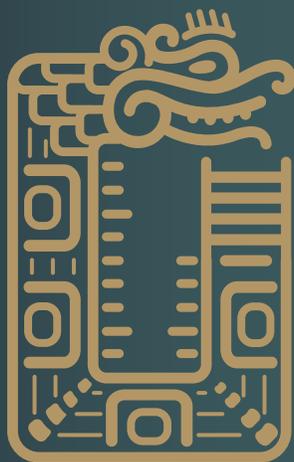


KAANBAL

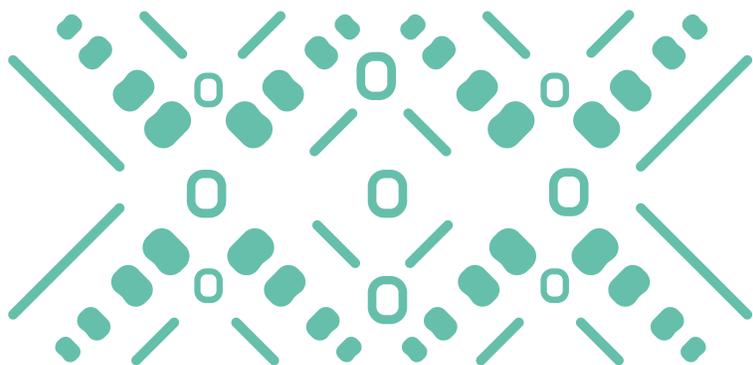
**PROGRAMA DE
TRANSFERENCIA
DE CONOCIMIENTO**



**TREN
MAYA**
TSÍIMIN K'ÁAK



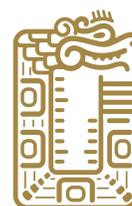
LECCIÓN 2



CURSO 3

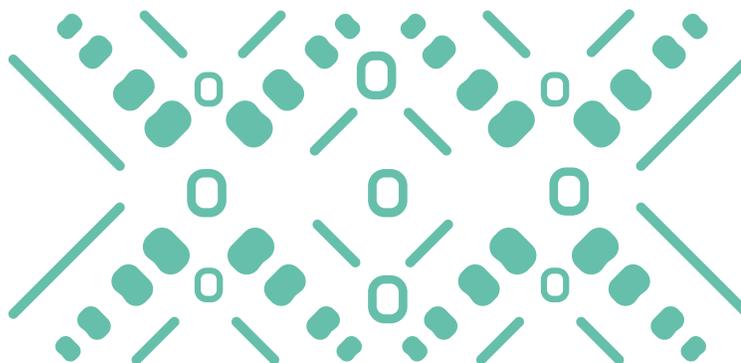
SISTEMAS DE VÍAS

con J. Francisco Martínez



ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1: Velocidad de recorrido	.....	4
Imagen 2: Alzado	.....	5
Imagen 3: Aparato de vía de cruces	.....	5
Imagen 4: Transversal	.....	6
Imagen 5: Eje de planta	.....	7
Imagen 6: Curvas circulares	.....	8
Imagen 7: Sentido de circulación	.....	9
Imagen 8: Longitud mínima recomendada de curvas verticales para líneas de carga	.....	9
Imagen 9: Longitud mínima recomendada de curvas verticales para líneas de tránsito y pasajeros	.....	9



LECCIÓN 2

PROYECTO GEOMÉTRICO DE VÍA

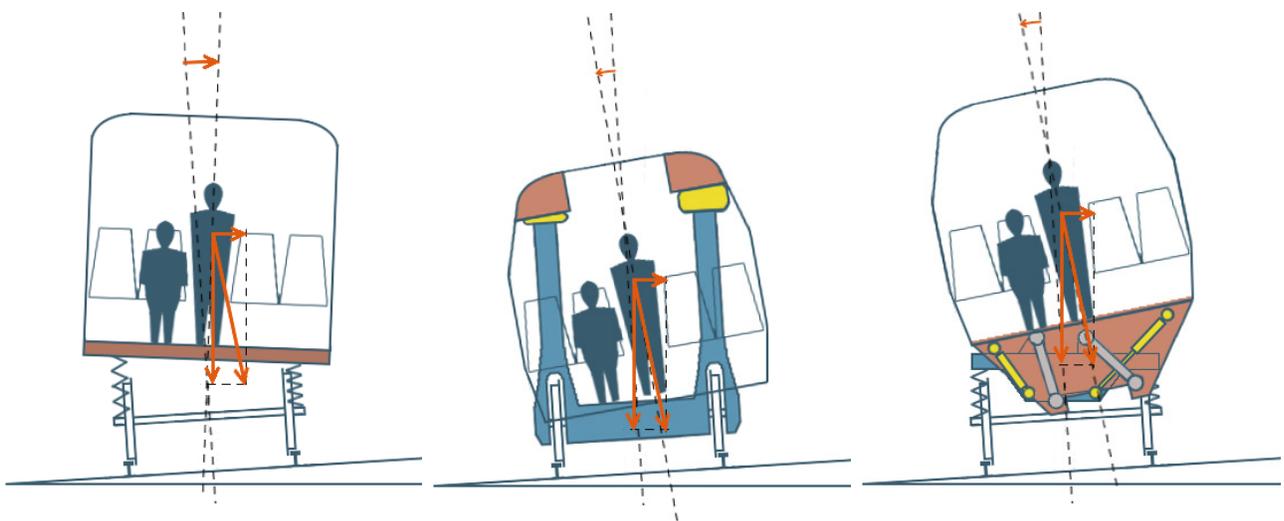
El proyecto geométrico de trazo de una línea de ferrocarril está ligado a la velocidad de circulación que ha sido proyectada para los trenes.

Por lo cual es necesario distinguir los conceptos referentes a la velocidad:

- Velocidad nominal de los trenes: Que depende de la especificación técnica del vehículo.
- Velocidad específica de los elementos de un tramo: Que depende de la posición dentro de la línea ferroviaria.
- Velocidad de proyecto: Que se define por las condiciones específicas del proyecto.
- Velocidad de recorrido: Que es la velocidad esperada de traslado del usuario

Otro condicionante funcional que es importante considerar al definir el trazo de una vía es conseguir la comodidad del viajero, estando directamente relacionada con la aceleración que soporta, con las características de estabilidad del vehículo y que se puede ejemplificar con la siguiente imagen.

Imagen-1: Velocidad de recorrido

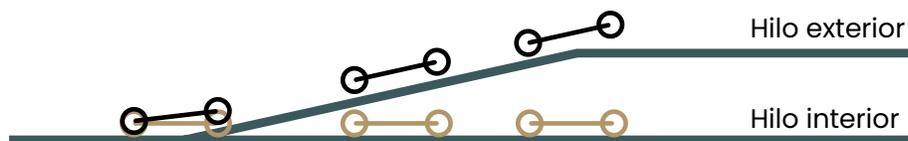


Fuente: elaboración propia

1. Alzado

Para establecer la geometría en alzado se definen los criterios de rasante, que es definida por el punto bajo (hilo bajo) y por el punto medio entre el punto alto (hilo alto) y el punto bajo (hilo bajo), además de la rasante uniforme la cual se refiere a la sección que presenta una pendiente constante a lo largo de su longitud. Esto significa que la vía se diseña de manera que la altura cambie de manera uniforme y constante a medida que avanza. La rasante uniforme es importante para garantizar un viaje cómodo y seguro, así como para minimizar el desgaste del material rodante y la infraestructura, además de facilitar la gestión del drenaje y la estabilidad de la vía. Este diseño es fundamental en la planificación y construcción de vías férreas para garantizar un funcionamiento eficiente y seguro del sistema ferroviario.

Imagen-2: Alzado



Las limitaciones de la rasante son: su inclinación máxima, la aceleración vertical admisible, las variaciones bruscas de aceleración vertical y los aparatos de vía.

Fuente: elaboración propia

Los aparatos de vía tienen como misión asegurar la continuidad de la vía en cruces y bifurcaciones (desvíos, travesías y escapes). Los elementos fundamentales de estos aparatos de vía son los cambios, el cruzamiento y los carriles de unión.

Imagen-3: Aparato de vía de cruces



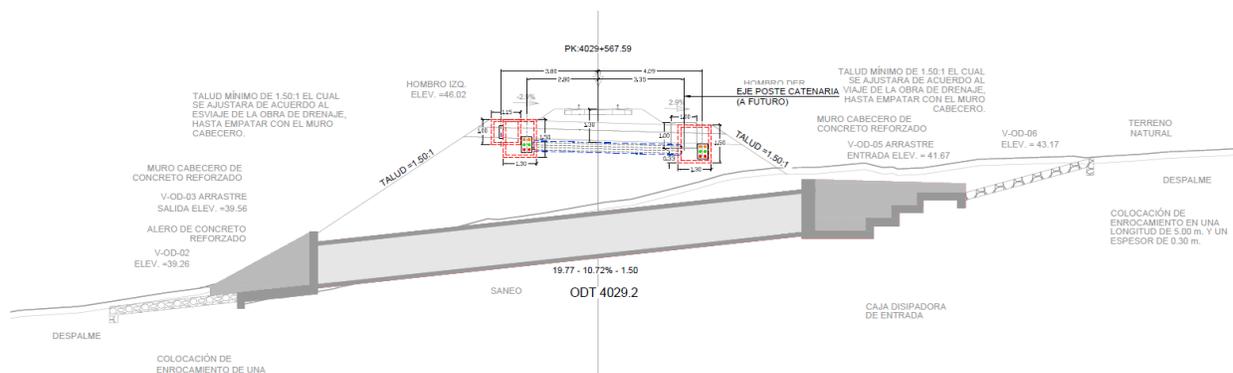
Fuente: elaboración propia

También se deben considerar los acuerdos verticales los cuales se refieren a las transiciones entre pendientes ascendentes y descendentes. Estos acuerdos son diseñados cuidadosamente para garantizar un viaje suave y seguro para los trenes, minimizando los impactos sobre el material rodante y la infraestructura ferroviaria. Los acuerdos verticales pueden variar en longitud y pendiente dependiendo de diversos factores, como la topografía del terreno, la velocidad de los trenes y las especificaciones de diseño de la vía. Un diseño adecuado de los acuerdos verticales es fundamental para el funcionamiento eficiente y seguro de una línea ferroviaria.

2. Transversal

Con respecto a la sección transversal se define a través de la sección tipo de vía, con la geometría de la explanación, plataforma, subbalasto, balasto y cunetas; así como todo lo relativo al peralte: justificación, peralte teórico y real, limitaciones en sus valores (trenes rápidos, lentos y parados), peralte a utilizar y transiciones. Existe una interacción evidente entre el trazo planta y las secciones transversales, entre el trazo en planta y el trazo en alzado, así como entre el trazo en alzado y las secciones transversales.

Imagen-4: Transversal



Fuente: elaboración propia

3. Desarrollo del Proyecto Geométrico

Para definir el Proyecto geométrico de la vía se deben contemplar distintos estudios para que este proyecto sea óptimo. Los principales estudios que se deben realizar sobre el trazo proyectado son el Estudio Geotécnico y el Estudio de Drenaje, estos estudios se pueden dividir en secciones que pueden definirse de acuerdo con la complejidad del trazo.

a. Estudios

i. Geotécnico, campaña que define el especialista y se detalla durante la ejecución del proyecto.

i. Drenaje, estudio de la cuenca y subcuencas para establecer volúmenes, trazo y obras asociadas para canalizar escurrimientos.

Durante el desarrollo del proyecto geométrico tenemos que elaborar el trazo de la línea férrea, que se puede definir como la sucesión de alineaciones rectas y curvas en planta y alzado.

a. Trazo

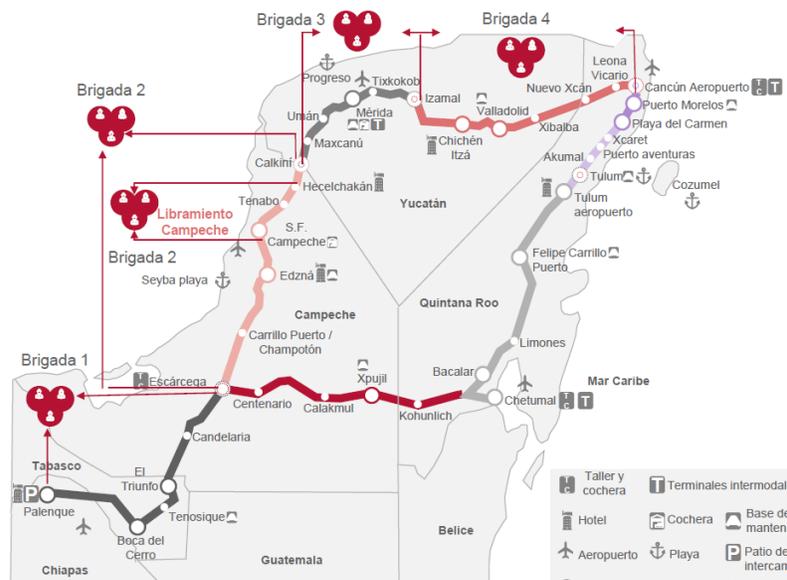
i. Trazo de la vía en planta

El trazo de la vía en planta se define con dos conceptos generales, Rectas, cuyo análisis se basa en su Longitud de desarrollo

Y curvas, que se definen respecto a los Radios de curvatura y su desarrollo

El eje de planta se sitúa en la línea equidistante entre los dos carriles en una vía sencilla o en la línea equidistante entre las dos vías en las que son de doble vía.

Imagen-5: Eje-de-planta



Fuente: elaboración propia

□ Curvas circulares

El parámetro de diseño que tienen las curvas circulares es el peralte y su función es compensar total o parcialmente la fuerza centrífuga, limitando los esfuerzos trans

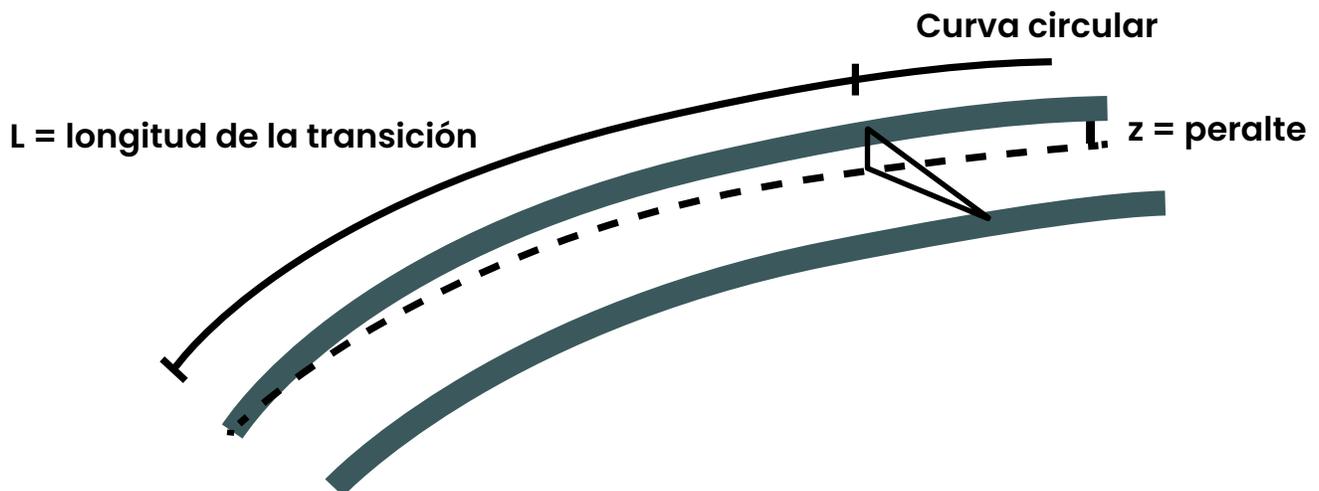
versales para reducir las posibles consecuencias de un esfuerzo superior al límite y que van desde el descarrilamiento al vuelco.

También ayuda a producir una mejor distribución de cargas en carriles, reduciendo así el desgaste o lograr que los desgastes sean similares entre ambos.

Y por último también tienen la función de proporcionar confort y seguridad para los viajeros.

La definición de **peralte** es el desnivel entre carriles medido en una sección normal al eje de vía, que aparece por la inclinación transversal que se le da a la vía hacia el interior de la curva.

Imagen-6: Curvas circulares



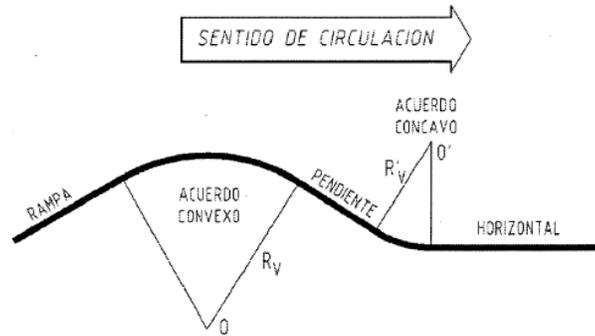
Fuente: elaboración propia

Como parte del proyecto de trazo en planta de debemos considerar Curvas de transición en las que se logre una variación progresiva de las curvas y son necesarias para evitar la aparición-desaparición instantánea de fuerzas centrípetas, así como mejorar la transición al peralte

i. Trazo de la vía en alzado

El trazo de la vía en alzado se define con dos conceptos generales, Rectas, cuyo análisis se basa en su longitud y la inclinación lo que generan rampas y pendientes que influyen en la velocidad de aceleración y frenado y es preferible que no sean pronunciadas.

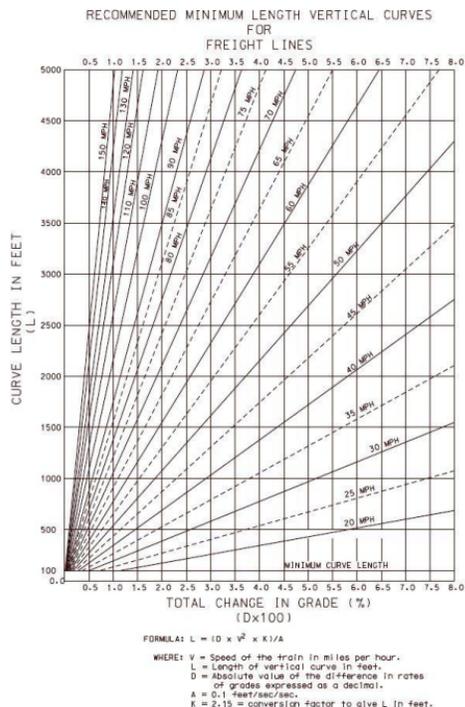
Imagen 7: Sentido de circulación



Fuente: elaboración propia

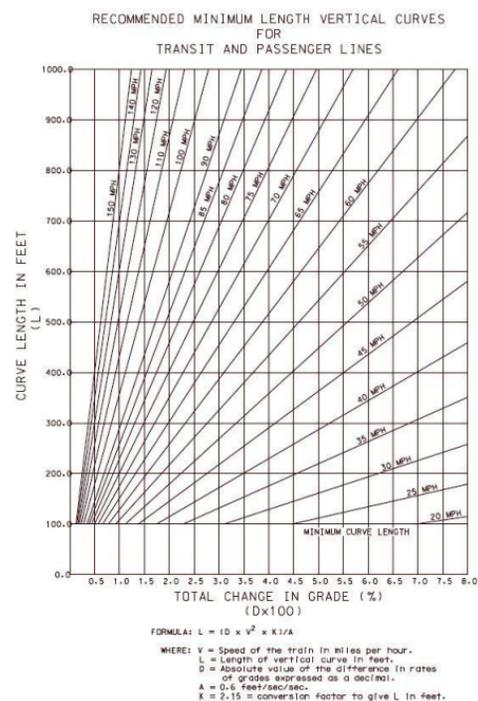
Se establecen criterios de diseño que como se indicó dependen de la velocidad máxima establecida en el proyecto, a continuación, se presentan los criterios establecidos en la **Norma AREMA** que es Asociación de Ingenieros de Vías Férreas de América, que establece las normas técnicas para el diseño, construcción y mantenimiento de ferrocarriles en América del Norte.

Imagen 8: Longitud mínima recomendada de curvas verticales para líneas de carga



Fuente: elaboración propia

Imagen 9: Longitud mínima recomendada de curvas verticales para líneas de tránsito y pasajeros



Fuente: elaboración propia