

Señalizar con éxito

en



Recopilación de David Tweddle

Versión 1.2 - Mayo 2002

Traducción autorizada de Carrington

para [ibertrainz](http://ibertrainz.com)

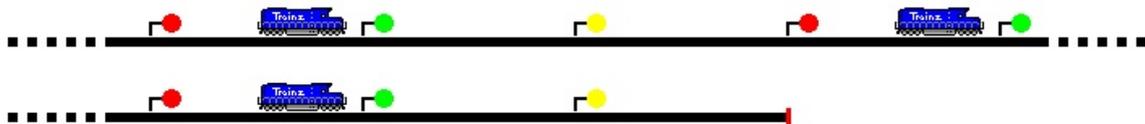


Introducción

Después de leer muchas de las preguntas relativas a la señalización en los foros de *Trainz*, intenté crear una guía que sirviera de ayuda a aquellos que no estaban familiarizados con la señalización ferroviaria, con el objeto de que fueran capaces de señalar con éxito un trazado en el entorno de *Trainz*. En este contexto, la expresión *con éxito* implica un sistema que permita el flujo del tráfico de la IA (los trenes controlados por el juego mediante “Inteligencia Artificial”) y que -al mismo tiempo- respete la realidad prototípica. Esto no es siempre fácil de conseguir. La señalización acorde al prototipo es un tema extremadamente complejo que puede variar de un país a otro, y cuya adaptación a un conjunto propio de situaciones específicas tampoco es fácil. A lo largo de este documento os pediría que tuvieseis en cuenta que los ejemplos mostrados pueden no reflejar siquiera el 1% de lo que podáis encontrar en vuestro ferrocarril local, pero son generalidades (quizás influenciadas por mi conocimiento en lo que a la señalización británica se refiere) que he descubierto que funcionan bien en *Trainz*.

De vuelta a lo básico

Una señal puede definirse como un dispositivo de advertencia que le dice al conductor o maquinista el estado del trazado que tiene por delante. En *Trainz* tenemos a nuestra disposición un conjunto básico de señales luminosas capaces de mostrar tres colores¹: rojo, amarillo y verde, en diferentes estilos dependiendo de la región reproducida.



¹ También denominados aspectos.

Cada uno de estos colores le da al conductor instrucciones concretas: el rojo significa “*detente*”; el amarillo, “*la siguiente señal está en rojo, por lo que procede a reducir la velocidad y ponte en disposición de detenerte*”, y el verde implica que “*la siguiente señal es verde o amarilla, así que procede de acuerdo a la velocidad permitida en la línea*”². La *velocidad permitida* es la máxima que puede alcanzarse en una sección particular de dicha línea sin comprometer la seguridad de la circulación³, y puede concretarse en *Trainz* colocando cartelones de velocidad en la posición deseada a lo largo de la vía en el modo Ingeniero. En una sesión de maquinista, si no hay cartelones de velocidad, el límite será por defecto de 40 millas por hora (o su equivalente de 65 kilómetros por hora). En tales situaciones, en las que la velocidad de marcha puede calificarse de lenta, o en las que el tren ya circula despacio por una razón u otra, no hay necesidad de reducir la velocidad ante una señal en amarillo. Se puede continuar de esta forma y detenerse de modo seguro ante la siguiente señal en rojo.

Consideraciones de la vida real

El sistema de señalización existe por dos razones:

- Proteger las zonas donde hay movimientos de trenes incompatibles.
- Regular el flujo de tráfico que permita a una línea de ferrocarril funcionar con un rendimiento óptimo de capacidad sin comprometer la seguridad.

² En términos ferroviarios en lengua castellana, estos tres aspectos se denominan comúnmente “Parada”, “Anuncio de parada” y “Vía libre”. Todos ellos están incluidos en el Sistema de Anuncio de Señales y Frenado Automático (ASFA), muy utilizado en las líneas españolas de ancho ibérico, y del que existe una versión para *Trainz 2004 creada por el staff de Ibertrainz y publicada en la DS de Auran en 2005*.

³ Y que depende de muchas variables: el trazado mismo de la vía, su estado de conservación, el tipo y características del material que circula, etc. Denominada también velocidad de itinerario.

Disponer las señales demasiado cerca unas de otras sería potencialmente peligroso. Un maquinista necesita poder detener su tren con la antelación suficiente sin tener que derramar el café de los pasajeros o dañar los nuevos frigoríficos Zanussi que transporta el tercer vagón cerrado de la composición. Poner las señales demasiado alejadas, por el contrario, causaría serios dolores de cabeza a los jefes de estación o a los controladores del CTC⁴, ya que los trenes siguientes estarían esperando más tiempo del necesario ante una señal para proseguir su marcha. Así que cuando el ingeniero de señalización se sienta ante el papel y se pone manos a la obra, él o ella deberá tomar en consideración la situación de los empalmes⁵, la velocidad de la línea (y consecuentemente la distancia de frenado), la longitud de los trenes y la densidad de tráfico pensada por el Gabinete de Circulación. Vale, ya podéis respirar 😊.

Puesta en práctica

Aquellos de vosotros que ya estéis sobre el botón de “Cerrar Acrobat Reader, no temáis. La aplicación de este “ladrillo” no es tan complicada como parece. En *Trainz* el hecho de tener menos posibilidades que en la vida real es, en realidad, una bendición. No hay necesidad de pensar en cosas como circuitos de vía, encerrojamiento de señales, sistemas de bloqueo en vía única o cualquier otro quebradero de cabeza que forma parte del sistema de señalización prototípico. En el modo Ingeniero de *Trainz*, una vez que la brigada de vía y obras ha concluido su trabajo, literalmente se clavan las señales en el sitio apropiado y comienza el juego. Por tanto, la clave para señalar vuestro plano de vías satisfactoriamente consiste en tener en mente ciertas consideraciones al situar dichas señales, posibilitando que vuestro trazado en *Trainz* no sólo parezca más profesional, sino que su funcionamiento vaya tan agradablemente ajustado como un reloj.

⁴ Control de Tráfico Centralizado. Puesto central a distancia desde donde se controlan todos los aspectos de la circulación de los trenes en uno o varios tramos de vía.

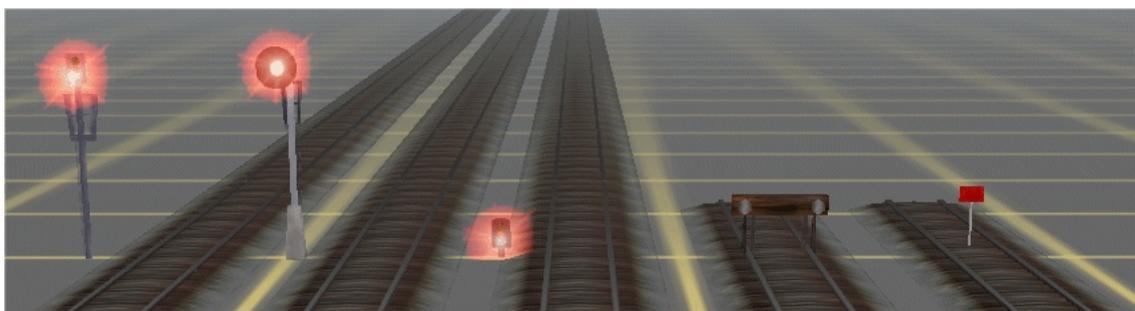
⁵ También denominados bifurcaciones, son los puntos del trazado en los que se unen o se separan dos o más líneas férreas.

Cómo funcionan las señales en *Trainz*

Como ya he mencionado en [De vuelta a lo básico](#), *Trainz* incluye tres estilos diferentes de señales de tres regiones distintas para vuestro disfrute: el tipo usual de tres focos en vertical, el de foco único y el mono bajo de tres focos verticales. Este último suele emplearse en movimientos de maniobras y, como el nombre sugiere, su mástil es mucho más pequeño. Contrariamente a la creencia popular, no está destinado a conductores que no han desafiado las leyes de la verticalidad ;-)⁶. Dentro del “Modo de objetos ferroviarios ‘Y’”, englobado en el menú ‘Vías’ (F4) del modo Ingeniero, aparecen, respectivamente, bajo los nombres de:

- “Señal 2” (Australia y EE.UU) y “Señal BR” (Gran Bretaña)
- “Señal” (Australia y EE.UU.)
- “Dwarf” o “Señal Enana” (Australia, EE.UU. y Gran Bretaña)⁷

Las señales de cada región respectiva siguen las normas de colocación relativas a dichas regiones, de acuerdo con la “mano” o sentido por el que circulan los trenes en los casos de vía doble. Vistas en el sentido de la circulación, las señales británicas y australianas se colocan a la izquierda de la vía, mientras que las de EE.UU., a la derecha.⁸



⁶ Juego de palabras intraducible, basado en el doble significado inglés del término “dwarf”, que se aplica tanto al mono bajo de maniobras como a las personas de corta estatura.

⁷ Denominaciones todas ellas que corresponden a la edición de lujo de *Trainz 2004* en castellano.

⁸ En los trazados de doble vía de ancho ibérico, y dejando a un lado la banalización de los mismos, no se ha impuesto un único sentido de marcha, situación heredada de las grandes compañías de fc. anteriores a la formación de RENFE. Tradicionalmente se ha considerado que en las líneas antes pertenecientes a MZA se circula por la derecha, mientras que en las antiguas líneas de NORTE se hace por la izquierda. No obstante, con posterioridad en algunas de ellas sí que ha variado dicho sentido de circulación.

Finalmente hay dos objetos más que juegan un papel importante y que son algo más que simples adiciones cosméticas al trazado. El “tope de final de vía” y el “cartelón de final de vía” se colocan, como su propio nombre indica, en las vías de apartadero con andén o muelle de mercancías, en el lugar en que acaban los raíles. El primero está compuesto por un par de topes, mientras que el segundo es un cartelón rojo unido a un poste⁹. Para *Trainz*, en realidad son señales de tres aspectos sin luces, y el hecho de colocar cualquiera de ellos al final de una vía será interpretado como una señal en rojo tanto por los trenes controlados por ordenador como para sus señales precedentes (que mostrarán el amarillo correspondiente). Mucha gente cae en la trampa de pensar que necesitan ambos al final de una vía de apartado, provocando que la señal precedente de entrada a dicha vía muestre el color verde. Debido a que los trenes controlados por el ordenador nunca ven más allá de la siguiente señal, en realidad verán sólo una señal en amarillo al final de la vía con lo que, pasada la señal de entrada, no serán capaces de detenerse a tiempo, a menudo con resultados desastrosos. **Así que, recordad: estos objetos se excluyen mutuamente. Usad uno de los dos, pero nunca ambos a la vez.** Asimismo, aseguraos de que estos objetos estén colocados en la dirección correcta o tampoco tendrán efecto.

En *Trainz* toda la señalización es completamente automática. Si ponéis en marcha varios trenes en el modo Maquinista en cualquiera de los escenarios, veréis que las señales se activan ante la proximidad de un tren y, si todo es correcto, mostrarán vía libre o anuncio de parada (verde o amarillo). Suponiendo que hayáis señalado correctamente el trazado, hay dos razones posibles por las que una señal puede no mostrar estos aspectos:

- Un tren ocupa el cantón precedente¹⁰.
- Los espadines de las agujas no están correctamente orientados de acuerdo con la ruta que pretendéis seguir.

⁹ En España su equivalente es la señal de “Parada absoluta”, un cartelón cuadrado, dividido a su vez en dos cuadrados rojos y dos blancos, alternados entre sí en ajedrezado.

¹⁰ Un cantón es la sección de vía que está comprendida entre dos señales consecutivas en el mismo sentido de circulación.

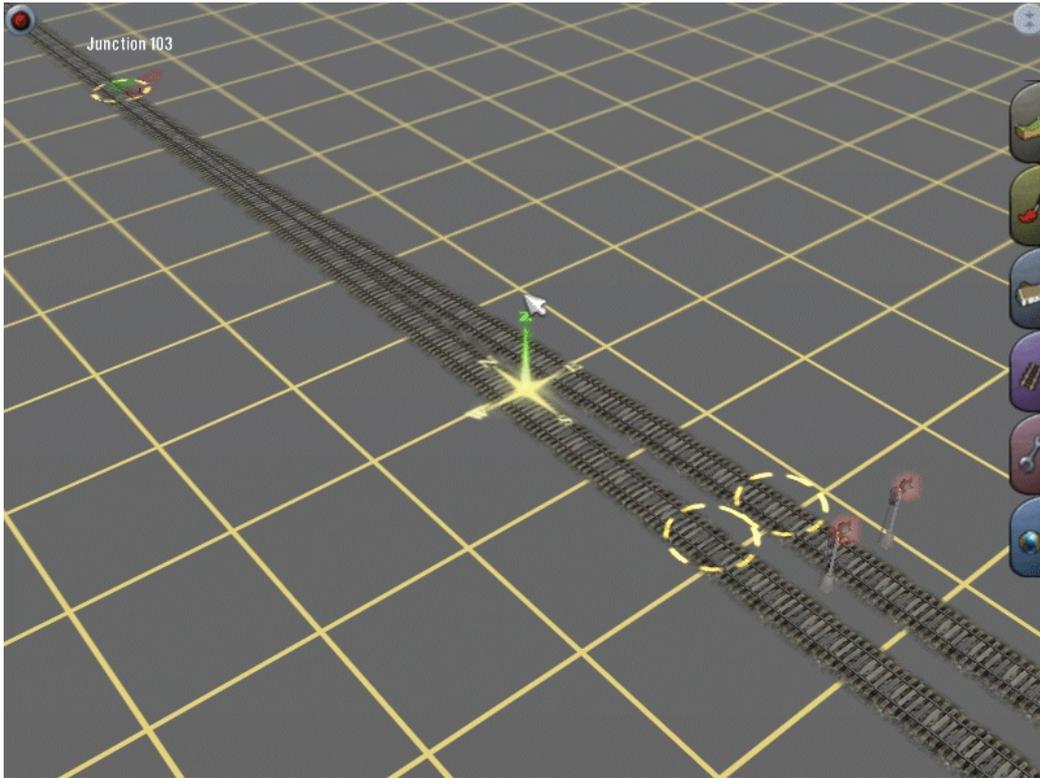
La posición de las agujas puede cambiarse haciendo clic con el ratón en la palanca de cambio de agujas¹¹, o usando la función 'Mapa' (M ó Ctrl+M). Si no veis por qué una señal muestra el aspecto restrictivo (rojo o amarillo) cuando creéis que debería estar en verde, la ayuda está a vuestro alcance. Desplazando el ratón sobre la señal aparecerá un texto con la explicación. Si hacéis clic en el texto seréis llevados bruscamente hacia la causa que provoca la obstrucción y tendréis posibilidad de verla de cerca. Para vuestra conveniencia, el estado de las señales aparece también en el mapa y se aprecia mejor utilizando el zoom.

Colocando las señales

La colocación de los raíles en sí misma está fuera del alcance de esta guía, pero una vez asimilados los principios básicos y tras haber creado un modesto trazado con algunas agujas, estáis listos para añadir las señales. Para hacerlo, seleccionad el estilo y la región de vuestra elección del "Modo de objetos ferroviarios", haced clic en el botón "+" y luego sobre la vía en el sitio elegido. Para cambiar el sentido de la señal, deberéis utilizar la herramienta de rotación "Rotar objeto 'R'", y si es necesario, ajustar la posición con la herramienta "Mover objeto 'M'".

La colocación precisa de las señales en el modo Ingeniero de *Trainz* puede ser crucial para su correcto funcionamiento. **Colocar señales en los puntos de splines o colocar dos o más en el mismo spline puede causar comportamientos imprevistos, como por ejemplo mostrar un aspecto o color inesperado.** Siguiendo la "Regla del spline adyacente" estas trampas pueden evitarse, ahorrándonos muchas horas de infructuosas investigaciones. Echad un vistazo a la siguiente captura que se muestra abajo.

¹¹ Denominada también marmita.



Podemos ver dos señales de EE.UU. que han sido colocadas para proteger un paso de vía doble a única. Advertid que hay un spline entre cada señal y la aguja que protegen. Si vuestros splines no se parecen a estos, no os preocupéis. Podéis añadir splines extra utilizando la herramienta "Insertar punto de spline 'I'", en la solapa "Avanzado", o mover los splines existentes utilizando la herramienta "Mover vía 'M'", dentro del "Modo de vías 'T'". Como ocurre con todos los objetos de vía, una vez que están colocados en torno a un spline, no pueden moverse más allá del mismo (los círculos blancos o amarillos). En ese caso, simplemente borrarlas y añadid la nueva señal.

Señalizando los empalmes

Ahora que sabéis cómo colocar físicamente las señales, ¿dónde lo haréis? Como en todas las tareas previsiblemente difíciles, si desmenuzáis el asunto en trozos más manejables, lo hace mucho más llevadero. Por tanto, lo que os recomendaría sería señalar cada empalme o conjunto de ellos por separado y luego rellenar los huecos. Por favor, consultad la sección [Claves de los símbolos utilizados](#) para la explicación de los símbolos que aparecen

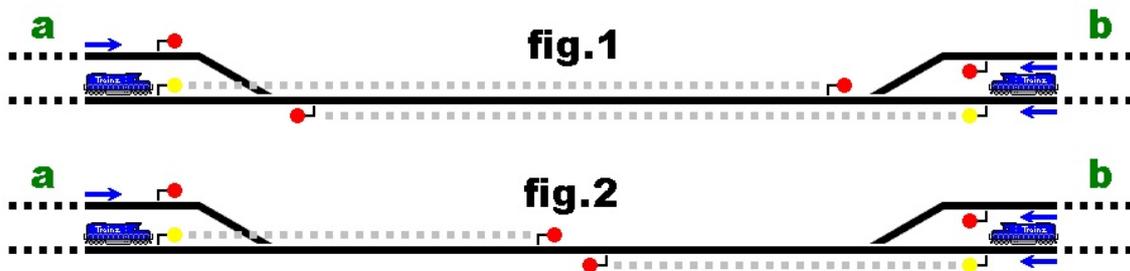
en los gráficos de ejemplo. Por supuesto, sería imposible cubrir cada tipo o combinación de empalme, pero exportando algunas de las configuraciones más comunes, deberíais poder diseñar y alcanzar variaciones más complejas adaptando las mismas reglas básicas. Antes de empezar, pensad en la cantidad de circulaciones. ¿De dónde vienen y hacia dónde se dirigen los trenes? ¿Qué líneas serán de vía única y cuáles de vía doble? ¿Dónde tendrán lugar las maniobras?

He creado gráficos de ejemplo usando la señalización australiana/británica (conducción por la izquierda), pero para que os sea de utilidad he añadido una segunda versión en espejo de cada ejemplo (y para mi conveniencia ☺) que representa el equivalente norteamericano (conducción por la derecha). Si estáis reproduciendo la señalización de otros países, espero que una de los dos sea la correcta ☺. También puede haber situaciones en las que el tipo de señal utilizada varíe, por ejemplo un mono bajo en vez de una señal de circulación, o viceversa. De la misma forma, es importante recordar que los gráficos no están a escala. He intentado plasmar las posiciones relativas de las señales con referencia a las bifurcaciones que protegen, y he utilizado líneas punteadas para representar longitudes indeterminadas de vía por razones de compresión y para daros la visión completa del esquema. Cuando digo indeterminada, me refiero a que pueden representar cientos o miles de yardas o metros, dependiendo del espacio disponible y/o de otras bifurcaciones.

¡Basta ya de cháchara! ¡Que empiece a girar la ruleta con las líneas de vía única...!

Esquemas en vía única

En los ejemplos siguientes he evitado poner señales en las secciones de vía única en la mayoría de los casos, tan sólo en los apartaderos¹². Esto implica que únicamente un tren puede entrar en la sección de vía única y de este modo impide situaciones en las que dos trenes controlados por el ordenador viajando en direcciones opuestas puedan chocar o llegar a un punto muerto o callejón sin salida¹³, es decir, aquéllas en las que uno de los dos trenes tenga que dar marcha atrás para dejar que el otro continúe. Aunque en ciertos países como EE.UU. algunas líneas de vía única de intenso tráfico pueden estar señalizadas, en *Trainz* eso causaría más problemas de los que solucionaría, por lo que recomiendo evitarlo a toda costa. Si notáis que la línea necesita de más señales por la cantidad de circulaciones, añadid más apartaderos o duplicad la vía. De cualquier forma, el cruce de dos trenes en vía única siempre requiere alguna intervención por vuestra parte en calidad de jefe de estación o controlador de CTC a tiempo parcial, accionando las agujas.



Los gráficos superiores muestran cómo las señales colocadas en la sección de vía única pueden provocar problemas a los trenes de la IA. En las figuras 1 y 2 las señales han sido colocadas en diferentes posiciones. Asumiendo que ambos trenes lleguen simultáneamente a los apartaderos A y B y que las agujas estén dispuestas correctamente, los trenes en la figura 1

¹²Son las instalaciones ferroviarias destinadas al cruce o estacionamiento de circulaciones. También puede darse el nombre de vía de apartadero a la que deriva de la vía general y sirve para el mismo fin.

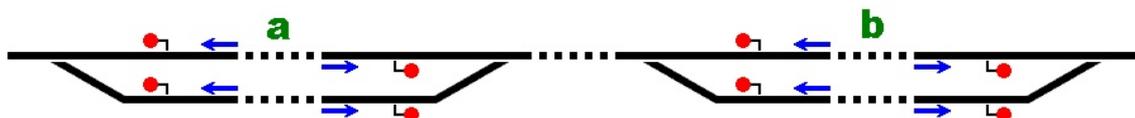
¹³ También llamado cuello de botella.

chocarían porque ambos tienen señales en Anuncio de parada que les permiten continuar. En la figura 2, los trenes acabarían en un cuello de botella. Las líneas grises punteadas muestran los respectivos cantones y, por tanto, la razón de que nuestros trenes puedan continuar al mismo tiempo. ¡Estáis advertidos! ;-)

1. Funcionamiento en vía única con apartaderos de dos sentidos



En nuestro primer ejemplo vemos cómo conseguir el funcionamiento básico de un tramo con vía única en *Trainz*. Los trenes pueden cruzarse usando los apartaderos, que están señalizados en ambos sentidos, de tal forma que un tren pueda pasar o quedar retenido usando cualquiera de las vías. En la vida real, incrementa la flexibilidad operativa en base a que un tren puede sobrepasar a otro que está detenido, tanto si van en la misma dirección como en direcciones opuestas. En *Trainz* este esquema se adapta mejor a los cruces en estaciones, donde se necesita la flexibilidad suficiente para estacionar dos trenes que viajan en el mismo sentido al mismo tiempo.

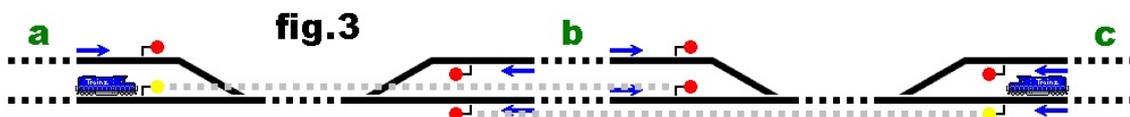


Este esquema muestra su punto débil en el caso en que dos trenes gestionados por la IA y sin supervisión obtuvieran permiso para chocar, como se muestra en la figura 3. Si las agujas del apartadero B estuvieran dispuestas para la misma vía, ambos trenes podrían encontrarse en A y C con un “Anuncio de

¹⁴ Australia. Conducción por la izquierda.

¹⁵ Estados Unidos. Conducción por la derecha.

parada" que provocaría una colisión frontal. Si no necesitáis estacionar dos trenes que viajan en el mismo sentido en un apartadero, ¡seguid leyendo!



2. Funcionamiento en vía única con apartaderos de un solo sentido



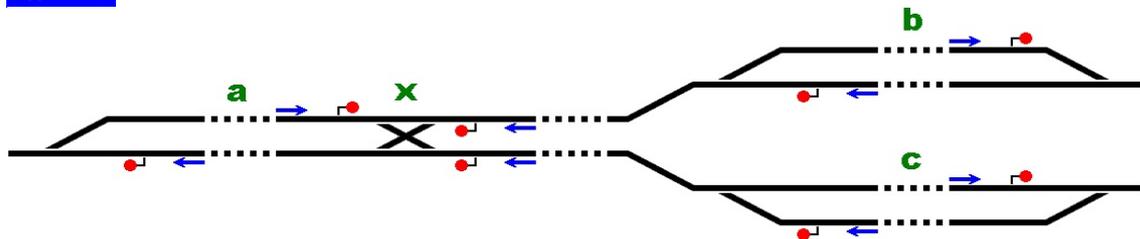
Teniendo en cuenta la debilidad inherente de su hermano de doble sentido, os recomendaría éste como vuestro apartadero "tipo". A primera vista, parece que el apartadero en un solo sentido sólo permite el cruce de trenes que circulan en sentidos opuestos. Sin embargo, en *Trainz*, un segundo tren puede todavía alcanzar a otro viajando en el mismo sentido mientras el primer tren permanezca ante la señal en el apartadero y las agujas estén dispuestas a favor del segundo. El segundo tren será capaz de efectuar el cruce (suponiendo que el cantón siguiente esté libre) ya que el tren sólo considerará como ruta posible la que rodea al primer tren y que tomará como vía única. Si las agujas no estuvieran dispuestas hacia él, esperaría en el apartadero anterior a que el primer tren saliera del suyo. Por tanto, dentro del mundo de *Trainz* el apartadero de un solo sentido no es menos flexible que su versión en ambos sentidos, con la nada insignificante ventaja de *riesgo cero* en cuanto a choques de la IA.

Cuál de ellos utilizar dependerá de las preferencias personales, pero si pretendéis dejar varios trenes circulando en *piloto automático*, el apartadero

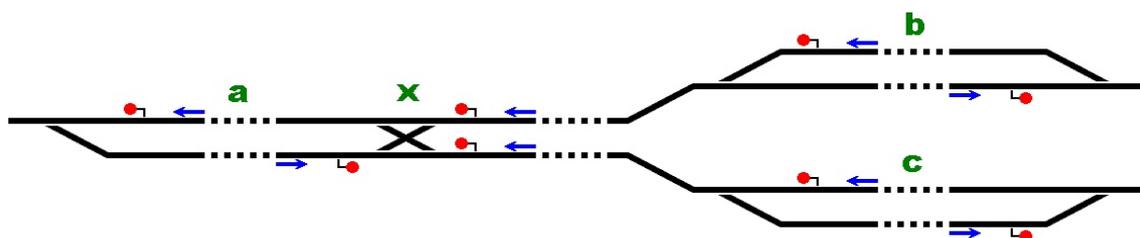
de sentido único reducirá el riesgo de *desgracias virtuales*. Experimentad con ambas versiones en vuestro trazado y decidid cuál es mejor para vosotros ☺



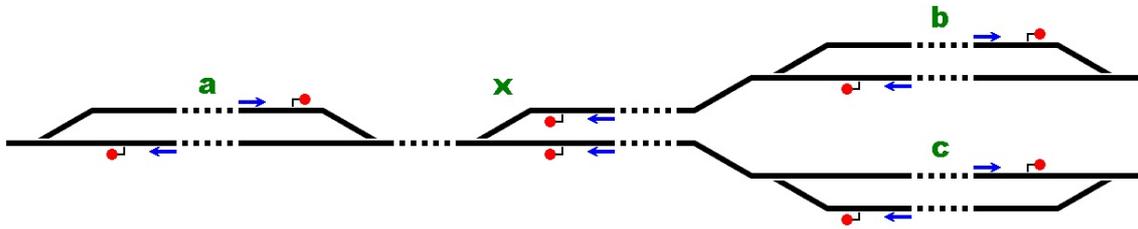
3. Funcionamiento de vía única con bifurcación (Preferible)



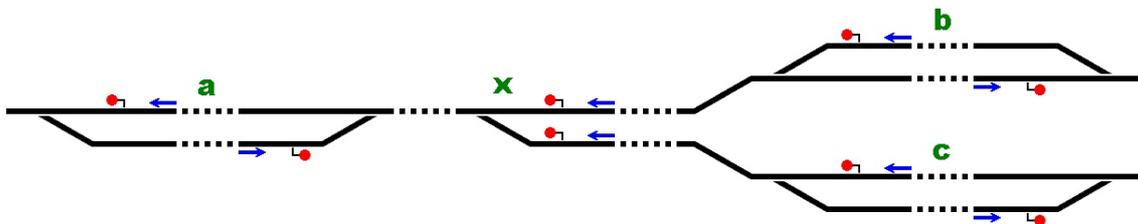
Partiendo del apartadero básico pero añadiendo un empalme en X se diversifica la salida del apartadero A. Además de las agujas adicionales, advertid las señales situadas a la derecha de X. Son opcionales, pero pueden incrementar la capacidad (en un sentido) de líneas de alto tráfico si la distancia entre el empalme X y los apartaderos B y C es grande. Por ejemplo, un tren que partiera del apartadero B podría continuar hasta la señal en X, mientras que otro podría circular de A a C ó de C a A sin encontrar obstáculos.



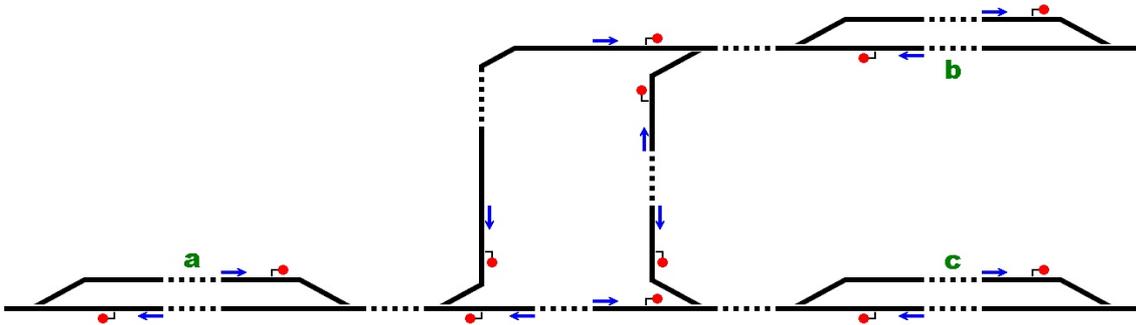
4. Funcionamiento de vía única con bifurcación (Alternativo)



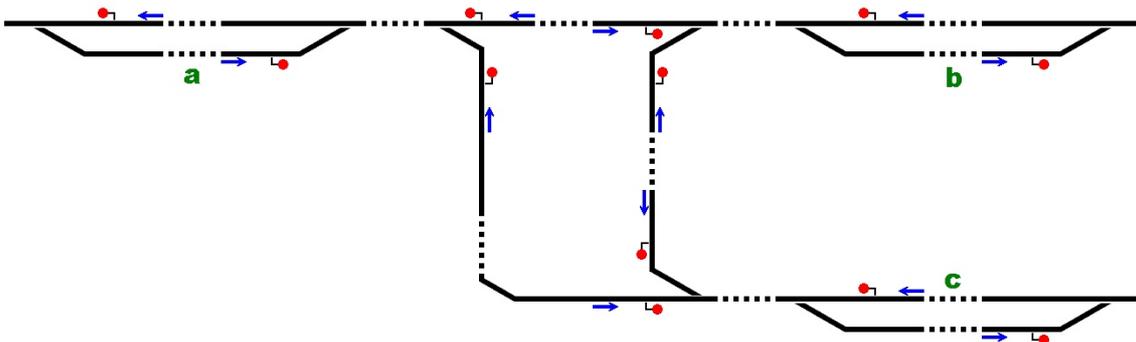
He incluido este ejemplo no porque sea particularmente común en el modelo real (normalmente habría un apartadero como en el ejemplo 3), sino porque he visto trazados con bifurcaciones así. Al igual que en el ejemplo 3, las dos señales en el empalme X no son totalmente necesarias, pero tampoco en dichas posiciones causarían daño alguno. Sin embargo, colocar una tercera señal en la vía única entre el apartadero A y el empalme X debería evitarse a cualquier precio, ya que únicamente serviría para crear cuellos de botella con los trenes gestionados por la IA.



5. Funcionamiento en vía única con vía en triángulo



Motivado esta vez por necesidades operativas, se emplea un empalme en triángulo para el tráfico que necesite ir directamente de B a C, con el triángulo actuando como una especie de apartadero con tres salidas. En zonas en las que el espacio es escaso y uno o más de los extremos del triángulo no pueda albergar trenes enteros, la señalización permanece inalterable,



6. Transición de vía única a vía doble

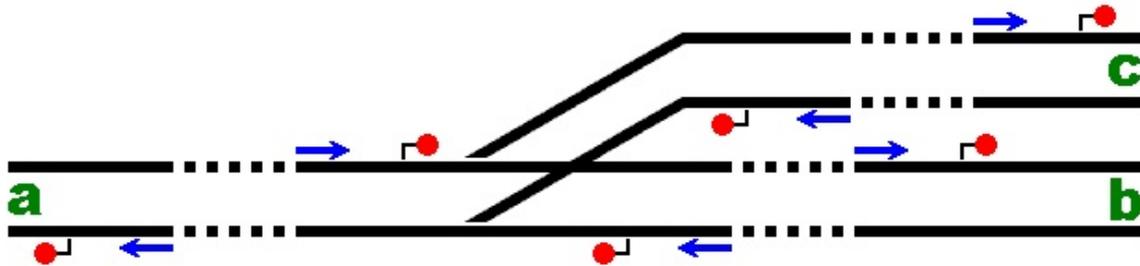


A menudo un trazado de vía única se convierte en otro de vía doble o viceversa, y, afortunadamente, no se requiere nada especialmente complejo para mezclar ambos tipos de señalización. De nuevo, advertid que no hay señales en el tramo de vía única para evitar esos encuentros desagradables y permitir que el flujo de circulación siga su curso.

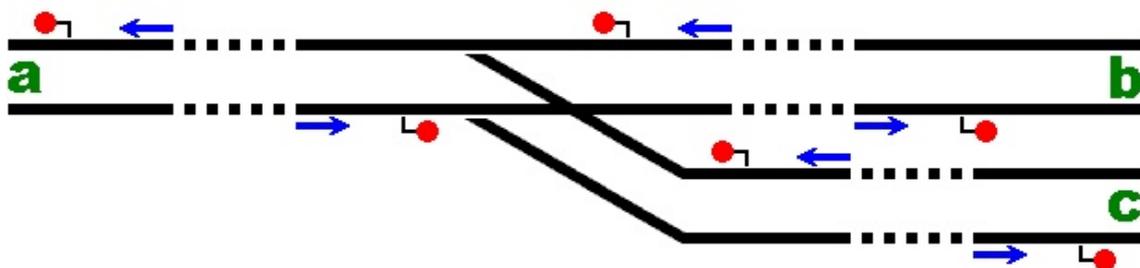


Esquemas en vía doble

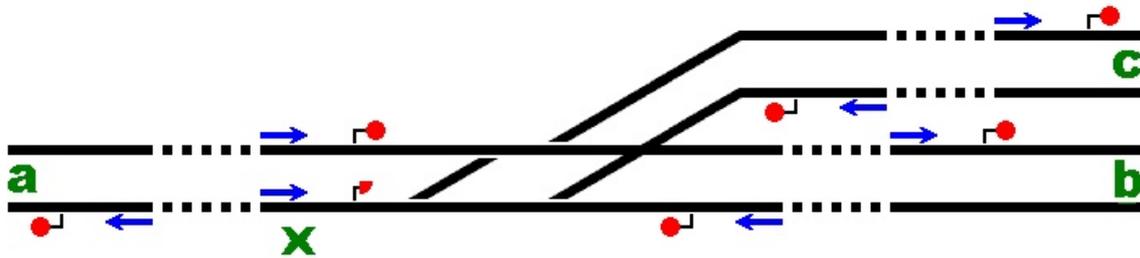
1. Bifurcación en vía doble



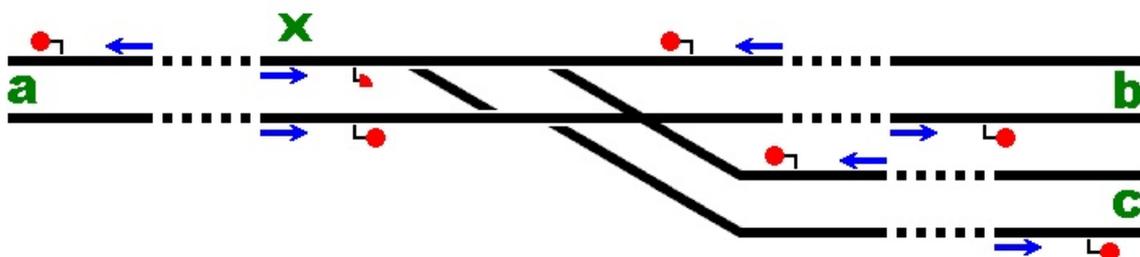
Pasando a algunos esquemas comunes en vía doble, presentamos una bifurcación de dos líneas, ambas en vía doble. Si lo preferís, éste es el modelo de “tráfico intenso” para que los trenes puedan ir de A a C sin obstaculizar los que se mueven en sentido C a A. Si colocáis tres de estos empalmes juntos en triángulo, conseguiréis un empalme de vía en triángulo de vía doble.



2. Bifurcación saliente en vía doble

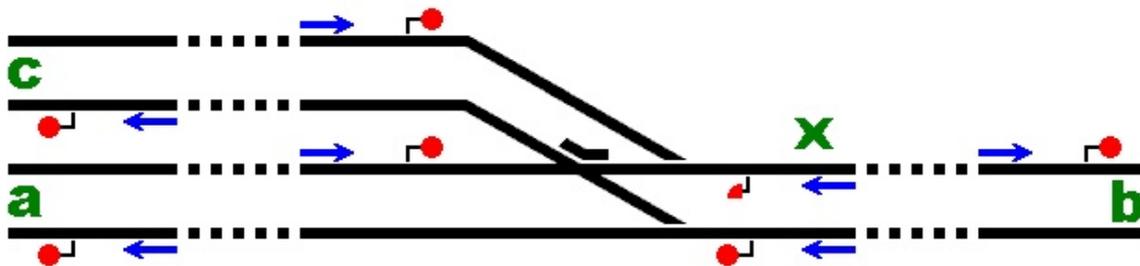


Similar al ejemplo 1 pero con una pequeña flexibilidad operativa añadida. Nuestro gabinete de circulación nos pidió que la señalización permitiera a una locomotora moverse de B a C a través de un escape¹⁶ adicional. Dicha locomotora proveniente de B se detendría ante la señal baja en X, esperaría el cambio de agujas, y finalmente seguiría alegremente su camino hacia C. Como lo considero una maniobra, y no un movimiento a efectuar por trenes en servicio regular de pasajeros o mercancías, he utilizado un mono bajo. Igualmente, he usado el término “saliente” en el título, o divergente, para diferenciar la señalización de un empalme en el que se separan dos líneas, de la de otro “entrante”, o convergente, en el que dos líneas dan lugar a una.

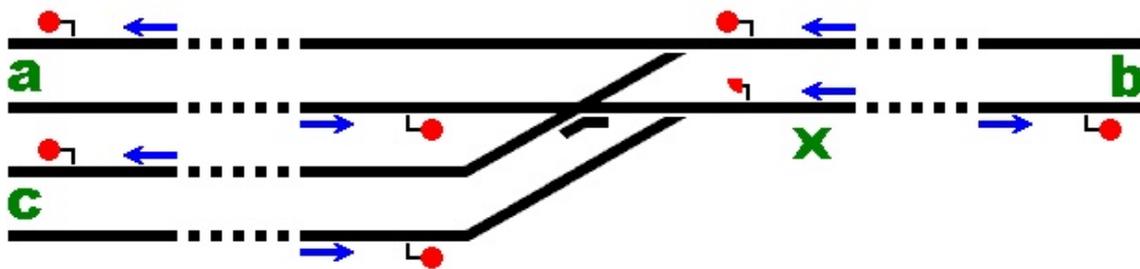


¹⁶ Denominación que recibe el conjunto de dos aparatos de vía enfrentados entre sí, uniendo de esta forma dos vías normalmente paralelas, y que sirve para facilitar el paso de una a la otra.

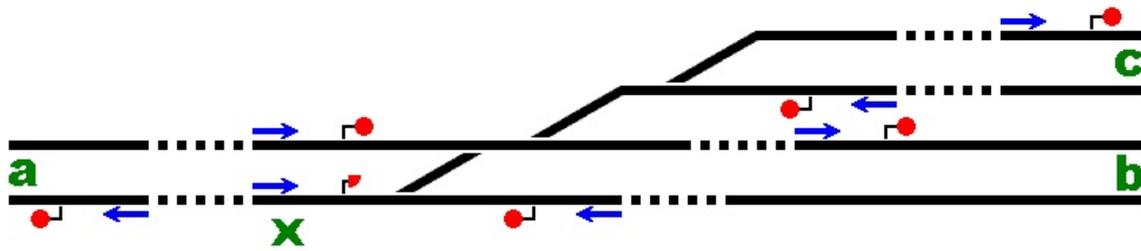
3. Bifurcación entrante en vía doble



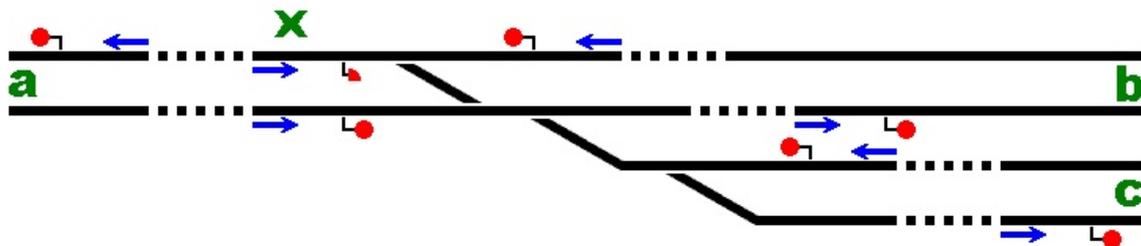
La version convergente del ejemplo 2. Esta vez he utilizado una travesía simple para permitir el paso desde el mono de maniobras hacia C. Si no estáis seguros de cómo crear travesías dobles o simples, echadle un vistazo al manual de John King en <http://www.cairns.net.au/~jking/Trainz/tutorial/>.



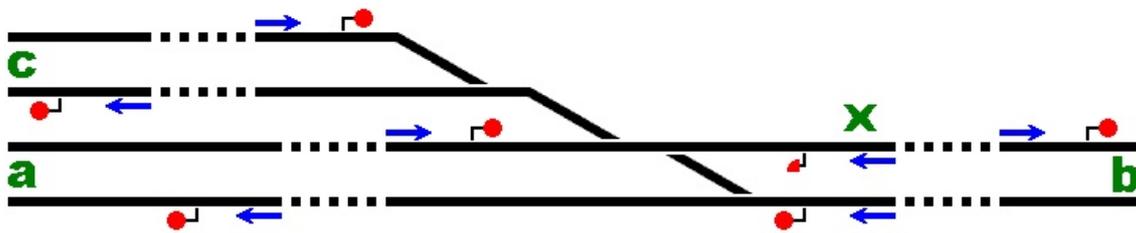
4. Bifurcación saliente en vía doble (Alternativa)



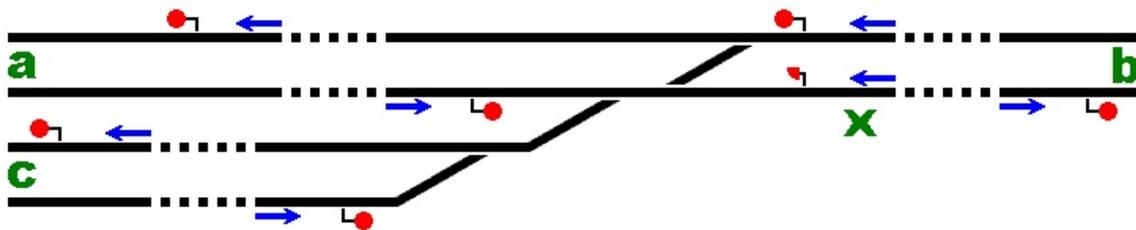
Otro tipo de empalme: la versión de “débil tráfico” para líneas donde los movimientos desde y hacia la línea secundaria son menores. De nuevo he colocado un mono bajo en el escape que permita las maniobras de B a C vía X, pero si no prevéis tales movimientos en vuestro trazado, podéis prescindir de la señal. El escape es obligatorio, por supuesto, para los trenes que van de C a A.



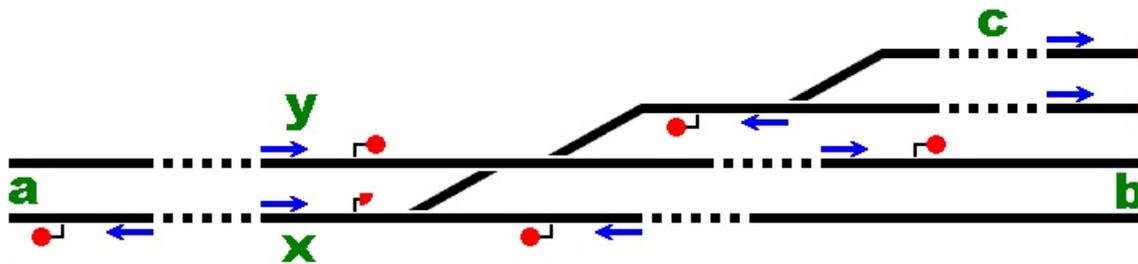
5. Bifurcación entrante en vía doble (Alternativa)



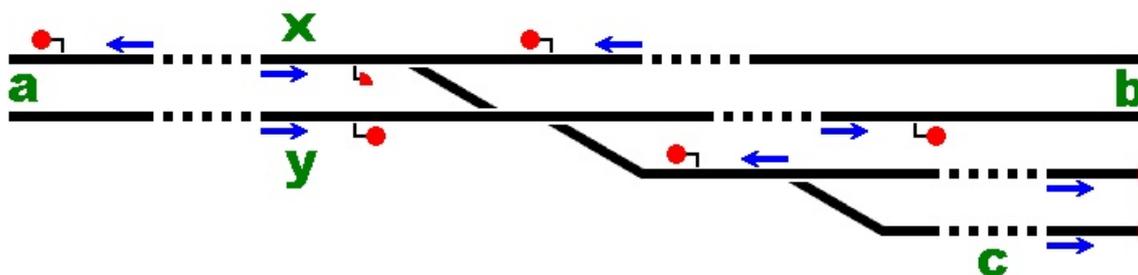
La versión convergente del ejemplo 4.



6. Empalme de vía doble con vía(s) de estacionamiento¹⁷ saliente(s)



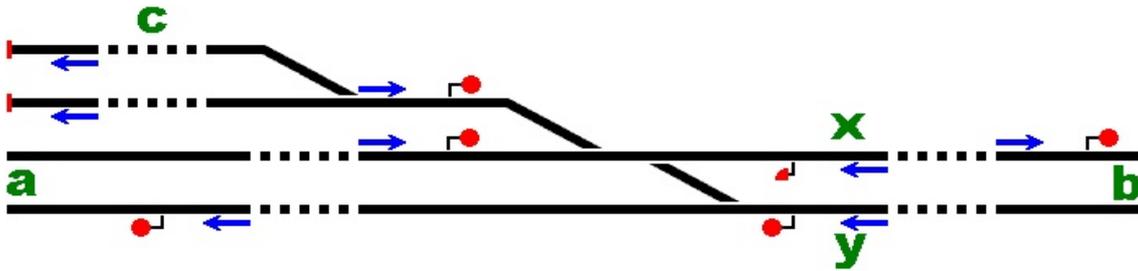
Tarde o temprano aparecerá un haz de vías¹⁸ o algunas vías de estacionamiento. Como generalmente no hay señalización dentro de sus límites, una simple señal colocada en la salida será suficiente para ayudarnos a mantener la seguridad de circulación en la vía general. Nuevamente nuestro amigo el mono bajo nos ayuda a maniobrar si procedemos desde B hasta el interior de C vía X. Para hacer lo contrario podemos maniobrar hasta justo después de la señal principal en Y, y luego desandar el camino hacia B. Debería mencionar que los haces de vías suelen contar con vías de cajón, una vía de apartadero en sentido opuesto al del haz de vías, para evitar que las maniobras internas bloqueen la línea principal.



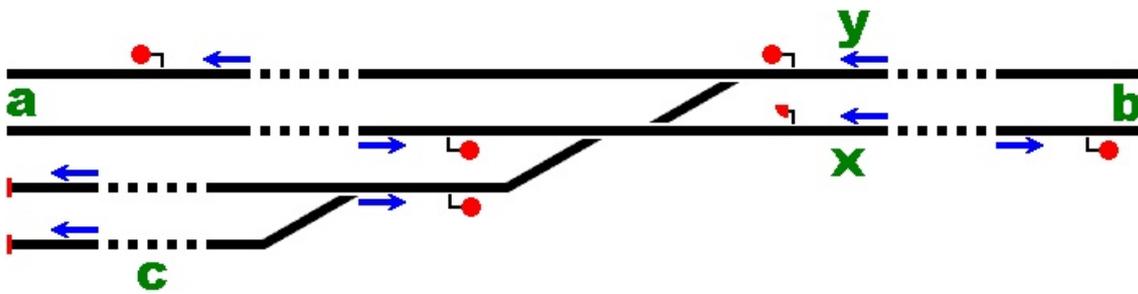
¹⁷ Vías utilizadas para dejar diverso material rodante sin uso inmediato, que de otra forma entorpecería la circulación en vías generales o de carga o descarga, tanto de mercancías como de pasajeros. Estas vías suelen formar parte de dependencias ferroviarias mayores, tanto estaciones como talleres o depósitos.

¹⁸ Grupos de vías paralelas que empiezan y/o acaban en una vía común. Suelen formar parte de estaciones de clasificación, en las se realizan maniobras con coches y/o vagones para formar trenes completos.

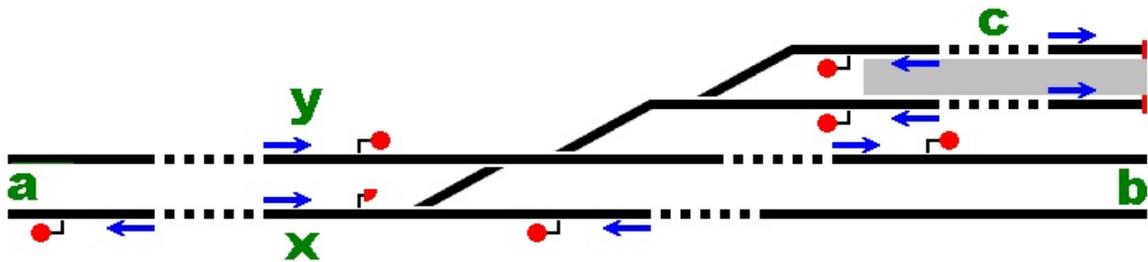
7. Empalme de vía doble con vía(s) de estacionamiento entrante(s)



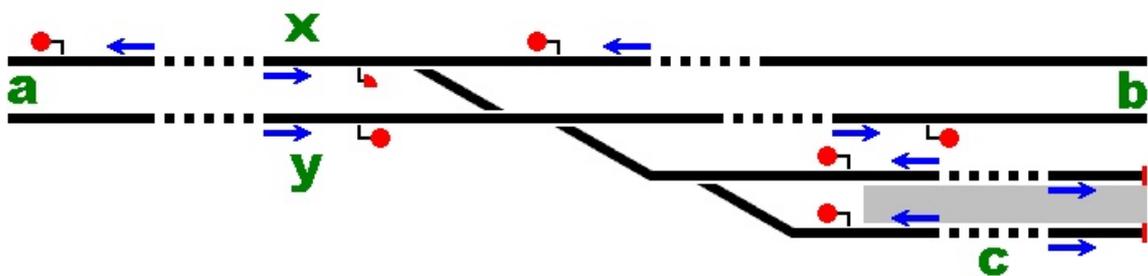
La versión convergente del ejemplo 6. Podría tratarse incluso del lado opuesto del mismo haz de vías.



8. Empalme de vía doble con vía(s) muerta(s) de andén saliente(s)

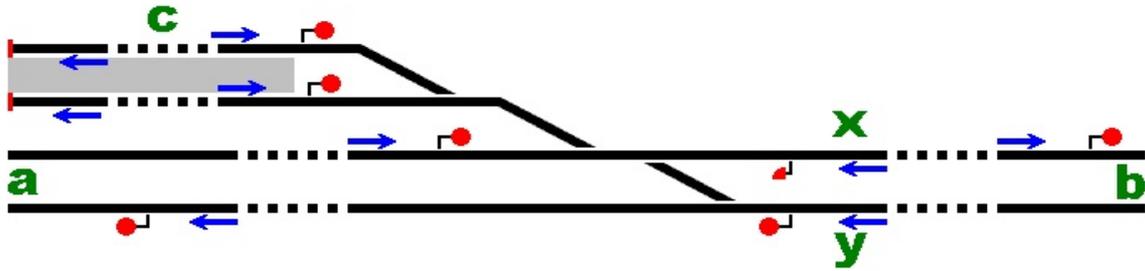


No difiere del empalme del ejemplo 6 más que por el hecho de contar con vías de andén, más que con vías de estacionamiento¹⁹, cada una de las cuales cuenta con su propia señal de salida.

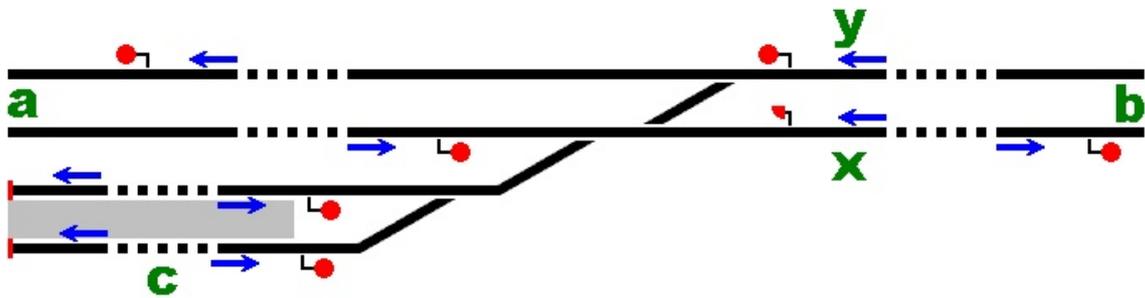


¹⁹ Aunque la diferencia pueda no estar demasiado clara, se supone que la estancia del material rodante en este tipo de vías es menor que en una vía de estacionamiento propiamente dicha. Podrían formar parte, por ejemplo, de una estación en la que parte de los trenes de pasajeros acabarían su recorrido en dicha estación. Hasta el momento de efectuar el viaje de regreso, quedarían apartadas en estas vías sin entorpecer la circulación de los trenes de paso.

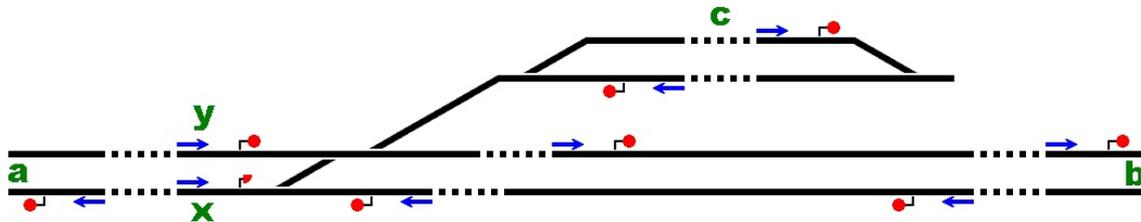
9. Empalme de vía doble con vía(s) muerta(s) de andén entrante(s)



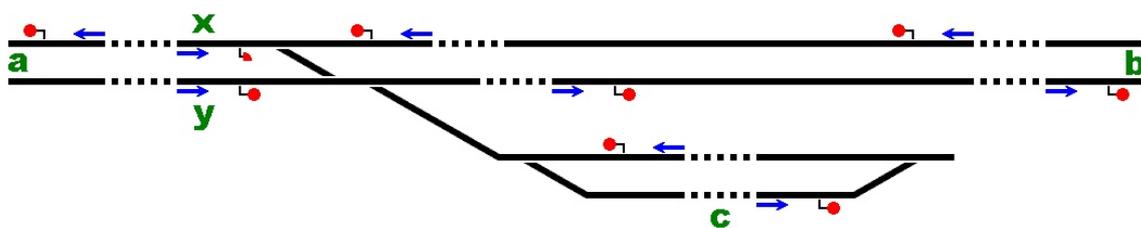
La versión convergente del ejemplo 8.



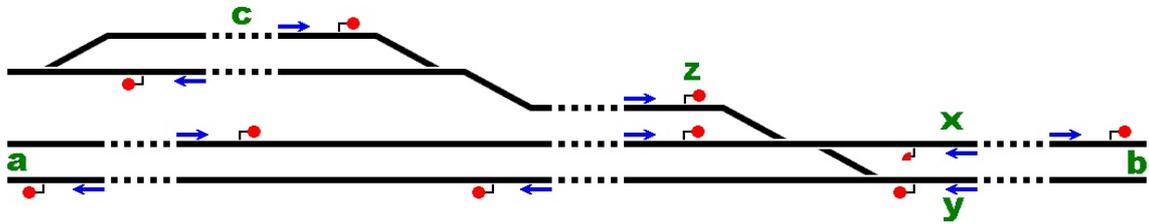
10. Bifurcación de vía doble con vía única saliente



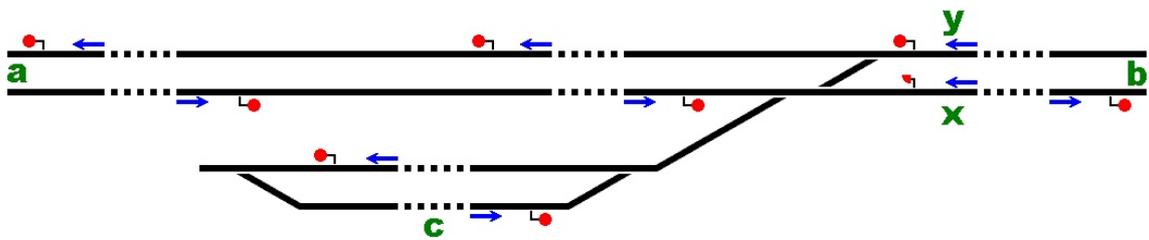
Cuando una línea de vía única arranca de otra de vía doble, podemos utilizar la misma señalización que el ejemplo previo de las vías de andén, excepto que en vez de tratarse de éstas, serían los tramos del primer apartadero de la línea de vía única. Este esquema presupone, claro está, que este apartadero no está demasiado alejado de la bifurcación.



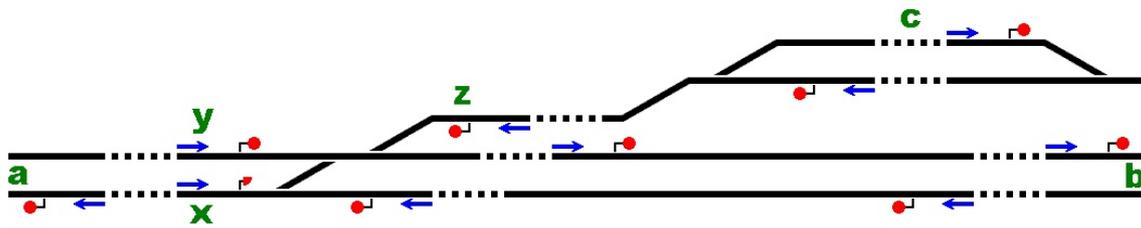
11. Bifurcación de vía doble con vía única entrante



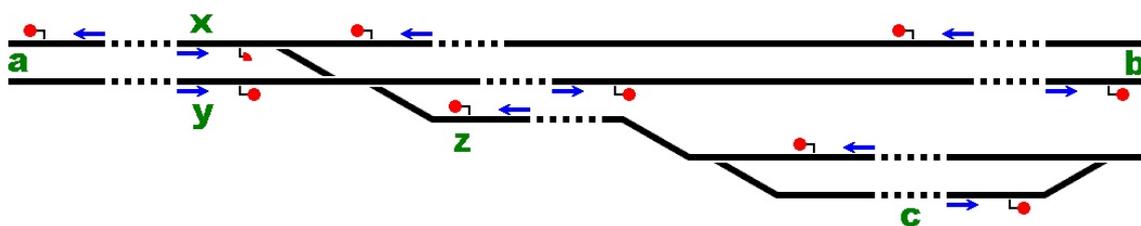
Como ya es costumbre, la versión convergente del ejemplo 10 para vuestro disfrute ☺



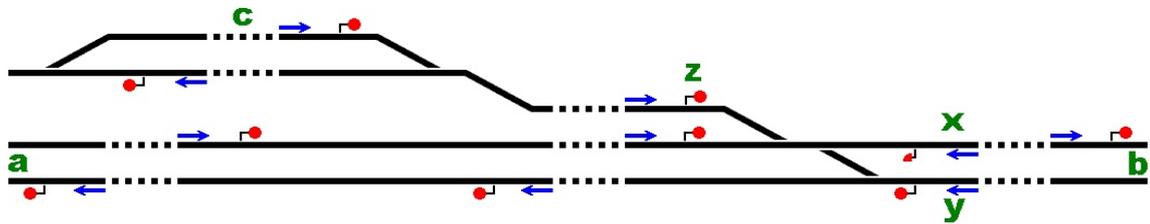
12. Bifurcación de vía doble con vía única saliente (Alternativa)



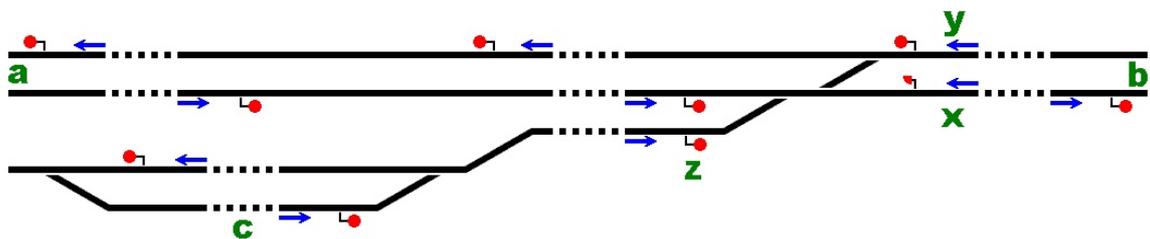
Los apartaderos del ejemplo 10 están ahora más alejados del empalme, así que he añadido una señal en Z para conseguir algo más de capacidad de tráfico en la dirección C-A. Puedo hacerlo aquí sin riesgo de los cuellos de botella dando prioridad a los trenes que entran en la línea principal desde la línea secundaria sobre las locomotoras que maniobran de B a C, que en dichos casos deben quedar retenidas en la señal X del itinerario B-A que protege el escape.



13. Bifurcación de vía doble con vía única entrante (Alternativa)

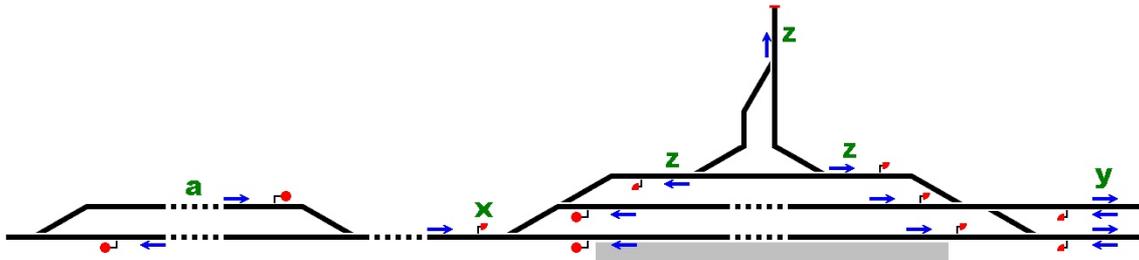


La versión convergente del ejemplo 12.

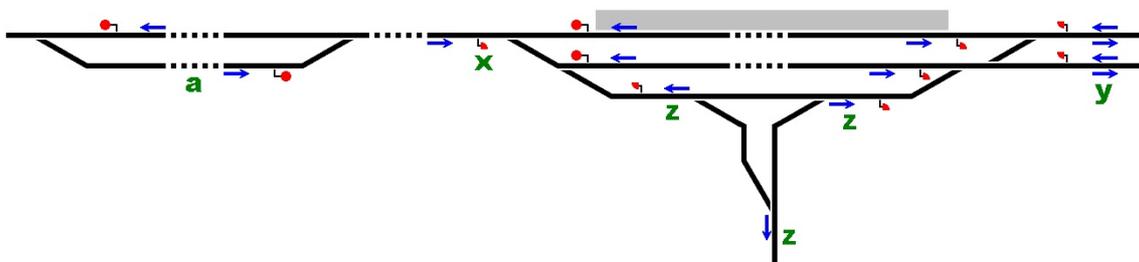


Esquemas varios

1. Estación término de vía única con vía en triángulo



Éste es un esquema clásico bastante atractivo: una pequeña estación al final de una línea de vía única con una vía en triángulo para dar la vuelta a las locomotoras, y un escape al final del andén que permite a las máquinas dar la vuelta a las composiciones. Aseguraos de que la locomotora de mayor longitud que tenéis entre en la sección de vía Y, delimitada por los topes y los monos de maniobra. Lo mismo vale para el punto Z en el triángulo. El propio triángulo actúa como un haz de vías, de manera que la única señalización que se requiere es la de salida. Debido a que seguramente necesitaré maniobrar con cortes²⁰ de coches o vagones entrando y saliendo de los andenes, deliberadamente he roto mi regla de oro y he puesto un mono bajo en la sección de vía única en X.



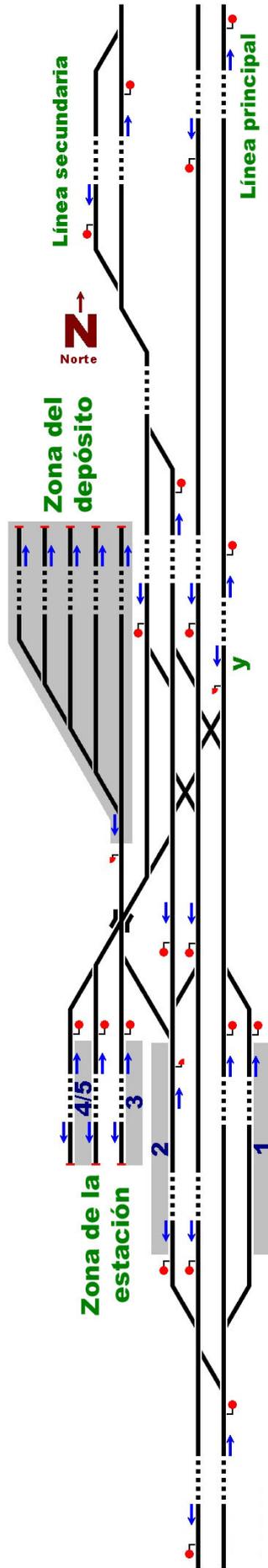
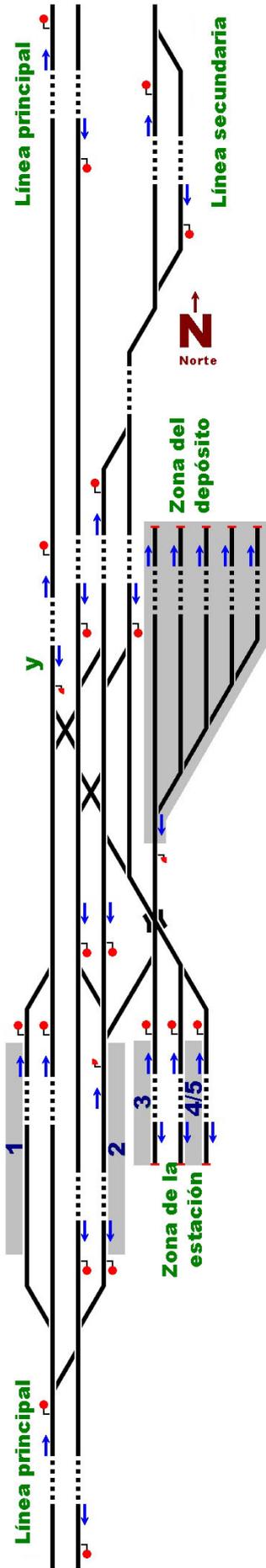
²⁰ Coche, vagón o grupo de los mismos que han sido separados de un convoy o están llamados a formar parte de otro.

2. Estación de línea principal

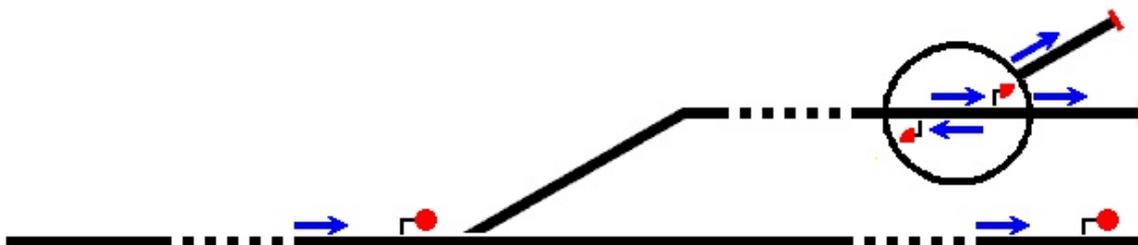
¡Las cosas se complican! ¿O no? Si habéis estudiado los otros ejemplos, el siguiente gráfico no debería ser tan difícil de explicar. De hecho, este ejemplo está sacado de un trazado que está en proceso de construcción, y, como veréis, consiste básicamente en una estación de paso de línea principal que además cuenta con otras tres vías de andén, un pequeño depósito para tracción diésel y una bifurcación de vía única saliente en el extremo norte. La parte principal de la estación tiene vías para trenes rápidos que no efectúan parada. Si seguís el trazado, todo el tráfico que se dirija al Norte puede acceder tanto a la línea principal como a la secundaria. Los andenes 3, 4 y 5 son utilizados por los pasajeros de la línea secundaria, pero se puede acceder a ellos desde la parte norte de la línea principal mediante sendos “bretelles”²¹ si es necesario. El tráfico de la línea principal desde el norte puede continuar hacia el sur o acceder a los andenes para efectuar parada. El tráfico de la línea secundaria puede incorporarse directamente a la principal en dirección Sur (por la vía 2 en caso de que las principales estén ocupadas) o seguir recto hacia las vías muertas de andén.

Al depósito diésel se puede acceder de diversas formas. Desde el Sur, una locomotora puede directamente entrar al andén 2 por el escape, y luego desde el mono bajo de la vía 2 al depósito. Si el andén 2 está ocupado o la locomotora viene de dejar un tren en el andén 1, puede avanzar hasta el punto Y, y mediante el mono bajo, retroceder por los *bretelles* hasta uno de las vías muertas de andén, para finalmente entrar al depósito. También una locomotora procedente del Norte puede usar bien el andén 2 o bien los otros andenes para efectuar el cambio de sentido y acceder al depósito. Para ahorrar espacio, no he plasmado en el gráfico ni puentes giratorios ni vías en triángulo en la zona del depósito.

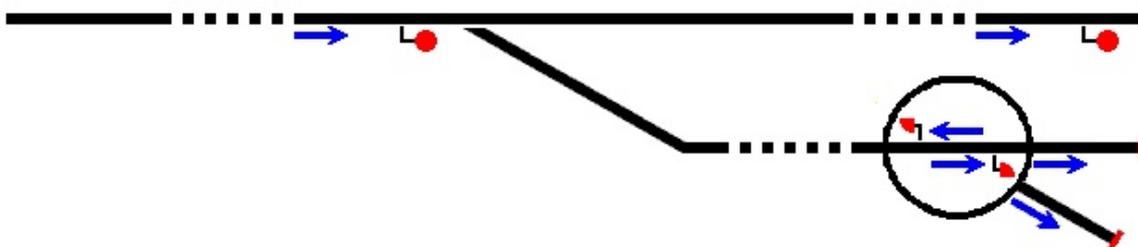
²¹ Escape doble. Configuración viaria formada por dos escapes superpuestos en forma de X, cada uno en un sentido de la circulación, utilizados para ahorrar espacio sin disminuir las posibilidades de maniobra.



3. Rotondas y puentes giratorios



En la vida real no encontraréis señalización en estos lugares²², pero añadir en *Trainz* una o dos puede hacer la vida más fácil. En el caso de que una señal advierta que una vía de apartadero acaba en una rotonda o un puente giratorio, nunca mostrará otra cosa que el color rojo, incluso cuando las agujas estén en la dirección correcta. Podemos solventar esta situación insertando topes o cartelones de final de vía en las vías de la rotonda y luego añadir un mono bajo a cada lado del puente mismo. Cuando el puente o placa esté alineado, deberíamos ver una luz amarilla o verde en dirección a la vía que se dirige al puente (dependiendo de si la vía de estacionamiento bajo la rotonda está ocupada o no). Suele ser recomendable tomar el control manual de la locomotora cuando ésta utiliza el puente y estaciona en la vía muerta, debido a la corta longitud de dichas vías de estacionamiento.

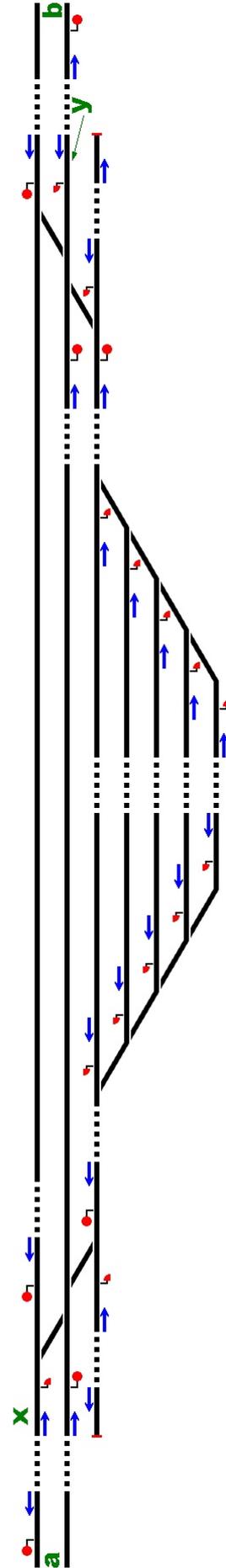
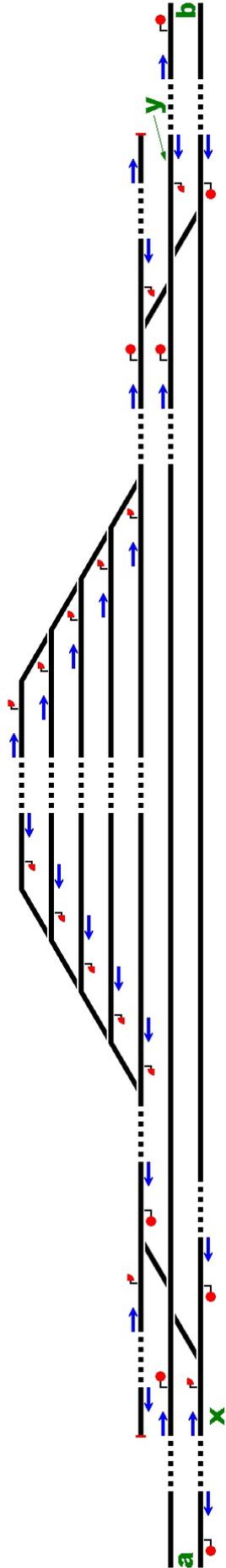


²² El autor se refiere a señales luminosas de circulación. Los depósitos y talleres sí que cuentan con ciertas señales fijas que son típicas de este tipo de instalaciones ferroviarias.

4. Una estación de clasificación

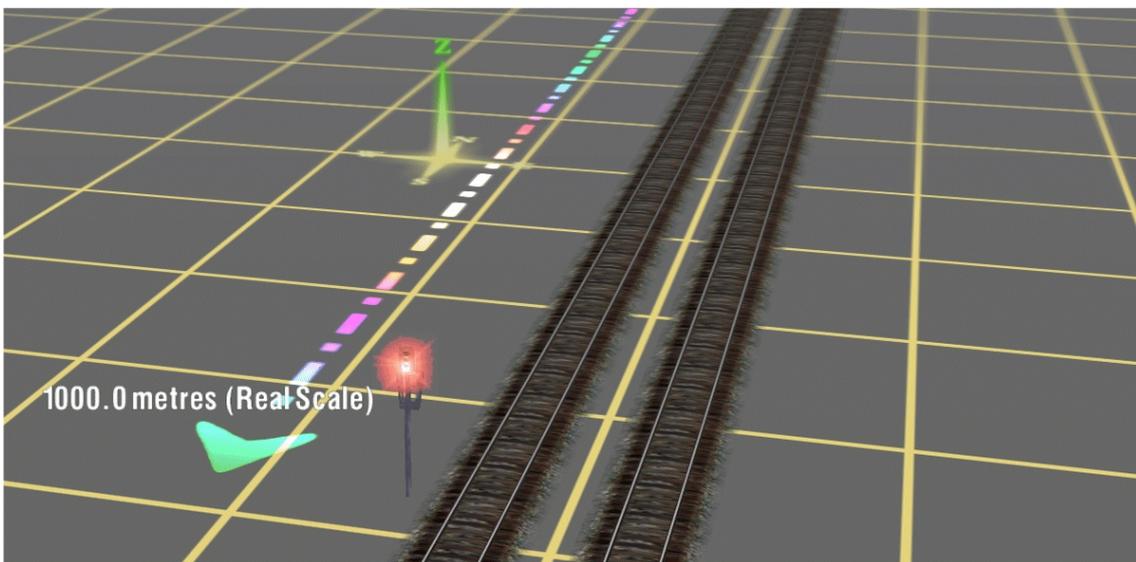
Esta sencilla estación de clasificación de 5 vías muestra cómo con el uso juicioso de los monos bajos de maniobras podemos controlar la salida y la llegada de los trenes de la IA. Una llegada prototípica consistiría en cambiar las agujas de manera que estableciéramos un itinerario libre para un tren llegara desde A o desde B hasta una de las vías de estacionamiento utilizando los escapes correspondientes, pero disponiendo las agujas en contra del tren en el otro extremo del haz de vías de manera que el mono bajo mostrara el color rojo. De esta forma, un tren entrante vería la señal en amarillo acercándose a la clasificación desde la línea principal, conminando al maquinista a reducir la velocidad independientemente del límite de ese tramo. Una vez en el haz de vías, el tren vería el mono en rojo y se detendría de forma segura casi al final de la vía de estacionamiento. Los coches o vagones pueden ser segregados o añadidos al tren maniobrando mediante control manual. A la inversa, una salida podría incluir el simple cambio de control del tren a las órdenes de la IA (si así se desea), y el cambio luego de las agujas necesarias para que el tren volviera a la línea principal hasta su destino.

Las dos vías de apartadero a ambos extremos del haz de vías se denominan vías de cajón. Suelen ser bastante largas y permiten maniobras dentro del haz de vías sin irrumpir en la vía general, lo que causaría interrupciones innecesarias del tráfico. No olvidéis colocar límites de velocidad apreciables dentro del haz de vías, que suelen ser muy bajos tanto como medida de seguridad como por la calidad de la vía.



Señalizando la vía única

Una vez que estéis satisfechos con la señalización de los empalmes, el siguiente paso es rellenar los huecos y colocar las señales a lo largo de los tramos de vía donde no hay ni agujas ni tienen lugar maniobras. Empezando desde la bifurcación, trabajad hacia atrás hacia la fuente del tráfico, e intentad que el espacio entre las señales no sea demasiado próximo. Usad si es necesario las reglas en el modo Ingeniero para calcular aproximadamente las distancias entre señales por fidelidad al modelo real. Yo no usaría distancias menores de un kilómetro, a no ser que estéis reproduciendo una línea automatizada en la que los trenes son cortos y realizan paradas frecuentes. En trazados pequeños la distancia de 1 km no sería muy práctica, así que deberéis improvisar. En trazados de vía doble, espaciad las señales de manera independiente. Es raro que dos señales de sentidos opuestos estén perfectamente alineadas, e incluso podría parecer antinatural. Como no recomiendo colocar señales en vía única (ved los ejemplos) -excepto para proteger ciertos empalmes- el espacio es irrelevante.



Por cierto, si en este punto no habéis colocado los cartelones de límites de velocidad, ahora sería un buen momento. Con las señales en su sitio, testadlos en el modo Maquinista. Cambiad las agujas (o poned otro tren

en el camino) para que la señal indique "Parada", y probad varias circulaciones a la velocidad máxima de la línea utilizando trenes de longitud igual a la que utilizéis cuando el trazado esté terminado. Aseguraos de que podéis deteneros de manera segura con un buen uso del freno desde el momento en que veis la señal precedente en amarillo, sin tener que recurrir a lanzar las anclas por la borda ☺. Puede que sea necesario reajustar el espacio o incluso reducir los límites de velocidad para alcanzar los resultados deseados.

Nota sobre el control de los trenes

En el menú "Configuración del maquinista" hay una opción llamada "autopilot" que tiene dos opciones posibles:

- ✓ "None" (modo manual)
- ✓ "Semi" (modo semiautomático)

Elegir el modo manual implica que todos los trenes del trazado serán controlados por vosotros. Si comenzáis a conducir un tren y cambiáis a otro, el primero continuará moviéndose con sus mandos en el mismo estado en el que lo dejasteis. Por el contrario, el modo semiautomático permite dejar todos los demás trenes bajo el control del ordenador excepto el que veis, que es sobre el que tenéis el control manual.

Cambiar a otra composición hará que el control manual se active en ésta, mientras que el convoy original quedará bajo el control del ordenador. Desde la versión 1.1 de *Trainz* se ha añadido el nuevo atajo de teclado "Activar IA" para aumentar la flexibilidad. La tecla utilizada depende del diseño del teclado: la tecla "~" en los teclados estadounidenses, el apóstrofe en los británicos, y la "ù" en los franceses. Alternativamente, añadiendo un teclado estadounidense a las opciones de lenguaje de teclado de Windows y cambiando la configuración antes de iniciar *Trainz*, la tecla "Activar IA"

debería encontrarse bajo la tecla "Escape", en la parte izquierda del teclado (gracias a Barney por el truco).

Esta función revoluciona el modo de controlar y ver los trenes bajo el control de la IA en el trazado, y para muchos usuarios hace el modo semiautomático redundante. **Aun así, habiendo seleccionado previamente el modo manual (autopilot = "none") desde Configuración del maquinista, el control por ordenador podrá ser activado y desactivado en una sesión para el convoy elegido mediante esta tecla, y lo que es mejor, permanecerá en dicho estado aunque cambiemos a otra composición.** Otra ventaja es que un tren puede ser detenido sin tener que bloquear su ruta con una señal en rojo, y puede de igual forma ser reactivado seleccionando de nuevo el convoy con la tecla "Activar IA".

Más información

Si deseáis saber más sobre la señalización ferroviaria prototípica mundial, daros una vuelta por la sección de Tecnología de Señalización de la página web sobre [Técnica Ferroviaria](#).

Agradecimientos

De la versión original:

Me gustaría dar las gracias a quienes han contribuido pasivamente en este tutorial, ya sea en forma de trucos en los foros o por su estímulo y su apoyo, y espero que esta guía sea útil para ayudaros a señalar vuestro trazado en vez de suponer un obstáculo. ;-)

Si tenéis cualquier comentario o sugerencia, usad los foros de Auran en el [sitio web de Trainz](#), o recurriendo a mí mediante [correo electrónico](#).

Intentaré actualizar este tutorial si encuentro fallos u olvidos, y por supuesto, si hay nuevas versiones de *Trainz*, así que ¡echad un vistazo de vez en cuando!

David Tweddle

Nombre de usuario en *Trainz*: "rabid_david"

De la versión en castellano:

Me gustaría dar las gracias, en primer lugar, al propio David Tweddle por su permiso para realizar esta traducción; al staff de Ibertrainz por sus ánimos para llevar a buen término la misma, así como a la Federación Castellano Manchega de Amigos del Ferrocarril por permitirme completar este documento con su utilísimo diccionario de términos ferroviarios, presente en la mayor parte de las notas a pie de página, y sin el que ciertos párrafos hubieran carecido de la claridad y concisión precisas. Os animo a visitar su excelente página [aquí](#).

Para cualquier consulta sobre señalización en *Trainz*, podéis dirigiros al [foro](#) de *Ibertrainz*, uno de los lugares de reunión de los aficionados a este juego en castellano, donde a buen seguro podrán solucionar vuestras dudas.

Claves de los símbolos utilizados



Sección de trazado.



Sección de trazado de longitud indeterminada, pero que al menos deber ser igual a la longitud del tren usual que uséis en los apartaderos, vías de estacionamiento y andén, o al menos un kilómetro de trazado dependiendo de su tamaño.



Señal de tres aspectos (principal)



Mono de maniobra



Topes o señal de final de vía



Las flechas indican el sentido del tráfico respecto de la señal.

Notas de publicación

Versión 1.2 - Mayo de 2002

- De vuelta a lo básico. Corregida la velocidad máxima por defecto respecto a la versión anterior de *Trainz*.
- Cómo funcionan las señales en Trainz. Información extendida sobre el tope final de vía y el cartelón de final de vía.
- Colocando las señales. Reescritura de la "Regla de spline adyacente" teniendo en cuenta dos o más señales.
- Esquemas varios. Añadida la sección de "Una estación de clasificación". Varias cosillas aquí y allí, y algunas correcciones sintácticas (inadvertidas hasta ahora) ;-)

Versión 1.1 - Marzo de 2002

- Funcionamiento en vía única. Añadidos los apartaderos de sentido único y actualizados varios ejemplos.
- Esquemas varios. Añadida la sección "Rotondas y puentes giratorios".
- Poniendo a punto la gramática aquí y allí.

Versión 1.0 - Released February 2002

- Primera publicación