

ETAPA 2: BÁSICOS



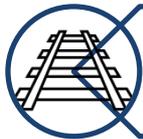
OBRA CIVIL



SUBSISTEMAS DE UN SISTEMA FERROVIARIO



Obra civil



Vía



Energía



Señalización



Material Rodante



Centro de Control Operacional



Comunicación



Electromecánicos

OBRA CIVIL



Lección 1. Diseño de Obra Civil y Edificaciones.



Lección 2. Obras de Construcción



Lección 3. Obras hidráulicas e hidrológicas



Lección 4. Obras de movilidad, inducidas y de servicios



Lección 5. Normativas aplicables



Lección 6. Gestión de calidad y seguridad



OBJETIVOS DEL CURSO



L1.

Identifica las partes de obra civil a considerar en el diseño ferroviario.



L2.

Distingue las diferencias entre edificación y obra civil.



L3.

Distingue las diferencias entre obra hidráulica y obra hidrológica.



L4.

Identifica las características de obras de movilidad, inducidas y de servicios.



L5.

Comprende las normativas para asegurar que los servicios cumplen con los requisitos establecidos para el sistema ferroviario.



L6.

Identifica e interpreta la definición de gestión de calidad y seguridad.



LECCIÓN 1

Diseño de Obra Civil y Edificaciones.

Objetivo:

Conoce las partes de obra civil a considerar en el diseño ferroviario.



INTRODUCCIÓN

“Las obras ferroviarias son infraestructuras clave que actúan como soporte físico sobre el que discurre todo el sistema ferroviario” (*Agencia Estatal de Seguridad Ferroviaria Catalana*).

“La obra civil es un conjunto de actividades de construcción de una edificación o instalación dentro del campo de la ingeniería civil que se ejecutan sobre, en o bajo el nivel del terreno superficial, sujeto a lo indicado en el proyecto y a las especificaciones o normas que rigen esa construcción”.
(*Volumen 1 libro naranja COVITUR*).



Datos sobre la construcción de la Estación del Ferrocarril (lapatria.com)



INTRODUCCIÓN

El diseño de obra civil y edificación es la parte donde se funda el desarrollo de un proyecto, empezando por el trabajo a desarrollar, considerando su ubicación y trazo, el diseño estructural de los terraplenes y el diseño de las obras complementarias de diferentes edificaciones para funcionalidad y servicio.



INTRODUCCIÓN

La obra civil es un componente clave en la construcción de un sistema ferroviario.

Incluye:

- La plataforma de la vía
- Superestructura
- Obras civiles como puentes, viaductos y túneles
- Instalaciones de electrificación
- Instalaciones de señalización
- Instalaciones de seguridad
- Instalaciones de telecomunicación de la vía
- Caminos de servicio
- Elementos que permiten el alumbrado



CRÓNICA FERROVIARIA: Línea Roca: Obra construcción nuevo puente ferroviario sobre el Río Salado (www.cronicaferroviaria.blogspot.com)
Maquinaria empleada en obras de construcción ferroviaria (structuralia.com)



INTRODUCCIÓN

La obra civil, además, puede incluir edificaciones singulares necesarias para la gestión de la red viaria como:

- Las estaciones de tren
- Áreas de mantenimiento y logística

El proceso en la planificación de una obra ferroviaria incluye:

- Planes y programas sectoriales
- Estudio informativo
- Proyectos constructivos
- Redacción del proyecto constructivo
- Ejecución de la obra



Maquinaria empleada en obras de construcción ferroviaria (structuralia.com)



INTRODUCCIÓN

Localización y trazo

La localización y trazo ferroviario se refiere a la ubicación y diseño de las vías férreas. En México, la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes (SICT) realiza la designación de las nuevas vías a través de la Agencia Reguladora del Transporte Ferroviario (ARTF) y publica un Atlas del Sistema Ferroviario Mexicano que incluye mapas y detalles de la red ferroviaria nacional.



INTRODUCCIÓN

Localización y trazo

Para poder realizar una correcta ubicación del sitio donde se desarrollará el proyecto de obra civil para el sistema ferroviario es necesario definir la localización de cada elemento que la compone y realizar el trazo correspondiente.

El trazo o ruta del tren debe considerar el aprovechamiento de las diferentes infraestructuras existentes como carreteras, autopistas y líneas de transmisión entre otros, con objeto de reducir el impacto ambiental generado por el proyecto y reducir el costo de adquisición de los nuevos derechos de vía.

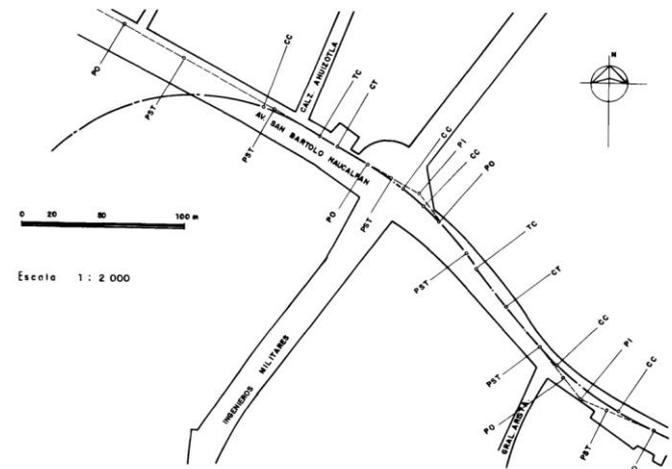


Fig 03-1 Localización de tangentes

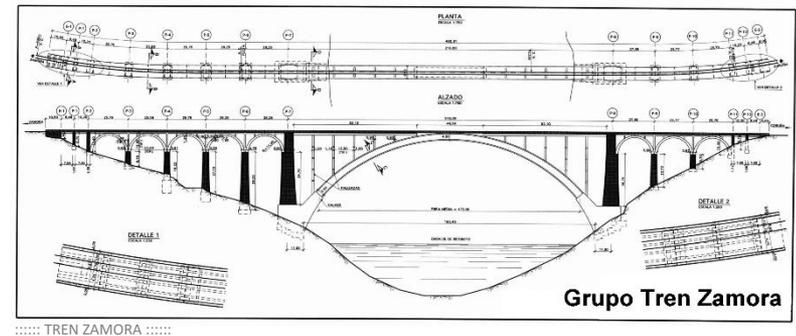
ESPECIFICACIONES PARA EL PROYECTO Y CONSTRUCCIÓN DE LAS LINEAS DEL METRO DE LA CIUDAD DE MEXICO
Libro naranja COVITUR Volumen 1



INTRODUCCIÓN

Localización y trazo

- El trazo es la acción de materializar la posición de una o más líneas. Conjunto de estacas, mojonearas, señales o marcas, colocadas en el terreno, que sirven para indicar líneas, ejes, trazas, elevaciones y referencias de la obra, de acuerdo con el proyecto.
- En el trazo de una línea se deberá utilizar el menor número de curvas posible y en su caso deben ser del mayor radio posible tanto en planta como en perfil.
- Se debe considerar siempre el eje de trazo que es la línea virtual que sirve de apoyo para dar posición a los ejes de construcción de la obra civil y electromecánica.

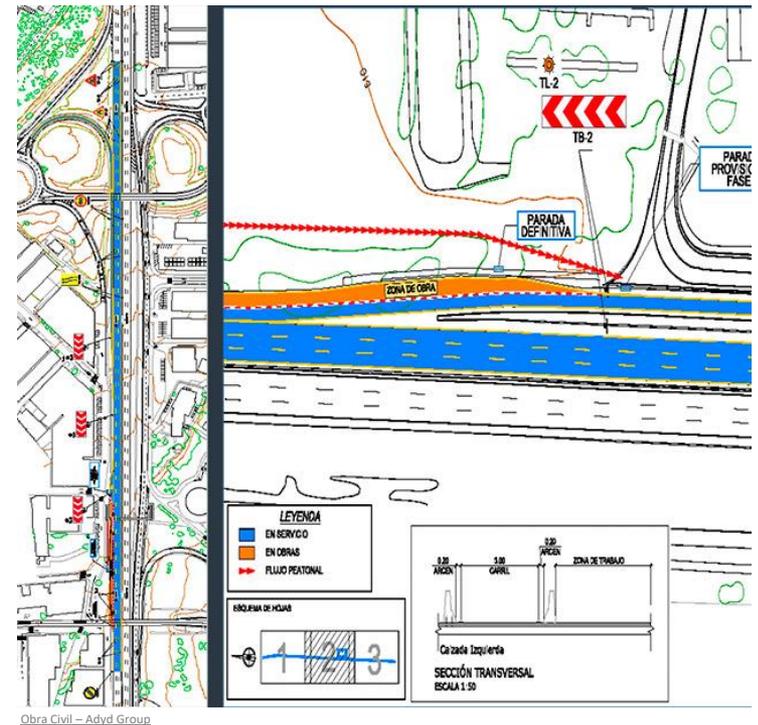


INTRODUCCIÓN

Localización y trazo

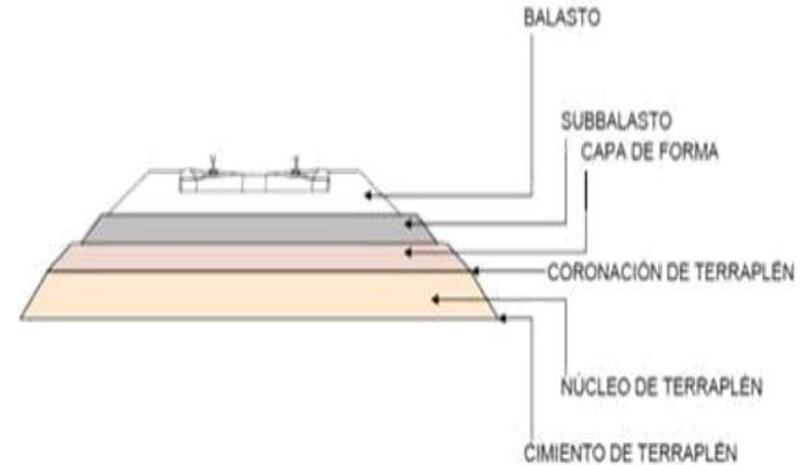
Algunas de las necesidades documentales para construcción y por lo tanto ejecución de la obra civil son:

- Diseño trazado
- Secciones tipo
- Perfiles longitudinales/transversales
- Drenaje, estructuras y muros
- Esquemas funcionales de vía
- Zonas de acopio de balasto
- Aparatos de desvío y dilatación
- Proyecto constructivo completo
- Instalaciones ferroviarias
- Planos de detalle



DISEÑO ESTRUCTURAL - TERRAPLÉN

Existen varias formas de estructurar un terraplén, sin embargo, el objetivo de los materiales que conforman un terraplén es resistir las cargas de tránsito transferidas por las capas superiores y distribuir los esfuerzos para transmitirlos en forma adecuada al terreno de cimentación. Es importante señalar que, para la ejecución de los trabajos, en los cuales incluyan cortes y terraplenes, se deberán tomar en cuenta los estudios geotécnicos para proyectar sus taludes en forma adecuada.



DISEÑO ESTRUCTURAL - TERRAPLÉN

El diseño de un terraplén da como resultado una vía duradera, de fácil mantenimiento y que cumpla con las especificaciones requeridas para soportar las fuerzas verticales y horizontales de los vehículos, transmitir estas fuerzas hacia la plataforma a través del emparrillado de la vía y del balasto y proporcionar confort durante el viaje .

Figura 1. Perfil transversal de una vía férrea.



Fuente: Tomado del manual integral de vía (NCA Nuevo central Argentino S.A, 2014).

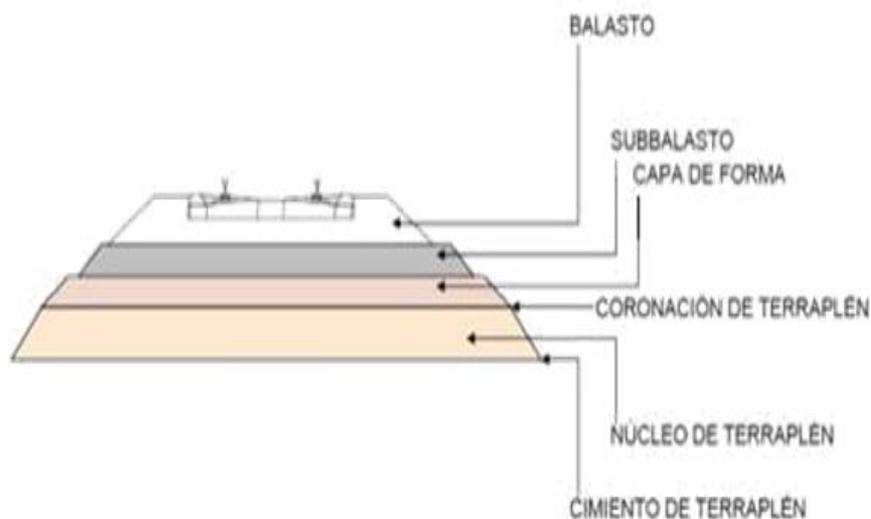


DISEÑO ESTRUCTURAL - TERRAPLÉN

Se denomina terraplén a la tierra con que se rellena un terreno para levantar su nivel y formar un plano de apoyo adecuado para hacer una obra.

Su ejecución incluye las siguientes operaciones:

- Preparación de la superficie de asiento del terraplén (saneo, escarificado, compactación, adopción de medidas de drenaje).
- Extensión por tongadas del material procedente de excavación.
- Humectación o desecación de cada tongada.
- Compactación.
- Rasanteado, refino de taludes.



DISEÑO ESTRUCTURAL - GÁLIBO

El proyecto de gálibos debe ser el resultado del estudio y análisis de cada uno de los espacios requeridos por el tren para su operación; estos estudios son los siguientes:

- Especificaciones de trazo-perfil y operación
- Dimensionamiento estático y dinámico debido al tren
- Sistema de vía
- Elementos de instalaciones electromecánicas, hidráulicas y ventilación
- Tipo de solución constructiva del tramo

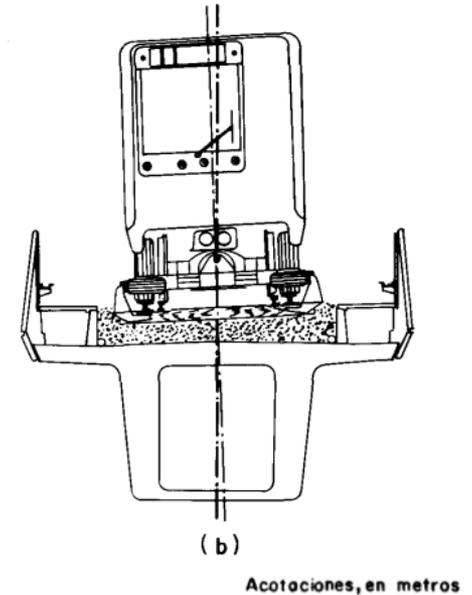


Fig 05-8 Secciones en elevación

ESPECIFICACIONES PARA EL PROYECTO Y CONSTRUCCIÓN DE LAS LINEAS DEL METRO DE LA CIUDAD DE MEXICO Libro naranja COVITUR Volumen 1

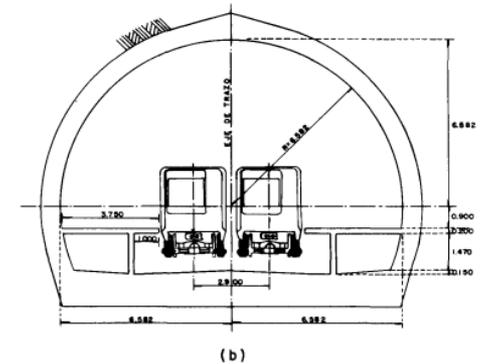
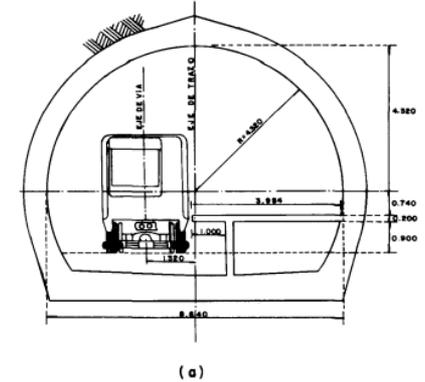


DISEÑO ESTRUCTURAL - GÁLIBO

Gálibos en naves de depósito y talleres

Estos gálibos se regirán principalmente por el número de vías que requerirá la solución para cada caso. Las entrevías deberán tener una distancia en la que se contemplen andadores para el personal de operación y mantenimiento, así como espacio para todas las instalaciones inherentes a los talleres y naves de depósito.

En todas las vías que forman parte de los depósitos o talleres, pero que no se encuentren totalmente en espacios cerrados, como por ejemplo la vía de pruebas, la vía de lavado, etc., su gálibo será establecido por el equipamiento y la propia operación de la vía.



Acotaciones, en metros

Fig 05-6 Estaciones en sección túnel

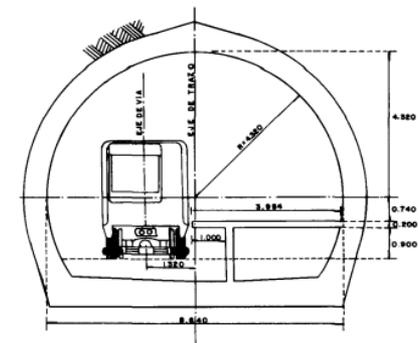
ESPECIFICACIONES PARA EL PROYECTO Y CONSTRUCCIÓN DE LAS LINEAS DEL METRO DE LA CIUDAD DE MEXICO Libro naranja COVITUR Volumen 1



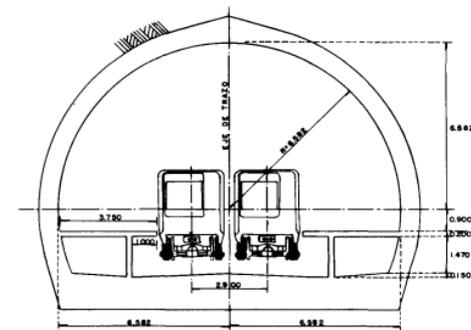
DISEÑO ESTRUCTURAL - GÁLIBO

La supervisión efectuará un levantamiento de nivelación y alineación, que en Inter estaciones comprenderá además la verificación de los gálivos en rectas y curvas. En las estaciones se verificarán la nariz de andén con respecto a la cara interior del riel más próximo.

La verificación de nivelación y alineación comprenderá también las vías secundarias. Deberán verificarse las cotas de entrevía, trocha y distancias riel-pista y riel. En las zonas de aparatos de vía se efectuará un levantamiento completo de medidas geométricas y se verificará el empalme correcto de las piezas moldeadas y el adecuado funcionamiento de la carrera de las agujas de los aparatos de vía.



(a)



(b)

Acotaciones, en metros

Fig 05-6 Estaciones en sección túnel

ESPECIFICACIONES PARA EL PROYECTO Y CONSTRUCCION DE LAS LINEAS DEL METRO DE LA CIUDAD DE MEXICO Libro naranja COVITUR Volumen 1



DISEÑO ESTRUCTURAL - EDIFICACIONES

Además de edificaciones necesarias para el funcionamiento de la red viaria como las estaciones de tren o áreas de mantenimiento y logística, incluye la construcción de puentes, viaductos, túneles e incluso, carreteras auxiliares que faciliten el intercambio de pasajeros o mercancía a transportar.

- Edificios administrativos
- Estaciones y paraderos
- Bases de Mantenimiento
- Talleres y cocheras
- Subestaciones eléctricas de tracción
- Casetas Técnicas



File:Estación de Ferrocarril de Haro - La Rioja.jpg - Wikimedia Commons



DISEÑO ESTRUCTURAL - EDIFICACIONES

Estaciones

- Se define como el lugar de parada del tren para el ascenso y descenso de los pasajeros
- Los pasajeros entran y salen
- Es usado también como transferencia a otros medios de transporte, comunicándose unos con otros a través de pasarelas, plazas, etc.



Eventos en noviembre 2023 - Ateneo Mercantil de Valencia [ateneovalencia.es]



DISEÑO ESTRUCTURAL - EDIFICACIONES

Estaciones

- Un elemento importante en la estación es el tren en su aspecto espacial, dimensiones, longitud, altura, cupo de pasajeros, frecuencia de paso, el tiempo de permanencia en las estaciones, velocidad de llegada y salida, etcétera.
- Otro es el personal de operación, que hace funcionar todo el sistema administrativo y mecánico proporcionando luz, ventilación, comodidad ambiental, información y seguridad.



Blog de Kamilo Kardona: Estaciones del ferrocarril de Antioquia (misviajeskamilokardona.blogspot.com)



DISEÑO ESTRUCTURAL - EDIFICACIONES

Estaciones

- Del usuario se derivarán los problemas de movimiento y encauzamiento de grandes masas, las cuales habrá que calcular, para ver si los espacios que se proponen son suficientes o no.
- Del tren se definirán las dimensiones de los andenes, las pasarelas para cambio de vías, los vestíbulos de espera y el volumen general de la estación.



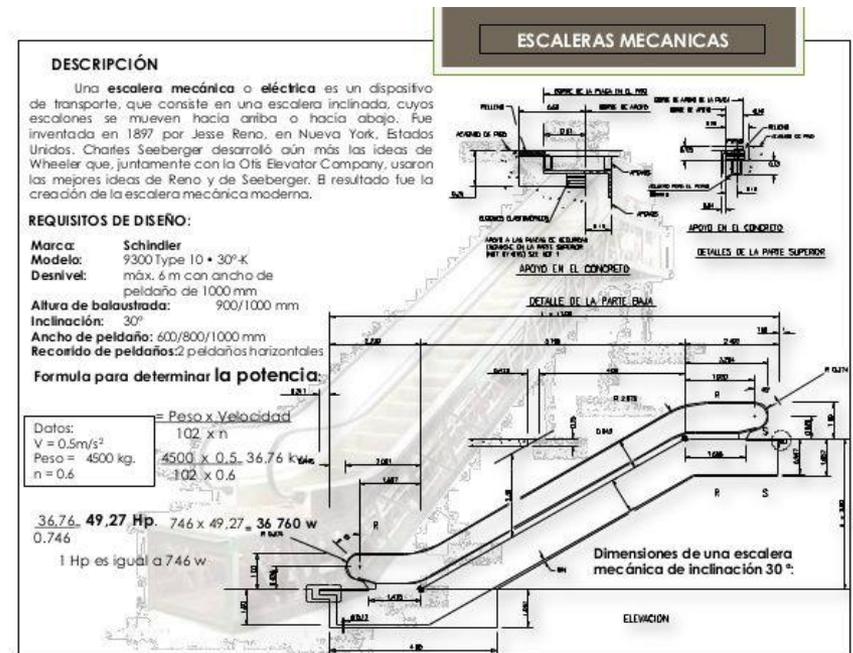
Estación de Atocha - La estación de Madrid Atocha es la mayor estación de ferrocarriles de Madrid... | Estación de ferrocarriles, Estación de tren, Estación de metro (pinterest.es)



DISEÑO ESTRUCTURAL - EDIFICACIONES

Estaciones

Las dimensiones también están en función de los requerimientos electromecánicos que representan las subestaciones, locales técnicos y cuartos de tableros, espacios para la ventilación mayor, escaleras mecánicas, torniquetes, taquillas, oficinas de empleados, abastecimiento de agua y servicios sanitarios, control e información



ENTREGA FINAL CURSO TECNOLOGÍA 3 | Escaleras mecánicas, Escaleras eléctricas, Simbología arquitectura (pinterest.com)



DISEÑO ESTRUCTURAL - EDIFICACIONES

Estaciones

Se clasifican de acuerdo a su uso:

- De paso
- De correspondencia
- Terminales



[Estación Central de Ferrocarriles, La Habana - La Habana \(wikimapia.org\)](#)



DISEÑO ARQUITECTÓNICO

- El diseño arquitectónico nos permite definir cómo debe organizarse un sistema y cómo tiene que diseñarse la estructura global de éste.
- Es el enlace entre el diseño y la ingeniería de requerimientos, que identifica los principales componentes estructurales en un sistema y la relación entre ellos.
- Las 4 ramas de la Arquitectura son: Arquitectura Civil, Arquitectura Industrial, Arquitectura Paisajista y Arquitectura Sostenible.
- Cada rama tiene sus propias características y áreas de enfoque, pero todas comparten el objetivo de crear espacios funcionales y estéticamente agradables.

