concreto armado previamente construidos, para descubrir acero en unión con galería. El precio unitario incluye: trazo y nivelación las veces necesarias; la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra para la demolición, puestos en el sitio de su utilización; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; reposición del equipo en caso de fallas, traslados y almacenajes en el sitio de su utilización; los movimientos verticales y horizontales requeridos; los andanios y plataformas necesarios para la realización del trabajo; combustibles y lubricantes, el equipo y la mano de obra en apoyo a las maniobras de la demolición, el retiro del material producto de la demolición al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | m3     |
| DGTM2112-PR-01258 | Suministro, habilitado, armado y colocación de acero de refuerzo corrugado, ASTM A-706 grado 60 fy de 4200 kg/cm2 en trabe de unión de galería con estructura previamente construida, en los diámetros, separaciones y geometrías indicadas en proyecto. El precio unitario incluye: el acero de refuerzo, los ganchos, dobleces, cortes, separadores, anillos, soldaduras, conectores roscados y cuerda en varillas, traslapes, mermas, desperdicios, la mano de obra para su habilitado y armado, la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra para la colocación del acero de acuerdo a proyecto, los dispositivos necesarios para su colocación, las pruebas de calidad necesarias; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo; las condiciones de uso de vía pública; el retiro del material no utilizable de este concepto al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | kg     |
| DGTM2112-PR-01259 | Suministro, fabricación y colocación de concreto en trabe de unión de galería con estructura previamente construida, con una f'c de 400 Kg/cm2, agregado máximo de 20 mm y recubrimiento mínimo de 40 mm. El precio unitario incluye: los materiales puestos en el sitio de su colocación; mermas y desperdicios; la maquinaria, equipo y mano de obra para su fabricación; la maquinaria, herramienta, equipo y mano de obra para su transporte y colocación; los dispositivos necesarios para su colocación; tubo de PVC de 4 cm de diámetro de longitud igual al espesor del revestimiento; las pruebas de calidad necesarias; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; el retiro del material no utilizable de este concepto al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | m3     |
| DGTM2112-PR-01260 | Suministro, habilitado, ensamble y colocación de cimbra en trabe de unión de galería con estructura previamente construida, acabado aparente (espejo), con la geometría indicada en proyecto, el precio unitario incluye: los materiales puestos en el sitio de su utilización, la madera, su sistema de apuntalamiento y soporte ya sea tubular o de madera a la altura que indique el proyecto, herrajes, sujetadores, contraventeos, puntales, sus desperdicios y número de usos, la mano de obra para su habilitado y armado, la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra para la colocación de acuerdo a proyecto, los dispositivos necesarios para su colocación, las pruebas de calidad necesarias; así como los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; el retiro del material no utilizable de este concepto al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada. Se pagarán los metros cuadrados en contacto con el concreto.                                                                                                                                                                                                                                                            | m2     |
| DGTM2112-PR-01261 | Suministro y aplicación de inyecciones de mortero para el llenado de las cavidades que hubieran quedado entre el arco de hormigón de revestimiento y la superficie exterior (sostenimiento). La lechada tendrá una relación 1:1.5 (agua-cemento) en peso. En el caso de que la admisión resulte tan fácil que la lechada no tome presión durante la inyección, la Dirección de Obra podrá ordenar la adición de arena o el espesamiento de la lechada. En cualquier caso, no se inyectarán más de quinientos kilogramos (500 kg) de cemento por perforación, salvo autorización expresa de la Dirección de Obra. El cemento cumplirá las condiciones generales requeridas para los que vayan a emplearse en la fabricación de hormigones con resistencia igual a f'c =400 Kg/cm2. El precio unitario incluye: los materiales puestos en el sitio de su utilización, la maquinaria, herramienta, equipo y mano de obra para la ejecución del concepto; los dispositivos necesarios para su colocación, las pruebas de calidad necesarias; así como los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; el retiro del material no utilizable de este concepto al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada. | m3     |
| DGTM2112-PR-01262 | Suministro, instalación y control de Instrumentación en galería a base de células de presión total de cuerda vibrante para medida y control de las presiones totales radiales colocada entre el sostenimiento y el revestimiento de galería, para verificar el comportamiento de la estructura durante y posterior a su construcción. El precio unitario incluye: los equipos, mano de obra para su instalación y control con mediciones diarias; la generación de un reporte semanal, la redacción de un reporte en caso de incidencias, los materiales y mano de obra para la instalación; la interpretación de resultados por personal especializado, el control, registro y almacenamiento de datos; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | PZA    |



SENERMEX Ingeniería y Sistemas SA de CV

Consultoría en Transito y Transportes SC

**Obra:** "ELABORACIÓN DE LOS "ESTUDIOS DE PRE-INVERSIÓN, RELACIONADOS CON EL ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD TÉCNICA, ECONÓMICA, FINANCIERA, LEGAL Y AMBIENTAL, ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO, ANTEPROYECTO Y PROYECTO EJECUTIVO PARA EL SERVICIO DE TRANSPORTE MASIVO DE PASAJEROS EN LA MODALIDAD DE TREN LIGERO ENTRE LOS MUNICIPIOS DE ZAPOPAN, GUADALAJARA Y TLAQUEPAQUE, JALISCO"

**Lugar:** , JALISCO, JaliscoDOCUMENTO  
ART 45 A.IX RLOPySRM**CATALOGO DE CONCEPTOS Y CANTIDADES DE OBRA**

| Código            | Concepto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Unidad |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| DGTM2112-PR-01263 | Suministro, instalación y control de Instrumentación en galería y marco metálico, base de extensómetros de cuerda vibrante colocados en el interior del revestimiento de galería, colocados por pares, Se colocarán en la armadura longitudinal para medida de tensiones inducidas por el empuje de terreno y agua sobre el revestimiento; para verificar el comportamiento de la estructura durante y posterior a su construcción. El precio unitario incluye: los equipos, mano de obra para su instalación y control con lecturas diarias; la generación de un reporte semanal, la redacción de un reporte en caso de incidencias,, los materiales y mano de obra para la instalación; la interpretación de resultados por personal especializado, el control, registro y almacenamiento de datos; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada. .                                                                                                                                                                                                                                                                                   | PZA    |
| DGTM2112-PR-01264 | Brigada topográfica para la instalación y control de medidas de convergencia en galería. El precio unitario incluye: los equipos necesarios para las mediciones, la diana reflectante, la mano de obra para su control con la frecuencia de mediciones indicadas en el proyecto (diaria), la generación de un reporte semanal, la redacción de un reporte en caso de incidencias, la interpretación de resultados por personal especializado, el control, registro y almacenamiento de datos; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada. .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | jor    |
| DGTM2112-PR-01265 | Brigada topográfica para la instalación y control de los desplazamientos en cada estructura de refuerzo. El precio unitario incluye: los equipos necesarios para las mediciones, los miniprismas, la mano de obra para su control con la frecuencia de mediciones indicadas en el proyecto (diaria), la generación de un reporte semanal, la redacción de un reporte en caso de incidencias, la interpretación de resultados por personal especializado, el control, registro y almacenamiento de datos; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada. .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | jor    |
| DGTM2112-PR-01266 | Brigada topográfica para la instalación y control de Instrumentación de galería a base de 3 extensómetros; con longitudes de 1 m, 2 m y 4 m, Cada varilla se instalará en su propio barreno en el terreno, no pudiendo instalarse las tres varillas en el mismo barreno, para verificar durante el desarrollo de los trabajos los posibles movimientos inducidos previo durante y posterior a la construcción del tren ligero. El precio unitario incluye: los equipos, mano de obra para su control con mediciones diarias, la generación de un reporte semanal, la redacción de un reporte en caso de incidencias, la interpretación de resultados por personal especializado, el control, registro y almacenamiento de datos, ; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada. .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | jor    |
| DGTM2112-PR-01267 | Ensayos de gato plano en las dovelas que rodean el hueco del entronque antes y después de su apertura para determinar el estado tensional real de dichas dovelas y su evolución en el tiempo, de forma que se pueda confirmar si las hipótesis de partida adoptadas respecto a los empujes del terreno son válidas. Estos ensayos se realizarán según la norma ASTM C 1197. El precio unitario incluye: los equipos necesarios para la ejecución del ensayo, la mano de obra para su ejecución, la generación de un reporte, la interpretación de resultados por personal especializado, el control, registro y almacenamiento de los resultados; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | PZA    |
| <b>2.1.5</b>      | <b>Salida de emergencia 1</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |
| DGTM2112-PR-01242 | Suministro, habilitado, fabricación y colocación de estructura temporal para apertura de hueco entre túnel y galería, formada por perfiles estructurales y placas de acero A 709M Grado 345W y límite elástico 345 MPa, soldada y/o atornillada. El precio unitario incluye: el suministro del perfil estructural, atiesadores, mermas, desperdicios y descalibre, soldadura, pintura anticorrosiva y materiales de menor consumo; la mano de obra para trazo, corte, habilitado, presentación, armado, esmerilado, soldado, limpieza, acarreo libre horizontal y/o vertical, la limpieza y aplicación de pintura anticorrosiva; la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra necesarios para la ejecución de los trabajos; la maquinaria, transporte, equipo y mano de obra necesarios para el traslado desde el lugar de fabricación hasta el sitio de su utilización; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                           | kg     |
| DGTM2112-PR-01243 | Construcción de dren desde el interior del túnel para drenar agua previo a la excavación de galería, a base de tubo de Cloruro de polivinilo PVC de diámetro de tres pulgadas ranurado y empueto en geotextil, colocado con una pendiente de 5 grados con la ubicación indicada en proyecto. El precio unitario incluye: el suministro de los materiales puestos en el sitio de su colocación; la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra necesarios para la ejecución de los trabajos, mermas y desperdicios y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | m      |
| DGTM2112-PR-01244 | Suministro, perforación y construcción de micropilote en galerías de 15 cm de diámetro de perforación y tubería de acero ASTM 500 grado C y fy de 345MPa, de diámetro de 114.3 mm y espesor de 10 mm. El precio unitario incluye: la maquinaria herramienta, equipo y mano de obra para realizar la perforación, los materiales puestos en el sitio de su colocación; mermas y desperdicios; los dispositivos necesarios para su colocación, las pruebas de calidad necesarias; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo; el retiro del material no utilizable de este concepto y el producto de la perforación al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | m      |
| DGTM2112-PR-01245 | Excavación en suelos en tuneleo por etapas de acuerdo al procedimiento constructivo, por medios mecánicos, medido en banco según líneas de proyecto, de galerías. El precio unitario incluye: trazo y nivelación las veces necesarias, la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra para la excavación, puestos en el sitio de su utilización; la excavación manual en los últimos 15 cm del nivel máximo de excavación; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo; reposición del equipo en caso de fallas, traslados y almacenajes en el sitio de su utilización, combustibles y lubricantes; el retiro del material producto de la excavación al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada. .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | m3     |
| DGTM2112-PR-01246 | Excavación en roca en tuneleo por etapas de acuerdo al procedimiento constructivo por medios mecánicos y/o explosivos, medido en banco según líneas de proyecto, de galerías. El precio unitario incluye: trazo y nivelación las veces necesarias, la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra para la excavación, puestos en el sitio de su utilización; la excavación manual en los últimos 15 cm del nivel máximo de excavación; así como los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo; reposición del equipo en caso de fallas, traslados y almacenajes en el sitio de su utilización, combustibles y lubricantes; el retiro del material producto de la excavación al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada. .                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | m3     |
| DGTM2112-PR-01247 | Suministro habilitado y colocación de lámina de cloruro de polivinilo PVC de 1.5 mm de espesor en Galerías. El precio unitario incluye: el suministro de los materiales puestos en el sitio de su colocación; la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra necesarios para la ejecución de los trabajos; mermas y desperdicios; sus cortes; traslapes de unión; parches termosoldados; sellos en uniones; los elementos necesarios para su fijación y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | m2     |
| DGTM2112-PR-01248 | Suministro habilitado y colocación de lámina de geotextil poroso y permeable con gramaje mínimo de 500 g/m² en Galerías. El precio unitario incluye: el suministro de los materiales puestos en el sitio de su colocación; la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra necesarios para la ejecución de los trabajos; mermas y desperdicios; sus cortes; traslapes de unión; sellos en uniones; los elementos necesarios para su fijación y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | m2     |
| DGTM2112-PR-01249 | Suministro, fabricación y colocación de concreto lanzado C30/37 fck de 300 kg/cm2 con fibras de acero en proporción de 30 kg/m3 (siempre y cuando se compruebe que la energía absorbida en el ensayo sobre placa sea superior a 500 julios), las fibras tendrán una relación longitud/diámetro siempre mayor a 45, en sostenimiento de galerías. El precio unitario incluye: los materiales puestos en el sitio de su colocación; la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra para su aplicación y colocación; las mermas y desperdicios; el desperdicio por rebote; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | m3     |
| DGTM2112-PR-01250 | Suministro y colocación de cercha reticular tipo TE-50 con H de 102 mm y B de 100 mm fabricado con acero fy de 480 MPa ahogada en concreto lanzado de galerías. El precio unitario incluye: los materiales puestos en el sitio de su colocación, la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra necesaria para su colocación, los elementos necesarios para su fijación en el lugar que indique el proyecto; las mermas y desperdicios; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública: todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | m      |
| DGTM2112-PR-01251 | Suministro, habilitado y colocación de anclaje en zona de galerías a base de varilla de acero del número 8 ("bulón") A706 grado 60 fy de 420 MPa, la extremidad de la varilla se cortará a bisel y su cabeza estará roscada en un mínimo de 15 cm de longitud. El precio unitario incluye: los materiales puestos en el sitio de su utilización; la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra necesarios para la realización de los trabajos; la resina con las características siguientes: adquirirá su resistencia después de treinta (30) minutos como máximo desde su puesta en obra. El endurecimiento inicial de la resina se conseguirá en 15 minutos de la puesta en obra y su resistencia será suficiente para permitir el desenroscamiento de los adaptadores de la cabeza de bulones; el equipo de perforación deberá permitir la fácil ejecución de las perforaciones en cualquier posición y ángulo de ataque; mermas y desperdicios; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada. | m      |
| DGTM2112-PR-01252 | Suministro, habilitado, armado y colocación de acero de refuerzo corrugado, ASTM A-706 grado 60 fy de 4200 kg/cm2 en revestimiento de galerías, en los diámetros, separaciones y geometrías indicadas en proyecto. El precio unitario incluye: el acero de refuerzo, los ganchos, dobleces, cortes, separadores, anillos, soldaduras, conectores roscados y cuerda en varillas, traslapes, mermas, desperdicios, la mano de obra para su habilitado y armado, la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra para la colocación del acero de acuerdo a proyecto, los dispositivos necesarios para su colocación; las pruebas de calidad necesarias; así como los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; el retiro del material no utilizable de este concepto al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                   | kg     |
| DGTM2112-PR-01253 | Suministro, fabricación y colocación de concreto en revestimiento de galerías con una f'c de 400 Kg/cm2, agregado máximo de 20 mm y recubrimiento mínimo de 40 mm. El precio unitario incluye: los materiales puestos en el sitio de su colocación; mermas y desperdicios; la maquinaria, equipo y mano de obra para su fabricación; la maquinaria, herramienta, equipo y mano de obra para su transporte y colocación; los dispositivos necesarios para su colocación; tubo de PVC de 4 cm de diámetro de longitud igual al espesor del revestimiento; las pruebas de calidad necesarias, así como los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; el retiro del material no utilizable de este concepto al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                               | m3     |



SENERMEX Ingeniería y Sistemas SA de CV

Consultoría en Transito y Transportes SC

**Obra:** "ELABORACIÓN DE LOS "ESTUDIOS DE PRE-INVERSIÓN, RELACIONADOS CON EL ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD TÉCNICA, ECONÓMICA, FINANCIERA, LEGAL Y AMBIENTAL, ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO, ANTEPROYECTO Y PROYECTO EJECUTIVO PARA EL SERVICIO DE TRANSPORTE MASIVO DE PASAJEROS EN LA MODALIDAD DE TREN LIGERO ENTRE LOS MUNICIPIOS DE ZAPOPAN, GUADALAJARA Y TLAQUEPAQUE, JALISCO"

**Lugar:** , JALISCO, JaliscoDOCUMENTO  
ART 45 A.IX RLOPySRM**CATALOGO DE CONCEPTOS Y CANTIDADES DE OBRA**

| Código            | Concepto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Unidad |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| DGTM2112-PR-01254 | Suministro, habilitado, ensamble y colocación de cimbra en revestimiento de galería, acabado aparente (espejo), con la geometría indicada en proyecto. El precio unitario incluye: los materiales puestos en el sitio de su utilización, la madera, su sistema de apuntalamiento y soporte ya sea tubular o de madera a la altura que indique el proyecto, herrajes, sujetadores, contravientos, puntales, sus desperdicios y número de usos, la mano de obra para su habilitado y armado, la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra para la colocación de acuerdo a proyecto, los dispositivos necesarios para su colocación, las pruebas de calidad necesarias; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; el retiro del material no utilizable de este concepto al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada. Se pagarán los metros cuadrados en contacto con el concreto.                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | m2     |
| DGTM2112-PR-01255 | Suministro y colocación del sistema de anclaje a base de varilla del número 6 de acero de refuerzo corrugado, ASTM A-706 grado 60 fy=4200 kg/cm2 en unión de revestimiento de galería con dovela de túnel y con trabe de hormigón armado en pozo de salida de emergencia, con una longitud total de 100 cm y anclaje de 30 cm con resina HILTI RE-500 o similar equivalente. El precio unitario incluye: el acero de refuerzo, la resina HILTI o similar equivalente, el barreno, los ganchos, dobleces, cortes, separadores, mermas, desperdicios, la mano de obra para su habilitado y armado, la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra para la colocación de acuerdo a proyecto, los dispositivos necesarios para su colocación, las pruebas de calidad necesarias; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; el retiro del material no utilizable de este concepto al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada. Se entiende por similar equivalente aquellos materiales que cumplen como mínimo con las mismas especificaciones técnicas de calidad, duración y garantía.                                                                                                          | PZA    |
| DGTM2112-PR-01256 | Suministro, habilitado, fabricación y colocación de marco metálico para apertura de hueco entre túnel y galería, formado por perfiles estructurales y placas de acero A 500 Grado B y límite elástico 290 MPa, soldada y/o atornillada. El precio unitario incluye: el suministro del perfil estructural, atesadores, mermas, desperdicios y descalibre, soldadura, pintura anticorrosiva y materiales de menor consumo; la mano de obra para trazo, corte, habilitado, presentación, armado, esmerilado, soldado, limpieza, acarreo libre horizontal y/o vertical, la limpieza y aplicación de pintura anticorrosiva; la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra necesarios para la ejecución de los trabajos; la maquinaria, transporte, equipo y mano de obra necesarios para el traslado desde el lugar de fabricación hasta el sitio de su utilización; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada                                                                                                                                                                                                                                                                                       | kg     |
| DGTM2112-PR-01257 | Demolición por medios mecánicos de elementos de concreto armado previamente construidos, para descubrir acero en unión con galería. El precio unitario incluye: trazo y nivelación las veces necesarias; la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra para la demolición, puestos en el sitio de su utilización; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; reposición del equipo en caso de fallas, traslados y almacenajes en el sitio de su utilización; los movimientos verticales y horizontales requeridos; los andamios y plataformas necesarios para la realización del trabajo; combustibles y lubricantes, el equipo y la mano de obra en apoyo a las maniobras de la demolición, el retiro del material producto de la demolición al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | m3     |
| DGTM2112-PR-01258 | Suministro, habilitado, armado y colocación de acero de refuerzo corrugado, ASTM A-706 grado 60 fy de 4200 kg/cm2 en trabe de unión de galería con estructura previamente construida, en los diámetros, separaciones y geometrías indicadas en proyecto. El precio unitario incluye: el acero de refuerzo, los ganchos, dobleces, cortes, separadores, anillos, soldaduras, conectores roscados y cuerda en varillas, traslapes, mermas, desperdicios, la mano de obra para su habilitado y armado, la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra para la colocación del acero de acuerdo a proyecto, los dispositivos necesarios para su colocación; las pruebas de calidad necesarias; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo; las condiciones de uso de vía pública; el retiro del material no utilizable de este concepto al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | kg     |
| DGTM2112-PR-01259 | Suministro, fabricación y colocación de concreto en trabe de unión de galería con estructura previamente construida, con una f'c de 400 Kg/cm2, agregado máximo de 20 mm y recubrimiento mínimo de 40 mm. El precio unitario incluye: los materiales puestos en el sitio de su colocación; mermas y desperdicios; la maquinaria, equipo y mano de obra para su fabricación; la maquinaria, herramienta, equipo y mano de obra para su transporte y colocación; los dispositivos necesarios para su colocación; tubo de PVC de 4 cm de diámetro de longitud igual al espesor del revestimiento; las pruebas de calidad necesarias; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; el retiro del material no utilizable de este concepto al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | m3     |
| DGTM2112-PR-01260 | Suministro, habilitado, ensamble y colocación de cimbra en trabe de unión de galería con estructura previamente construida, acabado aparente (espejo), con la geometría indicada en proyecto, el precio unitario incluye: los materiales puestos en el sitio de su utilización, la madera, su sistema de apuntalamiento y soporte ya sea tubular o de madera a la altura que indique el proyecto, herrajes, sujetadores, contravientos, puntales, sus desperdicios y número de usos, la mano de obra para su habilitado y armado, la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra para la colocación de acuerdo a proyecto, los dispositivos necesarios para su colocación, las pruebas de calidad necesarias; así como los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; el retiro del material no utilizable de este concepto al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada. Se pagarán los metros cuadrados en contacto con el concreto.                                                                                                                                                                                                                                                             | m2     |
| DGTM2112-PR-01261 | Suministro y aplicación de inyecciones de mortero para el llenado de las cavidades que hubieran quedado entre el arco de hormigón de revestimiento y la superficie exterior (sostenimiento). La lechada tendrá una relación 1:1.5 (agua-cemento) en peso. En el caso de que la admisión resulte tan fácil que la lechada no tome presión durante la inyección, la Dirección de Obra podrá ordenar la adición de arena o el espesamiento de la lechada. En cualquier caso, no se inyectarán más de quinientos kilogramos (500 kg) de cemento por perforación, salvo autorización expresa de la Dirección de Obra. El cemento cumplirá las condiciones generales requeridas para los que vayan a emplearse en la fabricación de hormigones con resistencia igual a f'c = 400 Kg/cm2. El precio unitario incluye: los materiales puestos en el sitio de su utilización, la maquinaria, herramienta, equipo y mano de obra para la ejecución del concepto; los dispositivos necesarios para su colocación, las pruebas de calidad necesarias; así como los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; el retiro del material no utilizable de este concepto al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada. | m3     |
| DGTM2112-PR-01262 | Suministro, instalación y control de Instrumentación en galería a base de células de presión total de cuerda vibrante para medida y control de las presiones totales radiales colocada entre el sostenimiento y el revestimiento de galería, para verificar el comportamiento de la estructura durante y posterior a su construcción. El precio unitario incluye: los equipos, mano de obra para su instalación y control con mediciones diarias; la generación de un reporte semanal, la redacción de un reporte en caso de incidencias, los materiales y mano de obra para la instalación; la interpretación de resultados por personal especializado, el control, registro y almacenamiento de datos; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | PZA    |
| DGTM2112-PR-01263 | Suministro, instalación y control de Instrumentación en galería y marco metálico, base de extensómetros de cuerda vibrante colocados en el interior del revestimiento de galería, colocados por pares, Se colocarán en la armadura longitudinal para medida de tensiones inducidas por el empuje de terreno y agua sobre el revestimiento; para verificar el comportamiento de la estructura durante y posterior a su construcción. El precio unitario incluye: los equipos, mano de obra para su instalación y control con lecturas diarias; la generación de un reporte semanal, la redacción de un reporte en caso de incidencias, los materiales y mano de obra para la instalación; la interpretación de resultados por personal especializado, el control, registro y almacenamiento de datos; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | PZA    |
| DGTM2112-PR-01264 | Brigada topográfica para la instalación y control de medidas de convergencia en galería. El precio unitario incluye: los equipos necesarios para las mediciones, la diana reflectante, la mano de obra para su control con la frecuencia de mediciones indicadas en el proyecto (diaria), la generación de un reporte semanal, la redacción de un reporte en caso de incidencias, la interpretación de resultados por personal especializado, el control, registro y almacenamiento de datos; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | jor    |
| DGTM2112-PR-01265 | Brigada topográfica para la instalación y control de los desplazamientos en cada estructura de refuerzo. El precio unitario incluye: los equipos necesarios para las mediciones, los miniprismas, la mano de obra para su control con la frecuencia de mediciones indicadas en el proyecto (diaria), la generación de un reporte semanal, la redacción de un reporte en caso de incidencias, la interpretación de resultados por personal especializado, el control, registro y almacenamiento de datos; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | jor    |
| DGTM2112-PR-01266 | Brigada topográfica para la instalación y control de Instrumentación de galería a base de 3 extensómetros; con longitudes de 1 m, 2 m y 4 m. Cada varilla se instalará en su propio barreno en el terreno, no pudiendo instalarse las tres varillas en el mismo barreno, para verificar durante el desarrollo de los trabajos los posibles movimientos inducidos previo durante y posterior a la construcción. El precio unitario incluye: los equipos, mano de obra para su control con mediciones diarias, la generación de un reporte semanal, la redacción de un reporte en caso de incidencias, la interpretación de resultados por personal especializado, el control, registro y almacenamiento de datos; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | jor    |
| DGTM2112-PR-01267 | Ensayos de gato plano en las dovelas que rodean el hueco del entronque antes y después de su apertura para determinar el estado tensional real de dichas dovelas y su evolución en el tiempo, de forma que se pueda confirmar si las hipótesis de partida adoptadas respecto a los empujes del terreno son válidas. Estos ensayos se realizarán según la norma ASTM C 1197. El precio unitario incluye: los equipos necesarios para la ejecución del ensayo, la mano de obra para su ejecución, la generación de un reporte, la interpretación de resultados por personal especializado, el control, registro y almacenamiento de los resultados; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | PZA    |
| <b>2.1.6</b>      | <b>Salida de emergencia 2</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |        |
| DGTM2112-PR-01242 | Suministro, habilitado, fabricación y colocación de estructura temporal para apertura de hueco entre túnel y galería, formada por perfiles estructurales y placas de acero A 709M Grado 345W y límite elástico 345 MPa, soldada y/o atornillada. El precio unitario incluye: el suministro del perfil estructural, atesadores, mermas, desperdicios y descalibre, soldadura, pintura anticorrosiva y materiales de menor consumo; la mano de obra para trazo, corte, habilitado, presentación, armado, esmerilado, soldado, limpieza, acarreo libre horizontal y/o vertical, la limpieza y aplicación de pintura anticorrosiva; la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra necesarios para la ejecución de los trabajos; la maquinaria, transporte, equipo y mano de obra necesarios para el traslado desde el lugar de fabricación hasta el sitio de su utilización; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                             | kg     |



SENERMEX Ingeniería y Sistemas SA de CV

Consultoría en Transito y Transportes SC

**Obra:** "ELABORACIÓN DE LOS "ESTUDIOS DE PRE-INVERSIÓN, RELACIONADOS CON EL ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD TÉCNICA, ECONÓMICA, FINANCIERA, LEGAL Y AMBIENTAL, ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO, ANTEPROYECTO Y PROYECTO EJECUTIVO PARA EL SERVICIO DE TRANSPORTE MASIVO DE PASAJEROS EN LA MODALIDAD DE TREN LIGERO ENTRE LOS MUNICIPIOS DE ZAPOPAN, GUADALAJARA Y TLAQUEPAQUE, JALISCO"

**Lugar:** , JALISCO, Jalisco

DOCUMENTO  
ART 45 A.IX RLOPySRM

## CATALOGO DE CONCEPTOS Y CANTIDADES DE OBRA

| Código            | Concepto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Unidad |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| DGTM2112-PR-01243 | Construcción de dren desde el interior del túnel para drenar agua previo a la excavación de galería, a base de tubo de Cloruro de polivino PVC de diámetro de tres pulgadas ranurado y envuelto en geotextil, colocado con una pendiente de 5 grados con la ubicación indicada en proyecto. El precio unitario incluye: el suministro de los materiales puestos en el sitio de su colocación, la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra necesarios para la ejecución de los trabajos, mermas y desperdicios y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | m      |
| DGTM2112-PR-01244 | Suministro, perforación y construcción de micropilote en galerías de 15 cm de diámetro de perforación y tubería de acero ASTM 500 grado C y fy de 345MPa, de diámetro de 114.3 mm y espesor de 10 mm. El precio unitario incluye: la maquinaria herramienta, equipo y mano de obra para realizar la perforación, los materiales puestos en el sitio de su colocación; mermas y desperdicios; los dispositivos necesarios para su colocación, las pruebas de calidad necesarias; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo; el retiro del material no utilizable de este concepto y el producto de la perforación al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | m      |
| DGTM2112-PR-01245 | Excavación en suelos en tuneleo por etapas de acuerdo al procedimiento constructivo, por medios mecánicos, medido en banco según líneas de proyecto, de galerías. El precio unitario incluye: trazo y nivelación las veces necesarias, la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra para la excavación, puestos en el sitio de su utilización; la excavación manual en los últimos 15 cm del nivel máximo de excavación; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo; reposición del equipo en caso de fallas, traslados y almacenajes en el sitio de su utilización, combustibles y lubricantes; el retiro del material producto de la excavación al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada. .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | m3     |
| DGTM2112-PR-01246 | Excavación en roca en tuneleo por etapas de acuerdo al procedimiento constructivo por medios mecánicos y/o explosivos, medido en banco según líneas de proyecto, de galerías. El precio unitario incluye: trazo y nivelación las veces necesarias, la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra para la excavación, puestos en el sitio de su utilización; la excavación manual en los últimos 15 cm del nivel máximo de excavación; así como los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo; reposición del equipo en caso de fallas, traslados y almacenajes en el sitio de su utilización, combustibles y lubricantes; el retiro del material producto de la excavación al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada. .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | m3     |
| DGTM2112-PR-01247 | Suministro habilitado y colocación de lámina de cloruro de polivino PVC de 1.5 mm de espesor en Galerías. El precio unitario incluye: el suministro de los materiales puestos en el sitio de su colocación; la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra necesarios para la ejecución de los trabajos; mermas y desperdicios; sus cortes; traslapes de unión; parches termosoldados; sellos en uniones; los elementos necesarios para su fijación y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | m2     |
| DGTM2112-PR-01248 | Suministro habilitado y colocación de lámina de geotextil poroso y permeable con gramaje mínimo de 500 g/m² en Galerías. El precio unitario incluye: el suministro de los materiales puestos en el sitio de su colocación; la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra necesarios para la ejecución de los trabajos; mermas y desperdicios; sus cortes; traslapes de unión; sellos en uniones; los elementos necesarios para su fijación y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | m2     |
| DGTM2112-PR-01249 | Suministro, fabricación y colocación de concreto lanzado C30/37 fck de 300 kg/cm2 con fibras de acero en proporción de 30 kg/m3 (siempre y cuando se compruebe que la energía absorbida en el ensayo sobre placa sea superior a 500 julios), las fibras tendrán una relación longitud/diámetro siempre mayor a 45, en sostenimiento de galerías. El precio unitario incluye: los materiales puestos en el sitio de su colocación; la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra para su aplicación y colocación; las mermas y desperdicios; el desperdicio por rebote; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | m3     |
| DGTM2112-PR-01250 | Suministro y colocación de cercha reticular tipo TE-50 con H de 102 mm y B de 100 mm fabricado con acero fy de 480 MPa ahogada en concreto lanzado de galerías. El precio unitario incluye: los materiales puestos en el sitio de su colocación, la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra necesaria para su colocación, los elementos necesarios para su fijación en el lugar que indique el proyecto; las mermas y desperdicios; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública: todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | m      |
| DGTM2112-PR-01251 | Suministro, habilitado y colocación de anclaje en zona de galerías a base de varilla de acero del número 8 ("bulón") A706 grado 60 fy de 420 MPa, la extremidad de la varilla se cortará a bisel y su cabeza estará rosca en un mínimo de 15 cm de longitud. El precio unitario incluye: los materiales puestos en el sitio de su utilización; la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra necesarios para la realización de los trabajos; la resina con las características siguientes: adquirirá su resistencia después de treinta (30) minutos como máximo desde su puesta en obra. El endurecimiento inicial de la resina se conseguirá en 15 minutos de la puesta en obra y su resistencia será suficiente para permitir el desenroscamiento de los adaptadores de la cabeza de bulones; el equipo de perforación deberá permitir la fácil ejecución de las perforaciones en cualquier posición y ángulo de ataque; mermas y desperdicios; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                             | m      |
| DGTM2112-PR-01252 | Suministro, habilitado, armado y colocación de acero de refuerzo corrugado, ASTM A-706 grado 60 fy de 4200 kg/cm2 en revestimiento de galerías, en los diámetros, separaciones y geometrías indicadas en proyecto. El precio unitario incluye: el acero de refuerzo, los ganchos, dobleces, cortes, separadores, anillos, soldaduras, conectores rosca y cuerda en varillas, traslapes, mermas, desperdicios, la mano de obra para su habilitado y armado, la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra para la colocación del acero de acuerdo a proyecto, los dispositivos necesarios para su colocación; las pruebas de calidad necesarias; así como los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; el retiro del material no utilizable de este concepto al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                | kg     |
| DGTM2112-PR-01253 | Suministro, fabricación y colocación de concreto en revestimiento de galerías con una f'c de 400 Kg/cm2, agregado máximo de 20 mm y recubrimiento mínimo de 40 mm. El precio unitario incluye: los materiales puestos en el sitio de su colocación; mermas y desperdicios; la maquinaria, equipo y mano de obra para su fabricación; la maquinaria, herramienta, equipo y mano de obra para su transporte y colocación; los dispositivos necesarios para su colocación; tubo de PVC de 4 cm de diámetro de longitud igual al espesor del revestimiento; las pruebas de calidad necesarias, así como; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; el retiro del material no utilizable de este concepto al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | m3     |
| DGTM2112-PR-01254 | Suministro, habilitado, ensamble y colocación de cimbra en revestimiento de galería, acabado aparente (espejo), con la geometría indicada en proyecto. El precio unitario incluye: los materiales puestos en el sitio de su utilización, la madera, su sistema de apuntalamiento y soporte ya sea tubular o de madera a la altura que indique el proyecto, herrajes, sujetadores, contraventeos, puntales, sus desperdicios y número de usos, la mano de obra para su habilitado y armado, la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra para la colocación de acuerdo a proyecto, los dispositivos necesarios para su colocación, las pruebas de calidad necesarias; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; el retiro del material no utilizable de este concepto al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada. Se pagarán los metros cuadrados en contacto con el concreto.                                                                                                                                                                                                      | m2     |
| DGTM2112-PR-01255 | Suministro y colocación del sistema de anclaje a base de varilla del número 6 de acero de refuerzo corrugado, ASTM A-706 grado 60 fy=4200 kg/cm2 en unión de revestimiento de galería con dovela de túnel y con trabe de hormigón armado en pozo de salida de emergencia, con una longitud total de 100 cm y anclaje de 30 cm con resina HILTI RE-500 o similar equivalente. El precio unitario incluye: el acero de refuerzo, la resina HILTI o similar equivalente, el barreno, los ganchos, dobleces, cortes, separadores, mermas, desperdicios, la mano de obra para su habilitado y armado, la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra para la colocación de acuerdo a proyecto, los dispositivos necesarios para su colocación, las pruebas de calidad necesarias; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; el retiro del material no utilizable de este concepto al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada. Se entiende por similar equivalente aquellos materiales que cumplen como mínimo con las mismas especificaciones técnicas de calidad, duración y garantía. . | PZA    |
| DGTM2112-PR-01256 | Suministro, habilitado, fabricación y colocación de marco metálico para apertura de hueco entre túnel y galería, formado por perfiles estructurales y placas de acero A 500 Grado B y límite elástico 290 MPa, soldada y/o atornillada. El precio unitario incluye: el suministro del perfil estructural, atesadores, mermas, desperdicios y descalibre, soldadura, pintura anticorrosiva y materiales de menor consumo; la mano de obra para trazo, corte, habilitado, presentación, armado, esmerilado, soldado, limpieza, acarreo libre horizontal y/o vertical, la limpieza y aplicación de pintura anticorrosiva; la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra necesarios para la ejecución de los trabajos; la maquinaria, transporte, equipo y mano de obra necesarios para el traslado desde el lugar de fabricación hasta el sitio de su utilización; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada                                                                                                                                                                                | kg     |
| DGTM2112-PR-01257 | Demolición por medios mecánicos de elementos de concreto armado previamente construidos, para descubrir acero en unión con galería. El precio unitario incluye: trazo y nivelación las veces necesarias; la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra para la demolición, puestos en el sitio de su utilización; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; reposición del equipo en caso de fallas, traslados y almacenajes en el sitio de su utilización; los movimientos verticales y horizontales requeridos; los andamios y plataformas necesarios para la realización del trabajo; combustibles y lubricantes, el equipo y la mano de obra en apoyo a las maniobras de la demolición, el retiro del material producto de la demolición al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada. .                                                                                                                                                                                                                                                                                          | m3     |
| DGTM2112-PR-01258 | Suministro, habilitado, armado y colocación de acero de refuerzo corrugado, ASTM A-706 grado 60 fy de 4200 kg/cm2 en trabe de unión de galería con estructura previamente construida, en los diámetros, separaciones y geometrías indicadas en proyecto. El precio unitario incluye: el acero de refuerzo, los ganchos, dobleces, cortes, separadores, anillos, soldaduras, conectores rosca y cuerda en varillas, traslapes, mermas, desperdicios, la mano de obra para su habilitado y armado, la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra para la colocación del acero de acuerdo a proyecto, los dispositivos necesarios para su colocación; las pruebas de calidad necesarias; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo; las condiciones de uso de vía pública; el retiro del material no utilizable de este concepto al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                    | kg     |



SENERMEX Ingeniería y Sistemas SA de CV

Consultoría en Transito y Transportes SC

**Obra:** "ELABORACIÓN DE LOS "ESTUDIOS DE PRE-INVERSIÓN, RELACIONADOS CON EL ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD TÉCNICA, ECONÓMICA, FINANCIERA, LEGAL Y AMBIENTAL, ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO, ANTEPROYECTO Y PROYECTO EJECUTIVO PARA EL SERVICIO DE TRANSPORTE MASIVO DE PASAJEROS EN LA MODALIDAD DE TREN LIGERO ENTRE LOS MUNICIPIOS DE ZAPOPAN, GUADALAJARA Y TLAQUEPAQUE, JALISCO"

**Lugar:** , JALISCO, JaliscoDOCUMENTO  
ART 45 A.IX RLOPySRM**CATALOGO DE CONCEPTOS Y CANTIDADES DE OBRA**

| Código            | Concepto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Unidad |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| DGTM2112-PR-01259 | Suministro, fabricación y colocación de concreto en trabe de unión de galería con estructura previamente construida, con una f'c de 400 Kg/cm2, agregado máximo de 20 mm y recubrimiento mínimo de 40 mm. El precio unitario incluye: los materiales puestos en el sitio de su colocación; mermas y desperdicios; la maquinaria, equipo y mano de obra para su fabricación; la maquinaria, herramienta, equipo y mano de obra para su transporte y colocación; los dispositivos necesarios para su colocación; tubo de PVC de 4 cm de diámetro de longitud igual al espesor del revestimiento; las pruebas de calidad necesarias; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; el retiro del material no utilizable de este concepto al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | m3     |
| DGTM2112-PR-01260 | Suministro, habilitado, ensamble y colocación de cimbra en trabe de unión de galería con estructura previamente construida, acabado aparente (espejo), con la geometría indicada en proyecto, el precio unitario incluye: los materiales puestos en el sitio de su utilización, la madera, su sistema de apuntalamiento y soporte ya sea tubular o de madera a la altura que indique el proyecto, herrajes, sujetadores, contraventeos, puntales, sus desperdicios y número de usos, la mano de obra para su habilitado y armado, la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra para la colocación de acuerdo a proyecto, los dispositivos necesarios para su colocación, las pruebas de calidad necesarias; así como los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; el retiro del material no utilizable de este concepto al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | m2     |
| DGTM2112-PR-01261 | Suministro y aplicación de inyecciones de mortero para el llenado de las cavidades que hubieran quedado entre el arco de hormigón de revestimiento y la superficie exterior (sostenimiento). La lechada tendrá una relación 1:1.5 (agua-cemento) en peso. En el caso de que la admisión resulte tan fácil que la lechada no tome presión durante la inyección, la Dirección de Obra podrá ordenar la adición de arena o el espesamiento de la lechada. En cualquier caso, no se inyectarán más de quinientos kilogramos (500 kg) de cemento por perforación, salvo autorización expresa de la Dirección de Obra. El cemento cumplirá las condiciones generales requeridas para los que vayan a emplearse en la fabricación de hormigones con resistencia igual a f'c =400 Kg/cm2. El precio unitario incluye: los materiales puestos en el sitio de su utilización, la maquinaria, herramienta, equipo y mano de obra para la ejecución del concepto; los dispositivos necesarios para su colocación, las pruebas de calidad necesarias; así como los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; el retiro del material no utilizable de este concepto al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada. | m3     |
| DGTM2112-PR-01262 | Suministro, instalación y control de Instrumentación en galería a base de células de presión total de cuerda vibrante para medida y control de las presiones totales radiales colocada entre el sostenimiento y el revestimiento de galería, para verificar el comportamiento de la estructura durante y posterior a su construcción. El precio unitario incluye: los equipos, mano de obra para su instalación y control con mediciones diarias; la generación de un reporte semanal, la redacción de un reporte en caso de incidencias, los materiales y mano de obra para la instalación; la interpretación de resultados por personal especializado, el control, registro y almacenamiento de datos ; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada. .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | PZA    |
| DGTM2112-PR-01263 | Suministro, instalación y control de Instrumentación en galería y marco metálico, base de extensómetros de cuerda vibrante colocados en el interior del revestimiento de galería, colocados por pares, Se colocarán en la armadura longitudinal para medida de tensiones inducidas por el empuje de terreno y agua sobre el revestimiento; para verificar el comportamiento de la estructura durante y posterior a su construcción. El precio unitario incluye: los equipos, mano de obra para su instalación y control con lecturas diarias; la generación de un reporte semanal, la redacción de un reporte en caso de incidencias,, los materiales y mano de obra para la instalación; la interpretación de resultados por personal especializado, el control, registro y almacenamiento de datos; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada. .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | PZA    |
| DGTM2112-PR-01264 | Brigada topográfica para la instalación y control de medidas de convergencia en galería. El precio unitario incluye: los equipos necesarios para las mediciones, la diana reflectante, la mano de obra para su control con la frecuencia de mediciones indicadas en el proyecto (diaria), la generación de un reporte semanal, la redacción de un reporte en caso de incidencias, la interpretación de resultados por personal especializado, el control, registro y almacenamiento de datos; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada. .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | jor    |
| DGTM2112-PR-01265 | Brigada topográfica para la instalación y control de los desplazamientos en cada estructura de refuerzo. El precio unitario incluye: los equipos necesarios para las mediciones, los miniprismas, la mano de obra para su control con la frecuencia de mediciones indicadas en el proyecto (diaria), la generación de un reporte semanal, la redacción de un reporte en caso de incidencias, la interpretación de resultados por personal especializado, el control, registro y almacenamiento de datos; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada. .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | jor    |
| DGTM2112-PR-01266 | Brigada topográfica para la instalación y control de Instrumentación de galería a base de 3 extensómetros; con longitudes de 1 m, 2 m y 4 m. Cada varilla se instalará en su propio barreno en el terreno, no pudiendo instalarse las tres varillas en el mismo barreno, para verificar durante el desarrollo de los trabajos los posibles movimientos inducidos previo durante y posterior a la construcción del tren ligero. El precio unitario incluye: los equipos, mano de obra para su control con mediciones diarias, la generación de un reporte semanal, la redacción de un reporte en caso de incidencias, la interpretación de resultados por personal especializado, el control, registro y almacenamiento de datos; ; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada. .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | jor    |
| DGTM2112-PR-01267 | Ensayos de gato plano en las dovelas que rodean el hueco del entronque antes y después de su apertura para determinar el estado tensional real de dichas dovelas y su evolución en el tiempo, de forma que se pueda confirmar si las hipótesis de partida adoptadas respecto a los empujes del terreno son válidas. Estos ensayos se realizarán según la norma ASTM C 1197. El precio unitario incluye: los equipos necesarios para la ejecución del ensayo, la mano de obra para su ejecución, la generación de un reporte, la interpretación de resultados por personal especializado, el control, registro y almacenamiento de los resultados; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | PZA    |
| <b>2.1.7</b>      | <b>Salida de emergencia 3</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |
| DGTM2112-PR-01242 | Suministro, habilitado, fabricación y colocación de estructura temporal para apertura de hueco entre túnel y galería, formada por perfiles estructurales y placas de acero A 709M Grado 345W y límite elástico 345 MPa, soldada y/o atornillada. El precio unitario incluye: el suministro del perfil estructural, atiesadores, mermas, desperdicios y descalibre, soldadura, pintura anticorrosiva y materiales de menor consumo; la mano de obra para trazo, corte, habilitado, presentación, armado, esmerilado, soldado, limpieza, acarreo libre horizontal y/o vertical, la limpieza y aplicación de pintura anticorrosiva; la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra necesarios para la ejecución de los trabajos; la maquinaria, transporte, equipo y mano de obra necesarios para el traslado desde el lugar de fabricación hasta el sitio de su utilización; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                           | kg     |
| DGTM2112-PR-01243 | Construcción de dren desde el interior del túnel para drenar agua previo a la excavación de galería, a base de tubo de Cloruro de polivinilo PVC de diámetro de tres pulgadas ranurado y envuelto en geotextil, colocado con una pendiente de 5 grados con la ubicación indicada en proyecto. El precio unitario incluye: el suministro de los materiales puestos en el sitio de su colocación, la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra necesarios para la ejecución de los trabajos, mermas y desperdicios y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | m      |
| DGTM2112-PR-01244 | Suministro, perforación y construcción de micropilote en galerías de 15 cm de diámetro de perforación y tubería de acero ASTM 500 grado C y fy de 345MPa, de diámetro de 114.3 mm y espesor de 10 mm. El precio unitario incluye: la maquinaria herramienta, equipo y mano de obra para realizar la perforación, los materiales puestos en el sitio de su colocación; mermas y desperdicios; los dispositivos necesarios para su colocación, las pruebas de calidad necesarias; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo; el retiro del material no utilizable de este concepto y el producto de la perforación al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | m      |
| DGTM2112-PR-01245 | Excavación en suelos en tuneleo por etapas de acuerdo al procedimiento constructivo, por medios mecánicos, medido en banco según líneas de proyecto, de galerías. El precio unitario incluye: trazo y nivelación las veces necesarias, la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra para la excavación, puestos en el sitio de su utilización; la excavación manual en los últimos 15 cm del nivel máximo de excavación; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo; reposición del equipo en caso de fallas, traslados y almacenajes en el sitio de su utilización, combustibles y lubricantes; el retiro del material producto de la excavación al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada. .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | m3     |
| DGTM2112-PR-01246 | Excavación en roca en tuneleo por etapas de acuerdo al procedimiento constructivo por medios mecánicos y/o explosivos, medido en banco según líneas de proyecto, de galerías. El precio unitario incluye: trazo y nivelación las veces necesarias, la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra para la excavación, puestos en el sitio de su utilización; la excavación manual en los últimos 15 cm del nivel máximo de excavación; así como los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo; reposición del equipo en caso de fallas, traslados y almacenajes en el sitio de su utilización, combustibles y lubricantes; el retiro del material producto de la excavación al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada. .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | m3     |
| DGTM2112-PR-01247 | Suministro habilitado y colocación de lámina de cloruro de polivinilo PVC de 1.5 mm de espesor en Galerías. El precio unitario incluye: el suministro de los materiales puestos en el sitio de su colocación; la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra necesarios para la ejecución de los trabajos; mermas y desperdicios; sus cortes; traslapes de unión; parches termosoldados; sellos en uniones; los elementos necesarios para su fijación y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | m2     |
| DGTM2112-PR-01248 | Suministro habilitado y colocación de lámina de geotextil poroso y permeable con gramaje mínimo de 500 g/m <sup>2</sup> en Galerías. El precio unitario incluye: el suministro de los materiales puestos en el sitio de su colocación; la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra necesarios para la ejecución de los trabajos; mermas y desperdicios; sus cortes; traslapes de unión; sellos en uniones; los elementos necesarios para su fijación y todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | m2     |
| DGTM2112-PR-01249 | Suministro, fabricación y colocación de concreto lanzado C30/37 fck de 300 kg/cm2 con fibras de acero en proporción de 30 kg/m3 (siempre y cuando se compruebe que la energía absorbida en el ensayo sobre placa sea superior a 500 Julios), las fibras tendrán una relación longitud/diámetro siempre mayor a 45, en sostenimiento de galerías. El precio unitario incluye: los materiales puestos en el sitio de su colocación; la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra para su aplicación y colocación; las mermas y desperdicios; el desperdicio por rebote; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | m3     |



SENERMEX Ingeniería y Sistemas SA de CV

Consultoría en Transito y Transportes SC

**Obra:** "ELABORACIÓN DE LOS "ESTUDIOS DE PRE-INVERSIÓN, RELACIONADOS CON EL ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD TÉCNICA, ECONÓMICA, FINANCIERA, LEGAL Y AMBIENTAL, ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO, ANTEPROYECTO Y PROYECTO EJECUTIVO PARA EL SERVICIO DE TRANSPORTE MASIVO DE PASAJEROS EN LA MODALIDAD DE TREN LIGERO ENTRE LOS MUNICIPIOS DE ZAPOPAN, GUADALAJARA Y TLAQUEPAQUE, JALISCO"

**Lugar:** , JALISCO, JaliscoDOCUMENTO  
ART 45 A.IX RLOPySRM**CATALOGO DE CONCEPTOS Y CANTIDADES DE OBRA**

| Código            | Concepto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Unidad |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| DGTM2112-PR-01250 | Suministro y colocación de cercha reticular tipo TE-50 con H de 102 mm y B de 100 mm fabricado con acero fy de 480 MPa ahogada en concreto lanzado de galerías. El precio unitario incluye: los materiales puestos en el sitio de su colocación, la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra necesaria para su colocación, los elementos necesarios para su fijación en el lugar que indique el proyecto; las mermas y desperdicios; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | m      |
| DGTM2112-PR-01251 | Suministro, habilitado y colocación de anclaje en zona de galerías a base de varilla de acero del número 8 ("bulón") A706 grado 60 fy de 420 MPa, la extremidad de la varilla se cortará a bisel y su cabeza estará roscada en un mínimo de 15 cm de longitud. El precio unitario incluye: los materiales puestos en el sitio de su utilización; la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra necesarios para la realización de los trabajos; la resina con las características siguientes: adquirirá su resistencia después de treinta (30) minutos como máximo desde su puesta en obra. El endurecimiento inicial de la resina se conseguirá en 15 minutos de la puesta en obra y su resistencia será suficiente para permitir el desenroscamiento de los adaptadores de la cabeza de bulones; el equipo de perforación deberá permitir la fácil ejecución de las perforaciones en cualquier posición y ángulo de ataque; mermas y desperdicios; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                              | m      |
| DGTM2112-PR-01252 | Suministro, habilitado, armado y colocación de acero de refuerzo corrugado, ASTM A-706 grado 60 fy de 4200 kg/cm <sup>2</sup> en revestimiento de galerías, en los diámetros, separaciones y geometrías indicadas en proyecto. El precio unitario incluye: el acero de refuerzo, los ganchos, dobleces, cortes, separadores, anillos, soldaduras, conectores roscados y cuerda en varillas, traslapes, mermas, desperdicios, la mano de obra para su habilitado y armado, la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra para la colocación del acero de acuerdo a proyecto, los dispositivos necesarios para su colocación; las pruebas de calidad necesarias; así como los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; el retiro del material no utilizable de este concepto al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | kg     |
| DGTM2112-PR-01253 | Suministro, fabricación y colocación de concreto en revestimiento de galerías con una f'c de 400 Kg/cm <sup>2</sup> , agregado máximo de 20 mm y recubrimiento mínimo de 40 mm. El precio unitario incluye: los materiales puestos en el sitio de su colocación; mermas y desperdicios; la maquinaria, equipo y mano de obra para su fabricación; la maquinaria, herramienta, equipo y mano de obra para su transporte y colocación; los dispositivos necesarios para su colocación; tubo de PVC de 4 cm de diámetro de longitud igual al espesor del revestimiento; las pruebas de calidad necesarias, así como; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; el retiro del material no utilizable de este concepto al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | m3     |
| DGTM2112-PR-01254 | Suministro, habilitado, ensamble y colocación de cimbra en revestimiento de galería, acabado aparente (espejo), con la geometría indicada en proyecto. El precio unitario incluye: los materiales puestos en el sitio de su utilización, la madera, su sistema de apuntalamiento y soporte ya sea tubular o de madera a la altura que indique el proyecto, herrajes, sujetadores, contraventeos, puntales, sus desperdicios y número de usos, la mano de obra para su habilitado y armado, la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra para la colocación de acuerdo a proyecto, los dispositivos necesarios para su colocación, las pruebas de calidad necesarias; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; el retiro del material no utilizable de este concepto al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | m2     |
| DGTM2112-PR-01255 | Suministro y colocación del sistema de anclaje a base de varilla del número 6 de acero de refuerzo corrugado, ASTM A-706 grado 60 fy=4200 kg/cm <sup>2</sup> en unión de revestimiento de galería con dovela de túnel y con trabe de hormigón armado en pozo de salida de emergencia, con una longitud total de 100 cm y anclaje de 30 cm con resina HILTI RE-500 o similar equivalente. El precio unitario incluye: el acero de refuerzo, la resina HILTI o similar equivalente, el barreno, los ganchos, dobleces, cortes, separadores, mermas, desperdicios, la mano de obra para su habilitado y armado, la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra para la colocación de acuerdo a proyecto, los dispositivos necesarios para su colocación, las pruebas de calidad necesarias; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; el retiro del material no utilizable de este concepto al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada. Se entiende por similar equivalente aquellos materiales que cumplen como mínimo con las mismas especificaciones técnicas de calidad, duración y garantía.                                                                                                          | PZA    |
| DGTM2112-PR-01256 | Suministro, habilitado, fabricación y colocación de marco metálico para apertura de hueco entre túnel y galería, formado por perfiles estructurales y placas de acero A 500 Grado B y límite elástico 290 MPa, soldada y/o atornillada. El precio unitario incluye: el suministro del perfil estructural, atesadores, mermas, desperdicios y descabre, soldadura, pintura anticorrosiva y materiales de menor consumo; la mano de obra para trazo, corte, habilitado, presentación, armado, esmerilado, soldado, limpieza, acarreo libre horizontal y/o vertical, la limpieza y aplicación de pintura anticorrosiva; la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra necesarios para la ejecución de los trabajos; la maquinaria, transporte, equipo y mano de obra necesarios para el traslado desde el lugar de fabricación hasta el sitio de su utilización; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | kg     |
| DGTM2112-PR-01257 | Demolición por medios mecánicos de elementos de concreto armado previamente construidos, para descubrir acero en unión con galería. El precio unitario incluye: trazo y nivelación las veces necesarias; la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra para la demolición, puestos en el sitio de su utilización; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; reposición del equipo en caso de fallas, traslados y almacenajes en el sitio de su utilización; los movimientos verticales y horizontales requeridos; los andamios y plataformas necesarios para la realización del trabajo; combustibles y lubricantes, el equipo y la mano de obra en apoyo a las maniobras de la demolición, el retiro del material producto de la demolición al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | m3     |
| DGTM2112-PR-01258 | Suministro, habilitado, armado y colocación de acero de refuerzo corrugado, ASTM A-706 grado 60 fy de 4200 kg/cm <sup>2</sup> en trabe de unión de galería con estructura previamente construida, en los diámetros, separaciones y geometrías indicadas en proyecto. El precio unitario incluye: el acero de refuerzo, los ganchos, dobleces, cortes, separadores, anillos, soldaduras, conectores roscados y cuerda en varillas, traslapes, mermas, desperdicios, la mano de obra para su habilitado y armado, la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra para la colocación del acero de acuerdo a proyecto, los dispositivos necesarios para su colocación; las pruebas de calidad necesarias; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo; las condiciones de uso de vía pública; el retiro del material no utilizable de este concepto al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | kg     |
| DGTM2112-PR-01259 | Suministro, fabricación y colocación de concreto en trabe de unión de galería con estructura previamente construida, con una f'c de 400 Kg/cm <sup>2</sup> , agregado máximo de 20 mm y recubrimiento mínimo de 40 mm. El precio unitario incluye: los materiales puestos en el sitio de su colocación; mermas y desperdicios; la maquinaria, equipo y mano de obra para su fabricación; la maquinaria, herramienta, equipo y mano de obra para su transporte y colocación; los dispositivos necesarios para su colocación; tubo de PVC de 4 cm de diámetro de longitud igual al espesor del revestimiento; las pruebas de calidad necesarias; los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; el retiro del material no utilizable de este concepto al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | m3     |
| DGTM2112-PR-01260 | Suministro, habilitado, ensamble y colocación de cimbra en trabe de unión de galería con estructura previamente construida, acabado aparente (espejo), con la geometría indicada en proyecto, el precio unitario incluye: los materiales puestos en el sitio de su utilización, la madera, su sistema de apuntalamiento y soporte ya sea tubular o de madera a la altura que indique el proyecto, herrajes, sujetadores, contraventeos, puntales, sus desperdicios y número de usos, la mano de obra para su habilitado y armado, la maquinaria, equipo, herramienta y mano de obra para la colocación de acuerdo a proyecto, los dispositivos necesarios para su colocación, las pruebas de calidad necesarias; así como los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; el retiro del material no utilizable de este concepto al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | m2     |
| DGTM2112-PR-01261 | Suministro y aplicación de inyecciones de mortero para el llenado de las cavidades que hubieran quedado entre el arco de hormigón de revestimiento y la superficie exterior (sostenimiento). La lechada tendrá una relación 1:1.5 (agua-cemento) en peso. En el caso de que la admisión resulte tan fácil que la lechada no tome presión durante la inyección, la Dirección de Obra podrá ordenar la adición de arena o el espesamiento de la lechada. En cualquier caso, no se inyectarán más de quinientos kilogramos (500 kg) de cemento por perforación, salvo autorización expresa de la Dirección de Obra. El cemento cumplirá las condiciones generales requeridas para los que vayan a emplearse en la fabricación de hormigones con resistencia igual a f'c =400 Kg/cm <sup>2</sup> . El precio unitario incluye: los materiales puestos en el sitio de su utilización, la maquinaria, herramienta, equipo y mano de obra para la ejecución del concepto; los dispositivos necesarios para su colocación, las pruebas de calidad necesarias; así como los tiempos en activo, en espera y muertos para dar cumplimiento al proceso constructivo y las condiciones de uso de vía pública; el retiro del material no utilizable de este concepto al banco de tiro en un radio no mayor de 20 km; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada. | m3     |
| DGTM2112-PR-01262 | Suministro, instalación y control de instrumentación en galería a base de células de presión total de cuerda vibrante para medida y control de las presiones totales radiales colocada entre el sostenimiento y el revestimiento de galería, para verificar el comportamiento de la estructura durante y posterior a su construcción. El precio unitario incluye: los equipos, mano de obra para su instalación y control con mediciones diarias; la generación de un reporte semanal, la redacción de un reporte en caso de incidencias, los materiales y mano de obra para la instalación; la interpretación de resultados por personal especializado, el control, registro y almacenamiento de datos ; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | PZA    |
| DGTM2112-PR-01263 | Suministro, instalación y control de instrumentación en galería y marco metálico, base de extensómetros de cuerda vibrante colocados en el interior del revestimiento de galería, colocados por pares, Se colocarán en la armadura longitudinal para medida de tensiones inducidas por el empuje de terreno y agua sobre el revestimiento; para verificar el comportamiento de la estructura durante y posterior a su construcción. El precio unitario incluye: los equipos, mano de obra para su instalación y control con lecturas diarias; la generación de un reporte semanal, la redacción de un reporte en caso de incidencias,, los materiales y mano de obra para la instalación; la interpretación de resultados por personal especializado, el control, registro y almacenamiento de datos; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | PZA    |
| DGTM2112-PR-01264 | Brigada topográfica para la instalación y control de medidas de convergencia en galería. El precio unitario incluye: los equipos necesarios para las mediciones, la diana reflectante, la mano de obra para su control con la frecuencia de mediciones indicadas en el proyecto (diaria), la generación de un reporte semanal, la redacción de un reporte en caso de incidencias, la interpretación de resultados por personal especializado, el control, registro y almacenamiento de datos; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | jor    |



SENERMEX Ingeniería y Sistemas SA de CV

Consultoría en Transito y Transportes SC

**Obra:** "ELABORACIÓN DE LOS "ESTUDIOS DE PRE-INVERSIÓN, RELACIONADOS CON EL ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD TÉCNICA, ECONÓMICA, FINANCIERA, LEGAL Y AMBIENTAL, ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO, ANTEPROYECTO Y PROYECTO EJECUTIVO PARA EL SERVICIO DE TRANSPORTE MASIVO DE PASAJEROS EN LA MODALIDAD DE TREN LIGERO ENTRE LOS MUNICIPIOS DE ZAPOPAN, GUADALAJARA Y TLAQUEPAQUE, JALISCO"

**Lugar:** , JALISCO, Jalisco

DOCUMENTO  
ART 45 A.IX RLOPySRM

**CATALOGO DE CONCEPTOS Y CANTIDADES DE OBRA**

| Código            | Concepto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Unidad |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| DGTM2112-PR-01265 | Brigada topográfica para la instalación y control de los desplazamientos en cada estructura de refuerzo .El precio unitario incluye: los equipos necesarios para las mediciones, los miniprismas, la mano de obra para su control con la frecuencia de mediciones indicadas en el proyecto (diaria), la generación de un reporte semanal, la redacción de un reporte en caso de incidencias, la interpretación de resultados por personal especializado, el control, registro y almacenamiento de datos; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada. .                                                                                                                                                                                                                           | jor    |
| DGTM2112-PR-01266 | Brigada topográfica para la instalación y control de Instrumentación de galería a base de 3 extensómetros; con longitudes de 1 m, 2 m y 4 m, Cada varilla se instalará en su propio barreno en el terreno, no pudiendo instalarse las tres varillas en el mismo barreno, para verificar durante el desarrollo de los trabajos los posibles movimientos inducidos previo durante y posterior a la construcción del tren ligero. El precio unitario incluye: los equipos, mano de obra para su control con mediciones diarias, la generación de un reporte semanal, la redacción de un reporte en caso de incidencias, la interpretación de resultados por personal especializado, el control, registro y almacenamiento de datos, ; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada. . | jor    |
| DGTM2112-PR-01267 | Ensayos de gato plano en las dovelas que rodean el hueco del entronque antes y después de su apertura para determinar el estado tensional real de dichas dovelas y su evolución en el tiempo, de forma que se pueda confirmar si las hipótesis de partida adoptadas respecto a los empujes del terreno son válidas. Estos ensayos se realizarán según la norma ASTM C 1197. El precio unitario incluye: los equipos necesarios para la ejecución del ensayo, la mano de obra para su ejecución, la generación de un reporte, la interpretación de resultados por personal especializado, el control, registro y almacenamiento de los resultados; todo lo necesario para su correcta ejecución por unidad de obra terminada.                                                                                    | PZA    |