

LAS PENDIENTES en la MAQUETA

LO QUE HAY QUE SABER
PENDIENTES EN CURVA
COMO HACER LOS CALCULOS

JORDIAUQUÉ



LO QUE HAY QUE SABER

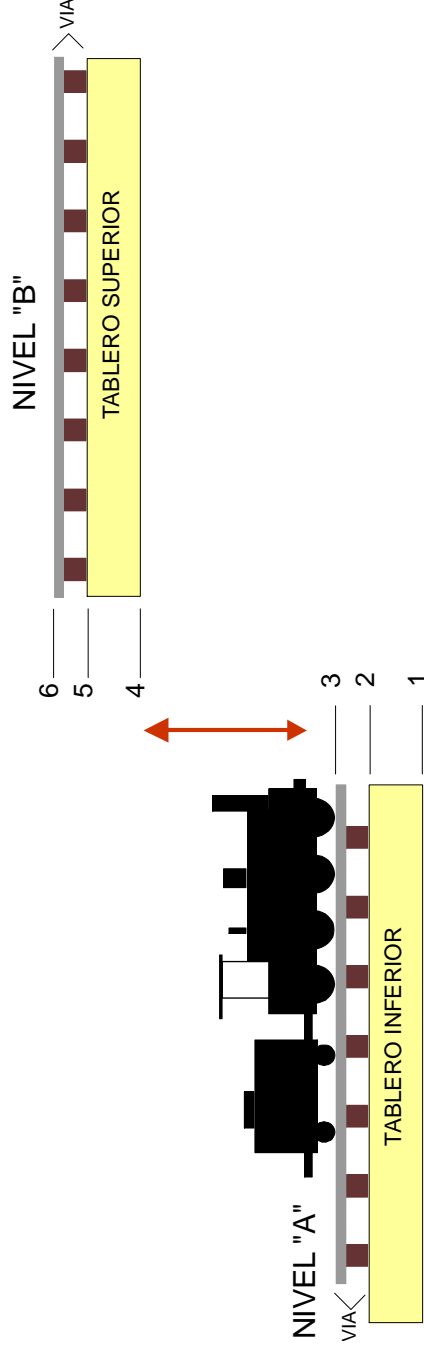
Las subidas han de ser suaves y hay que calcular su pendiente para asegurarse que no son demasiado pronunciadas. Lo ideal es un valor inferior al 3%, procurando no llegar al 4% ya que aumenta la posibilidad de que alguna locomotora no suba o tenga problemas sobretodo si arrastra varios vagones.

Una locomotora por sí sola puede subir rampas más pronunciadas, el problema viene cuando ha de tirar de vagones, cuanto más peso más problemas para subir. Aunque sea digital y el decodificador incorpore compensación de carga la locomotora muy probablemente patinará.

Tener en cuenta que la pendiente se puede expresar en tanto por ciento (%) o en tanto por mil (‰). Cuando se dice que una pendiente es de 30 milésimas significa que es del 3 por ciento.

En este tema se hace referencia a tantos por ciento. Una forma rápida de entender el porcentaje es que una pendiente del 3% significa que por cada metro recorrido (100cm) la vía subirá 3cm. Así para pasar, en H0, a un nivel superior (o inferior) situado a 12cm por encima o por debajo el recorrido tendrá que ser de 4m (4 veces 3cm) para no superar el 3%.

Para conseguir un inicio y un final suaves de la pendiente habrá que añadir entre 10 y 15cm de recorrido al principio y al final de la pendiente.



TENER EN CUENTA EL GROSOR DEL TABLERO

Primero hay que medir la altura entre un nivel "A" y otro "B". Para ello hay que tomar las medidas entre el punto 1 y 4 o entre 2 y 5 o entre 3 y 6, sea cual sea siempre se incluye el grosor del tablero y de la vía. No hay suficiente en medir solo la altura del material rodante, vea el dibujo de arriba.

Supongamos solo a título de ejemplo que esta medida es de 10 cm, que se reparten de la siguiente forma: 1cm para el grosor del tablero, 0,5cm para el grosor de la vía y 8,5cm para el material rodante que es suficiente para la escala H0 sin catenaria.

Pongamos otro ejemplo, si para la misma altura se tiene un grosor de tablero de 2cm el reparto de medidas queda: 2cm para el tablero, 0,5cm para la vía

y 7,5cm para el material rodante que no es suficiente para la escala H0 y sí para la escala N. La diferencia en estos dos ejemplos está en el grosor del tablero. Por tanto a la hora de proyectar la maqueta si el espacio y el largo de las rampas es justo será muy importante la decisión de qué grosor deberá ser el tablero de madera a utilizar.

LAS PENDIENTES EN CURVA

A grandes rasgos, una locomotora, para superar una pendiente en recta tiene en contra el peso de los vagones que arrastre pero si la rampa es en curva se añade el rozamiento que ejercen las pestañas de las ruedas contra el carril exterior. Éste es un dato que puede parecer insignificante pero cuando se trata de curvas cerradas esta fricción es muy importante. Así que es mejor suavizar las rampas en curva.

CÁLCULOS

Vea el dibujo inferior, supongamos que hay que superar una altura de 12cm (valor de "C") durante un recorrido (distancia) de 2'7m (valor de "D"), pero hay que restar los 10cm del inicio y final (para suavizar los inicios) con lo que D quedará por 2'5m.

Aplicando una regla de tres, para saber el tanto por ciento de la pendiente hay que multiplicar por 100 la "C" y luego dividir entre el valor de la "D":

Primero convierta todas las medidas a metros, no haga operaciones con un valor en centímetros y otro en metros.

$$\frac{C \times 100}{D}$$

Poniendo valores a la "C" y a la "D" resulta lo siguiente:

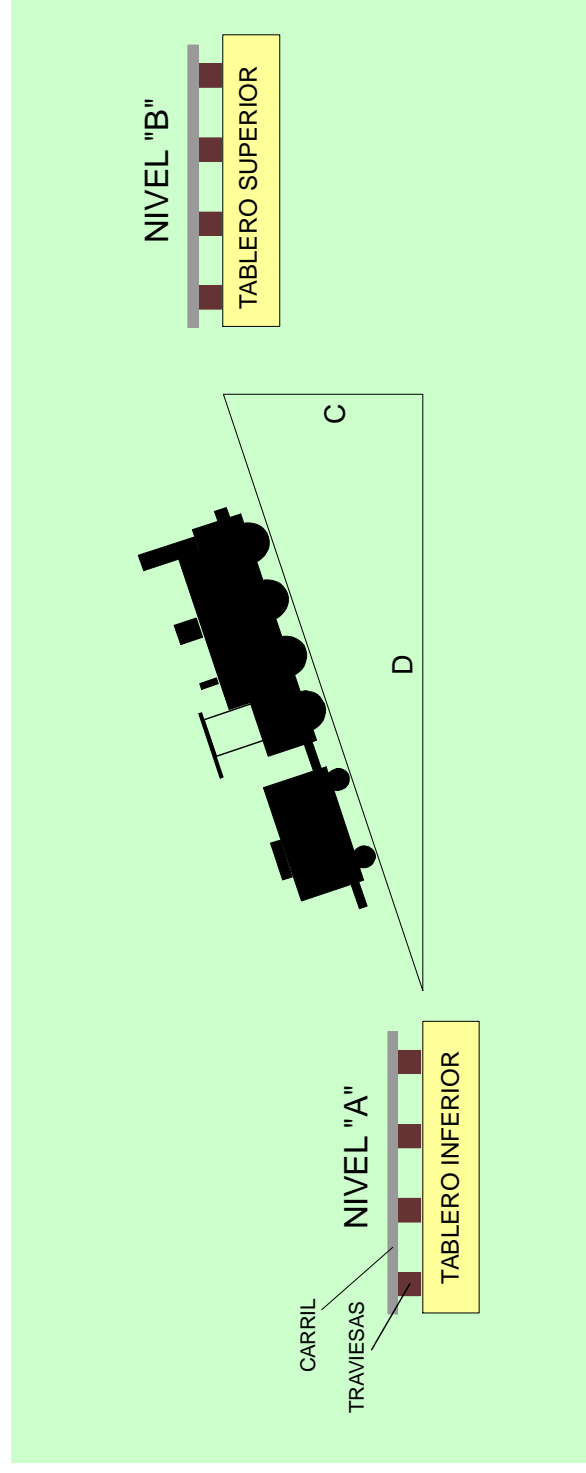
$$\frac{C \times 100}{D} = \frac{0'12m \times 100}{2'5m} = 4'8$$

Para los más inexpertos en matemáticas, hay que multiplicar 0'12 x 100 y el resultado dividirlo entre 2'5, esta operación da 4,8 es decir que el porcentaje de la rampa será del 4,8%
Resulta una pendiente demasiada pronunciada..

Para solucionar esta situación habría que alargar el recorrido "D" o disminuir la altura "C".
Si este recorrido tuviera el doble, 5m, el porcentaje de la pendiente sería:

$$\frac{C \times 100}{D} = \frac{0'12 \times 100}{5m} = 2'4$$

El resultado es 2'4%, lo que resulta una pendiente suave.



DESARROLLO DE UNA CURVA

Para saber la distancia "D" en una curva hay que aplicar la fórmula de la circunferencia que se trata de multiplicar el diámetro por 3'1416 que es el número "pi", así si se tiene una curva de un diámetro de 1,20m aplicando la fórmula

$$1,20\text{m} \times 3,14 = 3,76\text{m}$$

El recorrido de toda una vuelta es de 3,76m que es lo mismo que 376cm, éste es el valor de "D"

Si tenemos una espiral en que cada vuelta ha de superar 11cm de altura con el diámetro citado anteriormente tendremos, 11cm dividido entre 3,76m que dará un resultado de una pendiente del 2,92%

Pongamos otro ejemplo para H0,

Una espiral en que cada vuelta supere 11cm de altura y el diámetro de la curva sea de 1m.

Primero hay que saber la distancia del recorrido de una vuelta:

$$1\text{m} \times 3,14 = 3,14\text{m de recorrido}$$

Aplicamos la regla de tres anterior:

11cm dividido entre 3,14m da un resultado del 3,5% de pendiente.

Teniendo en cuenta que es una curva se deduce que con el diámetro inferior a 1m puede haber locomotoras que tengan problemas para subir.

EJEMPLOS

(1) Queremos salvar una altura de 10cm (H0) y no queremos sobrepasar del 3 por ciento, ¿qué distancia ha de tener la pendiente?

$$10\text{cm} = 0'1\text{m}$$

$$\text{Distancia "D" (en m)} = \frac{\text{Altura "C" en m}}{\text{Tanto por ciento}} \times 100$$

$$\text{Distancia "D" (en m)} = \frac{0'1\text{m}}{3} \times 100 = 3'3\text{ m}$$

(2)

Tenemos una distancia para la pendiente de 2m y salvaremos una altura de 6cm (N), ¿qué tanto por ciento obtendremos?, ¿será mucho o poco?

$$\text{Tanto por ciento} = \frac{\text{Altura "C" }}{\text{Distancia "D"}}$$

$$\text{Tanto por ciento} = \frac{0'06\text{m}}{2\text{m}} \times 100 = 3\%$$

El resultado es el 3% que está dentro de los límites

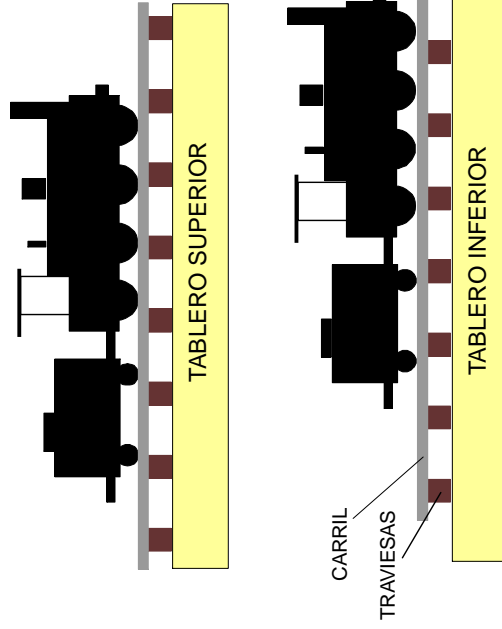
(3) Tenemos una distancia para la pendiente de 2,5m y no queremos sobrepasar del 3 por ciento, ¿qué altura se salvará?

$$\text{Altura "C" (en m)} = \text{Distancia "D" x tanto por ciento}$$

$$\text{Altura "C" (en m)} = 2'5\text{m} \times 3 \times 100 = 0'075\text{m} = 7'5\text{cm}$$

LA PENDIENTE HACIA UNA ESTACIÓN OCULTA DEBAJO DE LA MAQUETA

Cuando se proyecta construir una estación oculta debajo de la maqueta para albergar composiciones a menudo se piensa en que la pendiente de bajada ha de calcularse para bajar un nivel, entre 10 y 12 cm para la escal H0 y entre 6 y 10cm para la escala N.

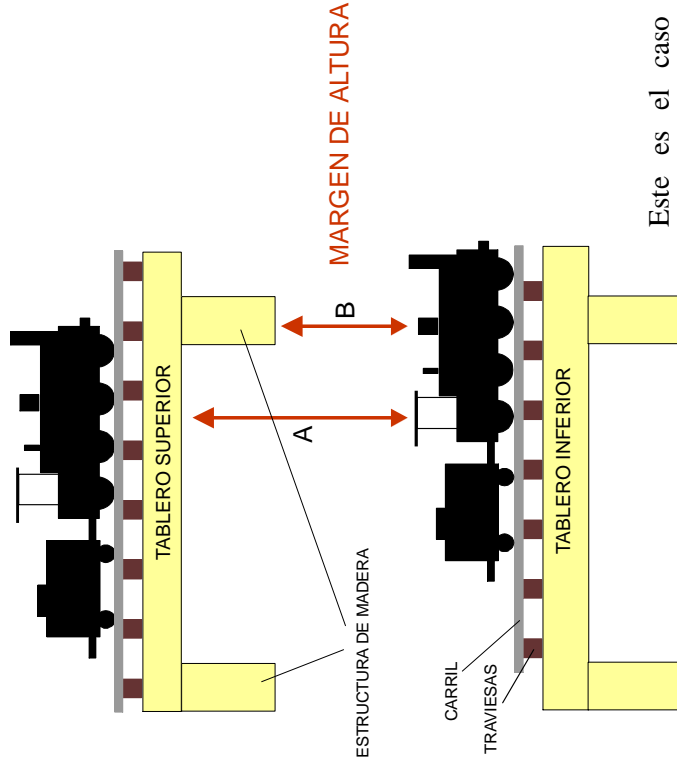


Este es el caso que a menudo viene a la cabeza.

Esto es erróneo ya que se supone que esta estación tendrá varias vías y por tanto hay que poder llegar con la mano a las vías más apartadas desde el borde de la maqueta. Habrá que tener en cuenta el espacio o altura necesaria para pasar el brazo, además de la altura del tablero, de la estructura que sujeta el tablero, de las vías y del material rodante. El total de esta altura no es la mitad para la escala N con respecto a la escala H0 ya que si bien el material rodante es

menos alto, el tablero no lo es y el brazo necesita el mismo espacio de altura para pasar olgadamente en ambas escalas.

Dependiendo de cómo sea la estructura el espacio para pasar el brazo, o lo que en el dibujo figura como “margen de altura”, habrá que dejar una altura “A” o “B”.



Este es el caso real donde todos los elementos intervienen en la altura