

1 Introducción

TrainController es un sistema para manejar una maqueta ferroviaria mediante un ordenador personal que corra bajo MS Windows 98 or 95, Windows ME, Windows XP, Windows 2000 o Windows NT.

TrainController te permite manejar desvíos, señales, rutas y otros accesorios mostrados en diagramas de vías con la facilidad de señalar y hacer click. Los diagramas de vías son creados individualmente para cada estación o sección, como se quiera. Puedes hacer correr tus trenes mediante el mando en pantalla, mandos externos conectados al PC, o mediante tus mandos favoritos o mandos portátiles soportados por tu sistema digital. Puedes manejar locomotoras digitales equipadas con sus propios decoders, así como modelos convencionales sin decoders. Locomotoras digitales y convencionales pueden correr en la misma vía. Las características de automatización hacen que las operaciones sean manejables por una persona, como en las maquetas de clubes grandes. Puedes ver en la pantalla qué locomotora o tren está en cada vía.

Sistemas digitales soportados

El software soporta todos los sistemas digitales y de control que tengan un interface para PC:

- Digitrax LocoNet
- Wangrow System One
- North Coast Engineering Master Series
- Lenz Digital Plus
- EasyDCC
- CTI
- RCI
- Märklin Digital
- Trix Selectrix
- Müt Digirail
- Rautenhaus Digital
- Fleischmann FMZ
- Uhlenbrock Intellibox
- Fleischmann Twin Center
- HSI-88
- Zimo
- MpC (Gahler & Ringstmeier)
- HELMO train identification system
- Edits
- TracTronics SECSI
- MegaDecoder

- Lionel TrainMaster
- rail4you
- PC Interface Board 8255

Puedes utilizar diferentes sistemas en puertos serie diferentes. Esto incrementa el número máximo de trenes, desvíos, señales e indicadores *feedback* que pueden ser manejados. Si tu sistema digital no está capacitado para devolver el estado de sensores *feedback*, entonces puedes añadir a este sistema un segundo que sí pueda hacerlo.

TrainController también soporta un modo offline que permite operaciones de prueba sin conexión a una maqueta. Hasta nueve sistemas digitales pueden ser conectados simultáneamente.

Modos de Operación

Con **TrainController** es posible manejar locomotoras equipadas digitalmente así como locomotoras convencionales que no tengan decodificadores digitales. El manejo de locomotoras convencionales se hace con decodificadores estacionarios por bloque; por ejemplo decoders o mandos controlados por ordenador que son montados en posiciones fijas de la maqueta en lugar de cada locomotora. Esta característica es útil si:

- Se tiene una gran colección de locomotoras y no están digitalizadas.
- Se tiene una maqueta convencional –no digital- y se quiere manejar mediante el ordenador sin instalar un decoder en cada locomotora primero.
- Las locomotoras son muy pequeñas y los decoders no tienen espacio en ellas (por ejemplo cuando se maneja escala Z).

En todos, **TrainController** ofrece tres métodos de operación:

- Manejo de trenes usando decoders móviles instalados en las locomotoras ("*Computer Command Control*")
- Manejo de trenes convencionales usando un decoder estacionario por cada bloque con asignación estática de la sección de vía ("*Computer Section Control*")
- Manejo de trenes convencionales usando decoders estacionarios por bloque con asignación dinámica de la sección de vía ("*Computer Cab Control*")

Adicionalmente, es posible usar estos tres métodos simultáneamente, es posible manejar locomotoras convencionales y locomotoras digitales en la misma vía, incluso si tu sistema digital no soporta esta característica.

USO

TrainController es fácil de usar. Provee un interface gráfico intuitivo, fácil de aprender, que es desarrollado de acuerdo con las siguientes líneas:

- El uso de **TrainController** es posible sin la necesidad de ser un experto en ordenadores o programador.
- Se utilizan items gráficos en lugar de una sintaxis de comandos abstracta.
- El manejo está basado en objetos naturales como trenes, desvíos, señales, etc. En lugar de direcciones digitales o algo así.
- Las actividades son naturales –apuntar a una señal y colocarla en rojo con un simple click del ratón en lugar de usar un comando como "set contact output of decoder 35 to 1". Acelerar un tren a 35 km/h en lugar de escribir "set speed level of train decoder 16 to 7".
- El manejo automático puede ser establecido en minutos sin la necesidad de aprender un lenguaje de programación primero.

Componentes

Cada componente de TrainController™ tiene su propia funcionalidad y la mayoría de ellos pueden ser usados separadamente. Solamente necesitas concentrarte en los componentes que has seleccionado para usar. Está separado el control de los trenes y el manejo de desvíos y señales.

No obstante, incluso aunque los componentes particulares pueden ser usados sin los otros, pueden también ser unidos juntos con la ayuda del *Visual dispatcher* para formar un sistema de control total de tu maqueta.

Estos son los componentes de TrainController™:

- El *switchboard*: Panel de control fácil de usar para el manejo de desvíos, señales y otros accesorios con el manejo fácil de apuntar y clic con el ratón. Permite el control manual, semiautomático y completamente automático de tus accesorios.
- La ventana de tren (*train window*): Son los mandos de locomotora en pantalla y varios instrumentos de cabina para un manejo más realista.
- El *Visual Dispatcher*: Inteligencia que monitoriza y maneja toda tu maqueta, o sólo una parte de ella, que puede ser configurada en minutos.
- La rotonda (*Turntable*): Manejo manual o automático de todas las rotondas giratorias o puentes deslizantes.
- El reloj (*Clock*): Reloj rápido con un calendario perpetuo simulado.

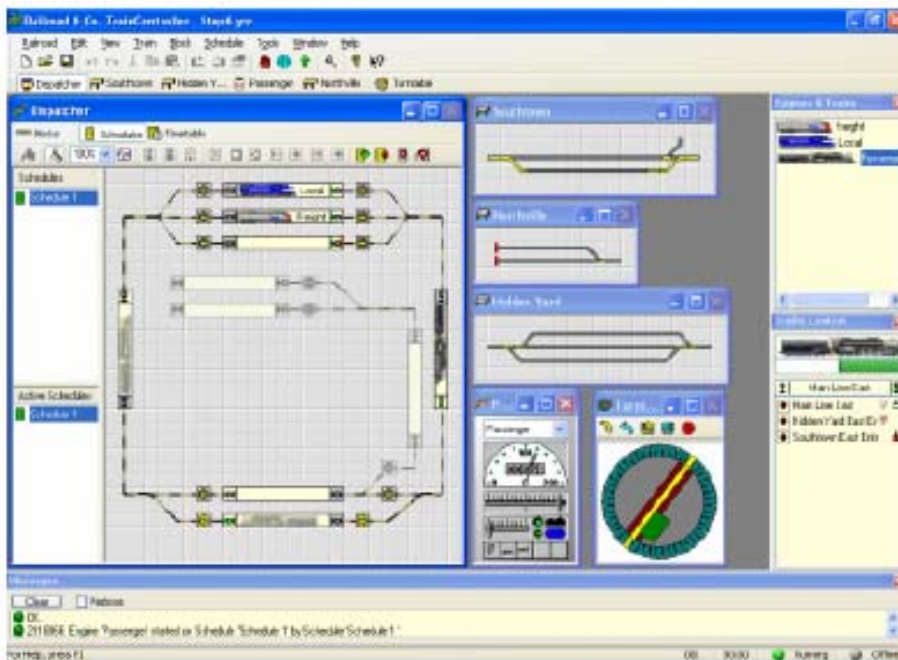


Diagrama 1: RAILROAD & CO. TrainController™

Control Automático

Debido a que quieres controlar tu maqueta con tu PC, probablemente estarás interesado en controlar partes de tu maqueta (o toda) automáticamente. TrainController™ no requiere que seas un programador experimentado para poder hacer esto. Por esta razón TrainController™ no requiere aprender un lenguaje de programación especial para ferrocarriles con una nueva sintaxis. El control automático puede ser logrado por un simple apuntar y *clickar* sobre los objetos que deben ser manejados o monitorizados. No se debe

aprender ninguna sintaxis abstracta. La configuración del control automático es tan fácil como dibujar un diagrama de vías.

El número, rango y complejidad de las actividades que pueden ser manejadas por una sola persona se extiende sustancialmente. Se obtiene un amplio rango de flexibilidad operativa que se extiende desde un control completamente manual hasta un control completamente automático (por ejemplo, en estaciones ocultas). El manejo manual y automático puede ser mezclado simultáneamente.

Esto se aplica no solamente a trenes en zonas diferentes de tu maqueta, sino también a trenes diferentes en la misma vía, incluso al manejo de un tren individual. El proceso automático no está limitado a trenes específicos. Una vez especificado puede ser llevado a cabo por cada uno de tus trenes. Los horarios y las funciones aleatorias incrementan la diversidad del tráfico ferroviario en tu maqueta.

1.2 Fundamento de Uso

Principios Globales

El concepto de TrainController™ es soportar el control manual, semiautomático y automático de tu maqueta así como la mezcla de manejo manual y automático.

Los *switchboards*, Ventanas de Tren (*train windows*) y Rotonda (*turntable*) permiten los controles para manejar desvíos, señales, rutas, trenes y rotondas, etc. Estos controles pueden ser manejados manualmente por un operador, o automáticamente por el PC.

Una persona normalmente está capacitada para manejar uno o dos *switchboards* y dos trenes al mismo tiempo. Si deben manejarse un cierto número de trenes o múltiples paneles de control al mismo tiempo, entonces o se cuenta con la colaboración de más personas o un PC ejecutando TrainController™. El software incorpora un componente especial llamado *visual dispatcher* que puede tomar el lugar de varias personas.

Al igual que una persona, el *visual dispatcher* puede manejar desvíos, señales, rutas y trenes. Esto se denomina manejo manual.

El control automático y manual puede ser mezclado como si varias personas cooperasen para controlar la misma maqueta.

Puedes decidir también hacerlo sin el *visual dispatcher* si quieres controlarlo todo tú mismo.

El *Easy Mode* (modo fácil)

El *easy mode* hace fácil para el principiante aprender a usar TrainController™ y a dar los primeros pasos.

En *easy mode* solamente están disponibles las opciones básicas del programa que permiten, por ejemplo, dibujar paneles de control en el *switchboard*, manejar desvíos, señales y rutas, y circular trenes manualmente. En este modo no hay características para el control automático. El *visual dispatcher* no está disponible en este modo. Mientras permanezcas en *easy mode* sólo se puede conectar un sistema digital simultáneamente.

Easy mode es un modo para principiantes. Te ayuda a aprender los principios básicos del software. No está pensado para soportar el control actual de la maqueta. Cuando se avanza al control actual que extiende los simples intentos, entonces debes desactivar el *easy mode* para conseguir el acceso a toda la funcionalidad del programa.

Cuando se crea un nuevo fichero de maqueta el software se ejecuta en *easy mode*. Mientras permanezcas en este modo solamente tendrás acceso a las características básicas del programa. Después de desactivar *easy mode* de un determinado fichero de maqueta, no es posible activar este modo de nuevo para este fichero. Desactivando *easy mode* no se destruye ningún dato contenido en el fichero. En vez de eso ganarás el acceso a la funcionalidad completa del software para el fichero que se está editando.

Cuando se abre un fichero existente que ha sido guardado después de desactivar *easy mode* entonces el programa se iniciará automáticamente fuera de *easy mode*, es decir tienes acceso automático a la funcionalidad completa del programa sin la necesidad de desactivar *easy mode* de nuevo. Los usuarios experimentados que trabajan con ficheros de maquetas existentes, no necesitan por consiguiente tocar el *easy mode* de nuevo.

No obstante solamente debes desactivar *easy mode* de un determinado fichero solamente si te sientes familiar con el software y quieres acceder a la funcionalidad completa del software para un control amplio. Mientras estés aprendiendo cómo funciona el programa es recomendable permanecer en *easy mode* hasta que hayas aprendido cómo usar las opciones disponibles en este modo.

Manejo de Ficheros

Todos los datos de tu maqueta son guardados en un único fichero del disco duro de tu PC. Este fichero es llamado el fichero de la maqueta. Por ejemplo es útil si tienes diferentes maquetas o si quieres intentar y guardar algunas variantes del mismo fichero de maqueta.

El fichero de maqueta contiene la descripción completa de tu maqueta, es decir, todos los diagramas de vías, rutas, trenes y todos los datos especificados para el control automático de la maqueta, si lo hay. Por favor ten en cuenta que todos los datos de la misma maqueta son guardados en el mismo fichero de maqueta.

Los ficheros de maqueta son creados, abiertos y guardados a través del menú *File* del programa. Cuando una sesión es terminada por el cierre del fichero de maqueta o por la finalización del software, entonces se crea automáticamente un fichero denominado *status*. El fichero *status* contiene el estado actual de tu maqueta, es decir, el estado actual de todos los desvíos y señales, el estado y posición de los trenes, o la hora actual del reloj, etc. El fichero *status* es cargado de nuevo cuando el programa se inicia la próxima vez. Usando el contenido del fichero de *status*, el software está capacitado para comenzar con el estado de la maqueta válido al final de la sesión previa.

Manejo de Ventanas

Normalmente abrirás varias ventanas en el mismo fichero de maqueta. Si quieres dividir el diagrama de vías de tu maqueta en dos o más ventanas de *switchboards* o si quieres controlar diferentes trenes con diferentes ventanas de tren (*train windows*), entonces tienes que abrir ventanas adicionales dentro del mismo fichero de maqueta.

Las ventanas adicionales (*switchboards*, *train windows*, *clock*, etc) se abren y cierran a través del menú Window.

Por favor, ten en cuenta la diferencia entre ventanas y ficheros. Solamente puede abrirse un fichero de maqueta a la vez y el fichero contiene todos los datos y ventanas que pertenecen a la misma maqueta. Las ventanas que pertenecen al mismo fichero están contenidas en el mismo fichero de maqueta.

El Diagrama 1 muestra un fichero abierto que contiene algunas ventanas. El fichero contiene entre otras, una ventana *switchboard*, dos ventanas de tren, una ventana de reloj y una ventana *dispatcher* para el control automático.

Modo Edición (*Edit Mode*)

Todos los cambios que deben ser hechos en el contenido de tu fichero de maqueta requieren que TrainController™ esté siendo ejecutado en el modo edición. Mientras esté activado el modo edición, puedes cambiar datos, añadir nuevos datos o borrar datos que ya no sean necesarios. El modo edición es desactivado durante el manejo de la maqueta. Esto protege tus datos de cambios no intencionados durante la ejecución.

El modo edición puede ser activado y desactivado en cualquier momento. No obstante, cuando el modo edición es activado todo el control automático de tu maqueta, si lo hay, es detenido.

Pasos Adicionales

Para poder controlar tu maqueta con TrainController™, necesitas uno o más sistemas digitales listados en la sección anterior. Estos sistemas digitales son conectados a un puerto serie disponible en el PC.

En lo que sigue se asume que está familiarizado con el uso de tu sistema digital. Para detalles acerca de tu sistema digital dirígete a la documentación facilitada por el fabricante.

Normalmente deben seguirse los siguientes pasos para crear un sistema de control controlado por PC mediante TrainController™:

- Creación de *switchboards* que contengan paneles de control basados en diagramas de vías de zonas específicas.
- Introducción de datos de las locomotoras y trenes existentes.
- Dibujo del *Main Block Diagram* en el *dispatcher*.
- Creación de *schedules* tonel *dispatcher*.

No es necesario realizar todos los pasos listados anteriormente para controlar tu maqueta con TrainController™. Para maquetas de clubes puede ser suficiente colocar sólo los *switchboards*. En este caso una persona puede ser responsable de controlar el tráfico mediante el manejo de desvíos, señales y rutas mientras otras personas manejan mandos a distancia para el control de los trenes. Si tienes un panel de control ya existente, entonces puedes usar las ventanas de tren (*Train Windows*), independientemente, para disfrutar de las características realistas de control de trenes del programa.

Switchboards

Normalmente empezarás a configurar TrainController™ mediante la creación de uno o más *switchboards*. Al igual que en los ferrocarriles reales, los *switchboards* son paneles de control que permiten manejar desvíos, señales, rutas y otros accesorios como vías de desenganche o pasos a nivel.

Los *switchboards* se construyen usando símbolos que representan vías, desvíos, cruces, señales, rutas y más.

Los *switchboards* son creados normalmente para aquellas partes de la maqueta que contienen desvíos y señales. Ejemplos de tales áreas son estaciones, apartaderos o estaciones ocultas.

Primero hay que insertar elementos de vía en el *switchboard* para crear un diagrama de vías que represente el plano de vías de la estación o playa de vías, etc. En muchos casos crearás un *switchboard* separado por zona. No obstante no estás forzado a hacer esto. Si quieres puedes crear un *switchboard* que contenga el diagrama de vías de la maqueta completa, pero es recomendable la creación de un panel separado para cada zona.

Después de colocar todas las vías, desvíos, cruces y puentes en las posiciones correctas, debes especificar las direcciones digitales de tus desvíos.

Cuando esto ha sido hecho, ya puedes controlar los desvíos de tu maqueta mediante TrainController™ y tu PC.

Tu maqueta puede contener no sólo vías y desvíos, sino también señales y otros accesorios. Si es así, el siguiente paso es colocar las señales en los lugares adecuados de tu panel de control TrainController™ ofrece símbolos para señales de dos, tres y cuatro aspectos.

Las vías de desenganche, luces, pasos a nivel u otros accesorios pueden ser manejados con símbolos que representan *push-buttons* (pulsadores), *toggle switches* (conmutadores) o *on-off switches* (interruptores).

Después de colocar todas las señales en sus posiciones, debes indicar las direcciones digitales de tus señales y otros accesorios.

Una vez especificadas las direcciones digitales de las señales y otros accesorios, puedes controlar estos objetos manualmente con TrainController™, también.

Otra posibilidad es controlar tus desvíos y señales usando rutas (*route*). Los elementos de ruta pueden controlar grupos de desvíos y señales. Además, los elementos de ruta son bloqueados hasta que dicha ruta sea liberada.

Los elementos de Texto pueden insertarse en lugares arbitrarios para marcar tu panel de control. Las imágenes pueden ser colocadas en el *switchboard* también.

Los *switchboards* ofrecen incluso más características para controlar, monitorizar y hacer control semiautomático. Estos elementos serán discutidos con más detalle más adelante.

Ventanas de Tren (*Train Windows*)

Las ventanas de tren permiten el manejo de locomotoras y trenes. Para controlar varios trenes simultáneamente puedes abrir tantas *train windows* como quieras en la pantalla de tu PC. Después de seleccionar la locomotora o tren actual en la *train window*, puedes controlar el tren y monitorizar sus operaciones con los instrumentos de control.

Al igual que en los ferrocarriles reales, hay también una diferencia entre locomotoras y trenes en TrainController™. Para poder hacer circular tus locomotoras es suficiente introducirlas como *engines* en TrainController™ y especificar sus direcciones digitales. Para manejar una determinada locomotora en tu maqueta solamente debes crear una *train window* y especificar la dirección digital de la locomotora. No debes molestarte con las demás opciones hasta que quieras añadir más realismo al manejo de tus trenes.

Los trenes (*Trains*) son usados para obtener efectos más realistas como multitracciones o con la consideración del peso de los coches para el cálculo de la velocidad. Un tren representa una agrupación de una o más locomotoras y un grupo de coches. Si una determinada locomotora circula algunas veces con un tren de pasajeros ligero y rápido, y en otros momentos con un tren de mercancías pesado y lento, entonces debes crear trenes diferentes para reproducir el comportamiento de la locomotora en ambas situaciones.

El Visual Dispatcher

El *visual dispatcher* es un componente que hace que el control de una gran maqueta pueda ser realizado por una única persona, haciendo operaciones encontradas en las más grandes maquetas de los clubes. Las locomotoras y los trenes pueden ser manejados manualmente o automáticamente.

Al igual que una persona debe conocer la estructura global de la maqueta, el *visual dispatcher* necesita conocerla también. Esta estructura es representada por un diagrama que contiene bloques y rutas, y las conexiones de vías entre ellos. Este diagrama es llamado *Main Block Diagram* de la maqueta. El *main block diagram* describe esquemáticamente el diagrama de vías de toda la maqueta.

El *visual dispatcher* maneja el tráfico usando un sistema de bloqueo. El bloqueo asegura que los trenes no colisionarán y soporta el seguimiento de la posición de los trenes (*tracking*). Para este propósito, la maqueta es dividida en bloques virtuales y lógicos. Esto significa que tú defines bloques en lugares donde el control del tráfico debe tener lugar (por ejemplo, una parada por horario en una estación).

Normalmente cada vía en una estación o estación oculta, cada apartadero o vía muerta, y las secciones de conexión entre dos patios de vías formarán un bloque.

Dividir la maqueta en bloques lógicos no implica necesariamente que tus bloques deben estar aislados eléctricamente. TrainController™ no requiere este aislamiento eléctrico, que solamente depende del hardware utilizado.

Los bloques, rutas y *links* de conexión son colocados gráficamente en el *main block diagram* (MBD) para especificar por qué camino un tren viajará desde un determinado bloque de inicio a los bloques de destino. Los *schedules* describen el movimiento de los trenes, es decir, cómo los trenes viajarán. Esto incluye esperas, limitaciones de velocidad, etc.

AutoTrain™, una característica excelente de TrainController™, te permite iniciar trenes automáticamente sin la necesidad de definir un *schedule* primero, o crear nuevos *schedules* mientras circulan tus trenes - ¡Programando mientras juegas!

Los trenes pueden circular bajo control manual completo, en cuyo caso la persona es responsable de obedecer las señales de bloque controladas por el *dispatcher*, o bajo el control completo de la computadora, o incluso con un nivel intermedio de automatización.

Hay tipos especiales de *schedules* para hacer *shunting* (reserva manual de bloques para circulación manual sin que entren trenes automáticos en estos bloques).

Los *schedules* y *timetables* (horarios) pueden ser organizados con una gran flexibilidad. Como las *timetables* pueden ser creadas para cada día del año, se pueden usar hasta 365 *timetables*. Las funciones aleatorias incrementan la diversidad del tráfico ferroviario.

2 El Switchboard

2.1 Introducción

TrainController™ tiene la capacidad de mostrar tantos *switchboards* como desees en la pantalla de tu ordenador. Un *switchboard* representa un panel de control con un diagrama de vías de partes específicas de tu maqueta, es decir, aquellas partes que contienen desvíos y señales. Ejemplos de estas áreas son estaciones, apartaderos o estaciones ocultas. Considera la creación de un panel diferente para cada patio de vías.

Los *switchboards* se usan para manejar en tu maqueta los desvíos, señales, rutas y otros accesorios como cruces. Los *switchboards* se crean utilizando diferentes elemento de símbolo que son dispuestos en filas y columnas.

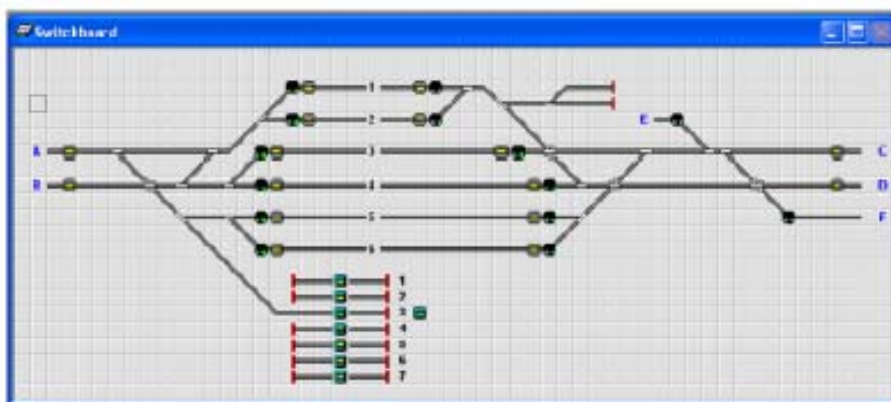


Diagrama 2: Ejemplo de Switchboard

Están disponibles varios símbolos para facilitar la creación de *switchboards*:

- Los elementos de vía se usan para representar las vías de tu maqueta, como son vías rectas y curvas.
- Los elementos de desvío (*switches*) se proporcionan como elementos especiales para permitir el manejo de diferentes tipos de desvíos, como normales, triples o cruces.
- Los elementos de señal se usan como señales de 2, 3 o cuatro aspectos para representar y manejar las señales de tu maqueta.

- Se pueden utilizar elementos accesorios como pulsadores (*push-buttons*) conmutadores (*toggle switches*) o interruptores (*on-off switches*) para manejar accesorios adicionales como desenganches o luces, o pueden usarse para disparar otras acciones como ejecutar un fichero de sonido.
- Los elementos de texto pueden ser usados como etiquetas, por ejemplo para las vías en una estación.
- Las imágenes pueden ser insertadas en tu diagrama de vías para mostrar paisajes, edificios, calles u otros objetos de tu maqueta.

Los elementos siguientes pueden ser añadidos alternativamente al *switchboard* o al *Visual Dispatcher*:

- Los elementos de Ruta permiten las operaciones de rutas y bloqueos.
- Los *indicators* son proporcionados como *contact indicators* o como más inteligentes *flagman*, para permitir monitorizar la maquea, creación de mecanismos de control semiautomáticos y automáticos, o seguimiento de la posición de los trenes.
- Los Contactos Virtuales pueden ser usados para reducir el número de contactos de vía necesarios para el control automático.

Deben llevarse a cabo los siguientes pasos para crear un *switchboard* completamente funcional:

- Dibujar el diagrama de vías de la zona.
- Conectar desvíos y señales.
- Colocar señales y elementos accesorios.
- Crear rutas manuales.
- Añadir textos e imágenes.

Los pasos siguientes son desarrollados principalmente en el *switchboard* en esos casos que se deseen, para monitorizar el tráfico de la maqueta en cierto grado, o para lograr un control semiautomático de la maqueta sin ejecutar el *Visual Dispatcher*. Si se está utilizando el *Visual Dispatcher* preferirás desarrollar estos pasos en el *Visual Dispatcher* en lugar de en el *switchboard*.

- Insertar *contact indicators*.
- Disponer mecanismos de control semiautomático.

2.2 Tamaño y Apariencia

Es posible personalizar el tamaño es decir, el número de filas y columnas, y la apariencia de cada *switchboard* individualmente.

En el *switchboard* los elementos son dispuestos en un sistema basado en una rejilla, que consiste en filas y columnas (ver Diagrama 2).

Las preferencias individuales respecto a la apariencia de los paneles de control con diagramas de vía son muy diferentes. Por esta razón TrainController™ proporciona varias opciones para personalizar la apariencia de los paneles de control individualmente para tu conveniencia y gustos.

Hay opciones para seleccionar los colores de las vías y del fondo, para aplicar iluminación tridimensional y efectos de sombra al fondo y a las vías para seleccionar los colores en los cuales cierto elemento es resaltado.

Las posibilidades son virtualmente ilimitadas y a continuación se exponen algunos ejemplos:

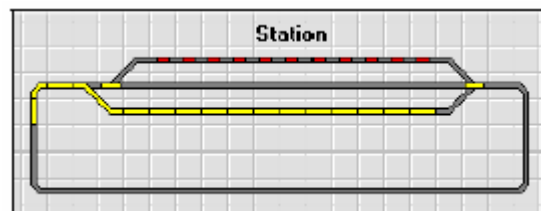


Diagrama 3: Formato estándar.

El diagrama 3 muestra el formato estándar para mostrar los paneles de control. Este formato es usado a través de este documento para mostrar los diagramas de vías ejemplo. A continuación se muestran algunos ejemplos:

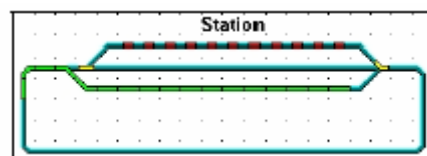


Diagrama 4

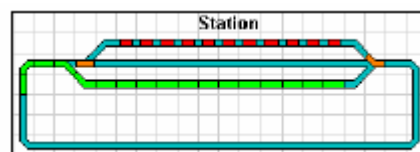


Diagrama 5

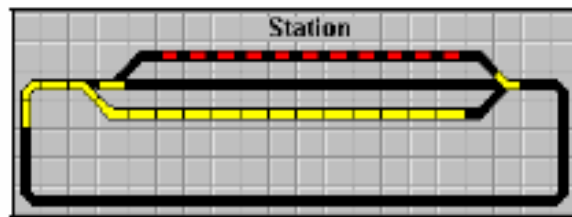


Diagram 6

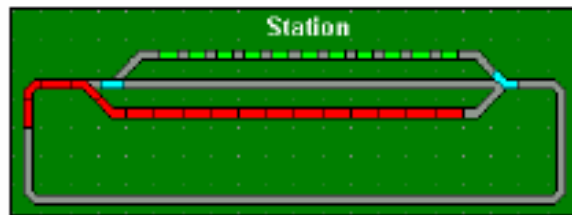


Diagram 7

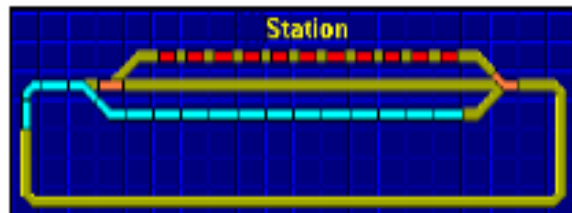


Diagram 8

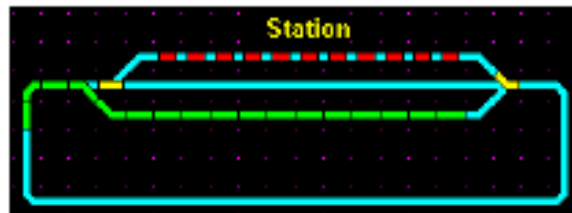


Diagram 9

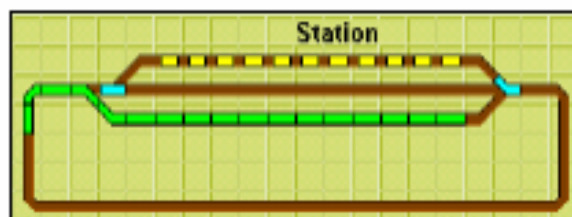


Diagram 10

2.3 Dibujando el Diagrama de Vías

La creación de un *switchboard* comienza con el dibujo del diagrama de vías de la estación afectada, apartadero o haz de vías. Se dibuja en la pantalla del ordenador una imagen esquemática de las vías del área, usando los elementos de vía disponibles. Están disponibles los siguientes elementos de vía:

- Rectas.
- Curvas normales o cerradas
- Topes.
- Cruces diagonales o verticales.
- Símbolo de rotonda sin función eléctrica.
- Desvío a la izquierda o a la derecha así como desvíos Y.
- Desvíos triples.
- Cruzamiento (travesía) simple o doble.

Puedes dibujar el diagrama de vías de varias maneras. En primer lugar debe ser activado el modo edición del *switchboard*. Entonces tienes las siguientes posibilidades:

- Insertar simples elementos: Puedes dibujar tu diagrama de vías insertando elementos individuales sucesivamente.
- Dibujando una sección de vía reta con el ratón: Puedes dibujar una sección de vía recta que consiste en más de un elemento muy rápidamente dibujando la sección con el ratón.
- Dibujando el diagrama de vías con el teclado: Una manera adicional y rápida para dibujar el diagrama de vías es usando el teclado numérico del PC.

Estos métodos son explicados en detalle en el menú de ayuda. Para ajustar los elementos de vía de forma precisa se facilitan métodos de edición adicionales, como copiar, mover o girar elementos.

2.4 Conectando los Desvíos

Cuando el diagrama de vías está completamente dibujado debe especificarse la dirección digital de cada desvío. Esta es la dirección digital del decoder de accesorios o dispositivo de

salida que controla el desvío. Si se usan varios sistemas digitales entonces también debe seleccionarse el sistema que controla el desvío en particular.

Esto es realizado seleccionando el elemento desvío y usando el comando *Properties* del menú *Edit*.

Para cada desvío puedes especificar un nombre. Esto es útil para la identificación del desvío cuando nos refiramos a él más tarde.

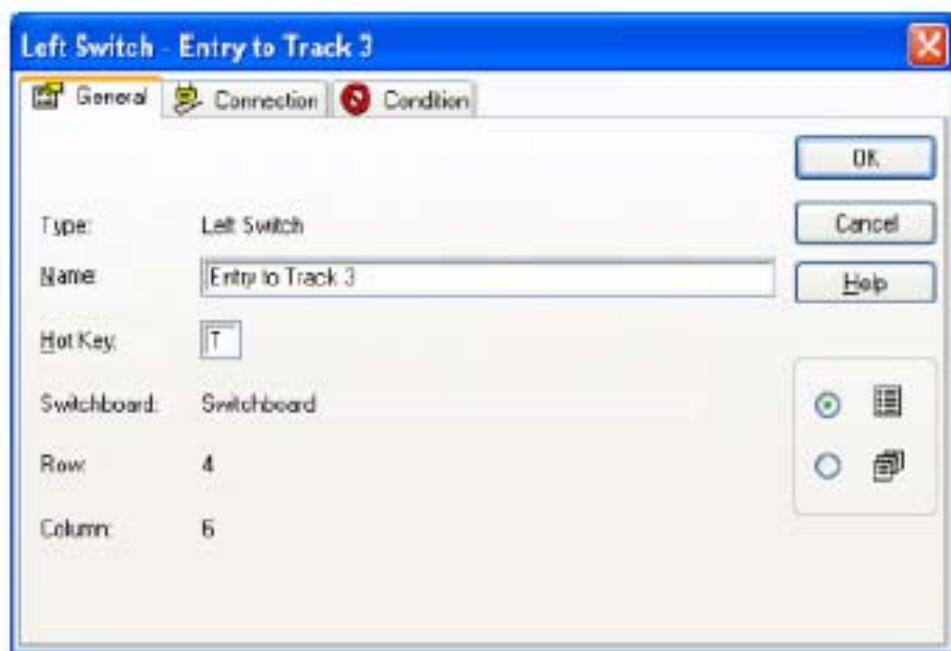


Diagrama 11: Especificando el nombre de un desvío.

Los desvíos con más de un estado como son los desvíos triples con cuatro solenoides, ocupan dos direcciones digitales. Por simplicidad, TrainController™ usa aquí también la dirección secundaria.

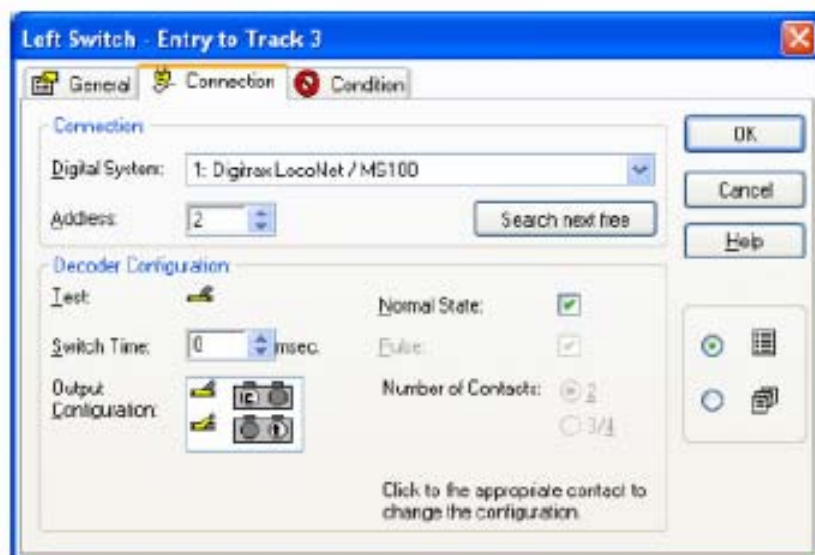


Diagrama 12: Especificando la dirección digital de un desvío.

Para cruces dobles es posible especificar si será manejado por dos o cuatro solenoides. Dependiendo del sistema digital que se esté usando o de la forma en que el desvío ha sido cableado, el elemento cruce en el *switchboard* puede no reflejar la posición real correcta del desvío. Para corregir este problema no es necesario volver a cablear el desvío. El software permite modificar la configuración de la salida del decoder de cualquier manera que sea requerida para que el desvío sea manejado adecuadamente.

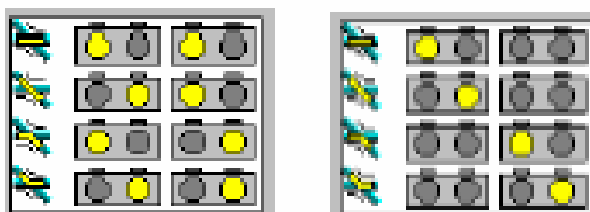


Diagrama 13: Configuraciones del decoder para un cruce doble.

La imagen de encima muestra las dos posibles configuraciones para un cruce doble. En ambos casos se asume que el desvío es manejado por dos solenoides dobles con cuatro solenoides en total.

Por esta razón el cruce ocupa cuatro contactos de salida de un decoder de accesorios. La imagen de la izquierda muestra una situación en la cual ambos solenoides dobles deben ser manejados para controlar el desvío. La imagen de la derecha muestra una situación en la cual solamente debe usarse un solenoide doble para controlar el desvío.

Los círculos luminosos representan las salidas del decoder de accesorios que serán activadas para llevar al desvío a su estado correspondiente. Los círculos oscuros corresponden a las salidas del decoder que permanecen desactivadas durante el control del desvío.

Para ciertos sistemas digitales los círculos luminosos son dibujados en color o se muestra un signo adicional que refleja el color o la etiqueta de la tecla que debe ser presionada en el teclado o el mando del sistema digital para activar la salida correspondiente. Si estás familiarizado para controlar los desvíos desde el teclado entonces esta marca adicional te ayudará a usar el control por teclado con la configuración correcta del software.

Estas imágenes muestran solamente dos situaciones posibles. Las salidas del decoder pueden ser configuradas de una forma muy flexible para manejar los desvíos adecuadamente.

2.5 Señales y Accesorios

Después de completar el diagrama de vías, el siguiente paso es colocar las señales en el diagrama, así como los elementos accesorios como luces operativas, desenganches u otros accesorios. Se suministran los elementos siguientes:

- Señales de dos, tres y cuatro aspectos, con diferentes estilos.
- Pulsadores (*Push buttons*) Conmutadores (*toggle switches*) o interruptores (*on-off switches*).



Diagrama 14: Fijando señales a la vía.

Si quieres visualizar que una señal o elemento accesorio colocado en el diagrama de vías sea asociado con un tramo de vía de tu maqueta (por ejemplo una señal que controla una sección de vía o un *push-button* que maneja un desenganche), puedes asociar este elemento a un elemento de vía. Para el control de la señal o el elemento, no obstante, no es

importante si está asociado a la vía o no. El propósito de la asociación es solamente para visualizar la relación entre la señal o elemento accesorio y la vía correspondiente.

Señales

Las señales están disponibles en diferentes estilos. Los estilos son de señales luminosas o señales de brazos, como las usadas por los ferrocarriles alemanes, o señales luminosas de compañías de ferrocarriles internacionales. También hay diferentes estilos para señales principales o avanzadas.

El propósito de estos estilos diferentes es solamente la indicación en el *switchboard*. Para el manejo de una señal no es importante si se selecciona una señal luminosa americana o alemana, o una señal de brazo. Eres libre para usar el estilo que mejor encaje con las respectivas señales de tu maqueta.

Para el manejo de una señal es importante diferenciar entre el símbolo de señales de dos, tres y cuatro aspectos.

Accesorios

Los elementos accesorios son usados para controlar accesorios como desenganches, luces o pasos a nivel. Hay tres tipos diferentes:

- Los *push-buttons* son usados para activar temporalmente un contacto determinado, por ejemplo para controlar un desenganche.
- *Toggle switches* se usan para cambiar permanentemente entre dos contactos relacionados.
- *On-off switches* se usan para activar o desactivar permanentemente un determinado contacto, por ejemplo para encender o apagar unas luces.

Los *Push buttons* y *on-off switches* no solo pueden ser usados para manejar un contacto determinado, sino también para controlar otros elementos. Es posible por ejemplo manejar un grupo de desvíos y señales relacionados con el simple clic del ratón en un *push-button*. Se muestran más detalles en la sección 3.4 “Operaciones”.

Conectando Señales y Accesorios

Las señales y accesorios se conectan a su homólogo real en la maqueta de forma idéntica a como se conectan los desvíos, explicado en la sección 2.4. Esto se hace también seleccionando el símbolo de la señal o accesorio en el *switchboard* y usando el comando *Properties* del menú *Edit*.

Para *push buttons* y *on-off switches*, los cuales serán usados para controlar otros elementos, es necesario especificar un conjunto de operaciones (*Operations*) en lugar de una dirección digital. Más detalles en la sección 3.4.

2.6 Rutas

TrainController™ proporciona elementos de ruta que son usados para manejar y bloquear las vías, desvíos y señales que pertenecen a cierta ruta. Las rutas son representadas por símbolos de ruta que funcionan como un interruptor. Si la ruta está activada son manejados todos los desvíos y señales de la ruta. Todos los elementos de vía y señales a lo largo del camino de la ruta permanecen bloqueados en esta posición hasta que la ruta sea desactivada de nuevo. Tan pronto como estos elementos sean bloqueados, no pueden ser manejados o usados por otras rutas.

Rutas Manuales frente a Rutas Automáticas

TrainController™ distingue entre rutas manuales y automáticas. Las rutas automáticas pueden ser manejadas automáticamente por el *Visual Dispatcher* y a través de su símbolo de ruta si después se desea. Las rutas manuales solamente pueden ser usadas a través de su símbolo de ruta, no pueden ser manejadas automáticamente por el *Visual Dispatcher*.

Una ruta manual se crea insertando un símbolo de ruta en el *switchboard*, en un lugar arbitrario, su localización no importa. Especialmente la localización de los símbolos de ruta no tiene porqué estar relacionados con la situación de las vías, desvíos y señales contenidos en esa ruta. Las rutas manuales son creadas si el *Visual Dispatcher* no está siendo utilizado en absoluto, o no lo está siendo utilizado para estas áreas de la maqueta que son controladas manualmente con *switchboards* pero no con el *Visual Dispatcher*.

Una ruta automática se crea insertando un símbolo de ruta en el *Main Block Diagram* del *Visual Dispatcher*. (más detalles en la página 77).

La localización donde una ruta ha sido insertada, es decir, el *switchboard* o el *Visual Dispatcher* determina si una ruta es manual o automática. Ten en cuenta la diferencia entre el símbolo de ruta y una ruta. La ruta describe qué vías, desvíos y señales están contenidos en la ruta. Estos elementos están localizados siempre en *switchboards*. Los elementos de ruta representan una ruta. La localización del símbolo determina si la ruta es manual o automática.

Puedes crear con seguridad tus primeros símbolos de ruta como rutas manuales en el *switchboard* en la primera etapa de tu trabajo con el programa, cuando quieres aprender como funcionan las rutas. Si decides más tarde manejar cierta ruta manual de forma

automática con el *Visual Dispatcher*, puedes mover el símbolo de ruta al Main Block Diagram del *Visual Dispatcher* con el ratón. Esto convierte la ruta manual en una ruta automática. No obstante la conversión en la dirección opuesta no es posible.

Con la única excepción de que las rutas manuales no pueden ser manejadas automáticamente por el *Visual Dispatcher*, no hay más diferencias entre rutas manuales y automáticas. Por lo tanto las secciones siguientes son aplicables a ambos tipos de rutas, manuales y automáticas.

Grabando Rutas

Cuando creamos una ruta, la acción más importante es grabar el camino de la ruta. Esto se hace seleccionando el símbolo de ruta y usando el comando *Properties* del menú *Edit*. En el diálogo siguiente selecciona el apartado titulado *Route* y después el botón denominado *Record*.

Este procedimiento inicia el grabador en el *switchboard* y el camino de la ruta puede ser grabado. El grabador en el *switchboard* muestra un pequeño panel de control como el que se muestra a continuación:



Diagrama 15: El panel de control del grabador en el *switchboard*

El panel de control contiene cuatro botones con el siguiente significado (de izquierda a derecha):

- *Break*: La grabación es interrumpida y no se graba ningún elemento hasta que este botón sea pulsado una vez más.
- *Stop with Save*: La grabación termina y los elementos grabados son almacenados.
- *Cancel*: La grabación termina y los elementos grabados no son almacenados.
- *Help*: Muestra información de ayuda acerca del grabador.

Después de iniciar el grabador puedes grabar la ruta. Primero selecciona el *switchboard* en el que se encuentra el camino de la ruta a grabar. Después click sobre el elemento de vía donde la ruta debe comenzar. Finalmente click sobre el elemento de vía donde la ruta debe finalizar. TrainController™ muestra las vías a lo largo de la ruta como si la ruta estuviera activada, pero sólo si es posible alcanzar la vía de destino desde la vía de origen.



Diagrama 16: Ruta activa con desvío y señal.

Si especificas el inicio y el final de una ruta de esta manera, entonces TrainController™ trata de encontrar un posible camino adecuado. Alternativamente puedes especificar un camino desde el inicio al destino de la ruta. Para hacer esto mueve el ratón a la vía de inicio. Presiona el botón izquierdo del ratón y mantenlo pulsado mientras arrastras el puntero del ratón a lo largo del camino deseado hasta la vía de destino de la ruta. Después de alcanzar el destino, suelta el botón izquierdo del ratón. De nuevo TrainController™ indicará las vías a lo largo de la ruta como si ésta estuviera activada.

Para extender una ruta ya existente, presiona y retén la tecla Shift durante el procedimiento resumido anteriormente.

Señales en Rutas y Protección de Rutas

Si además de los desvíos las señales serán manejadas por la ruta, entonces puedes añadir las señales relacionadas como *Operations* de la ruta. Para más detalles acerca de *Operations* mira la sección 3.4. Las señales incluidas en estas *Operations* pueden ser bloqueadas (*Locked*) si se desea, hasta que la ruta sea desactivada de nuevo.

De esta manera puedes proteger también la ruta. Todos los desvíos que estén fuera del camino de la ruta y que hayan sido asignados adicionalmente como *Operations* de la ruta, son manejados como corresponde y pueden ser bloqueados hasta que la ruta sea desactivada. De esta manera puedes bloquear desvíos que estén fuera de las rutas en lugares adecuados para proteger de colisiones los trenes que circulen en la ruta.

Manejo de Rutas con teclas de Inicio y Destino

En los paneles de control de los ferrocarriles reales, las rutas son a menudo manejadas presionando primero una tecla cerca del punto de inicio de la ruta y después presionando una tecla cerca del punto de destino. El control de la rutas de esta manera puede ser también hecho con TrainController™. Normalmente es suficiente para manejar rutas un simple click en el correspondiente símbolo de ruta.

Para este propósito es posible asignar una tecla de inicio y de destino a cada ruta. Esto se hace seleccionando el símbolo de la ruta y usando el comando *Properties* del menú *Edit*. En el diálogo que aparece selecciona el apartado etiquetado como *Start-Dest*. Aquí selecciona los botones de inicio y destino.

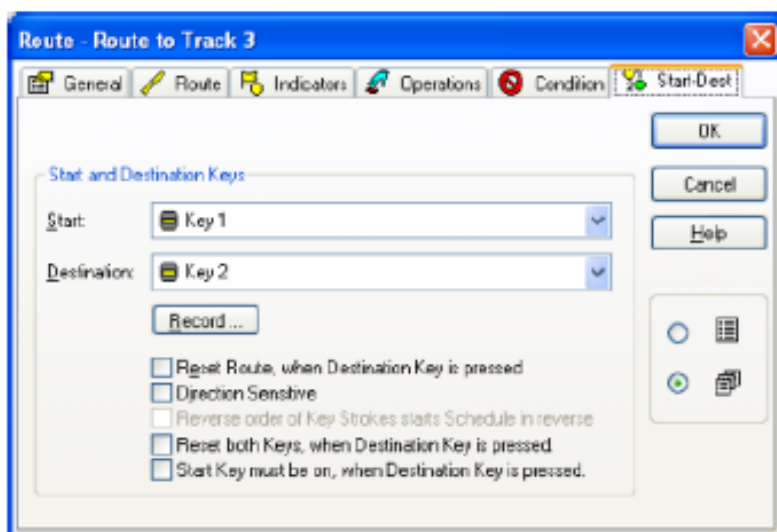


Diagrama 17: Asignando las teclas de inicio y destino a una ruta

- Es posible seleccionar *Push buttons*, *On-off switches* y *Contact Indicators* como teclas de inicio y destino. Especialmente con *contact indicators* es posible manejar rutas con un panel de control externo (sección 3.7 “Paneles de Control Externos”).
- Se suministran algunas opciones para ajustar a tus necesidades el manejo con teclas de inicio y destino. Por ejemplo es posible especificar que la ruta sea liberada cuando la tecla de destino sea alcanzada después de la activación de la ruta. Es también posible especificar que la tecla de inicio debe ser presionada hasta que la tecla de destino sea presionada.

Uniando Rutas (*interlinking*)

El camino de una ruta, es decir las vías y desvíos grabados de acuerdo a la página 31, debe estar situado completamente en un *switchboard*. No obstante algunas veces es útil crear rutas al otro lado de los límites de *switchboards*. En esta situación es posible unir varias rutas.

Aquí se presentan diferentes métodos para unir rutas:

- Usando rutas en rutas: Asignar los símbolos de ruta que deben ser unidas como operaciones de un símbolo de ruta único. Este símbolo de ruta es creado exclusivamente para este propósito (aquí llamada “ruta principal”). Si además la liberación de las sub-rutas es asignada al estado “off” de la ruta principal, entonces puedes activar y cerrar, o liberar todas las sub-rutas, manejando simplemente la ruta principal. Las sub-rutas pueden ser cerradas con la ruta principal si se desea. En este caso las sub-rutas no pueden ser liberadas mientras la ruta principal esté activada.
- Rutas como parte de *schedules*: La forma recomendada para unir y manejar rutas para trenes que circulen automáticamente es incluyendo las rutas en un *schedule*. Para más detalles acerca de *schedules* consulta la sección 6.12.

2.7 Etiquetas de Texto

Puedes colocar etiquetas de texto en tus paneles de control. Para este propósito se suministran los elementos de texto de diferentes tipos y pueden ser usados para etiquetar desvíos, señales o vías.

2.8 Imágenes

Es posible insertar en el *switchboard* imágenes desde un fichero bitmap. Están disponibles las siguientes posibilidades.

Las imágenes pueden ser dispuestas en el fondo, es decir, detrás del diagrama de vías, o bien en el primer plano del *switchboard*. Las imágenes en el fondo pueden ser cubiertas por elementos de vía o por imágenes puestas en el primer plano. Estas imágenes pueden ser usadas para mostrar formas del paisaje, tales como prados o ríos. Las imágenes en el primer plano pueden cubrir elementos de vía y pueden ser usadas para mostrar edificios, puentes o túneles.

Es posible desvanecer (*fade*) porciones de una imagen, es decir dibujar porciones transparentes. Esto es útil si se dibujan imágenes con formas irregulares, y se hace dibujando con un determinado color que no debe ser usado de nuevo en la imagen, las partes de la imagen que deben ser transparentes.

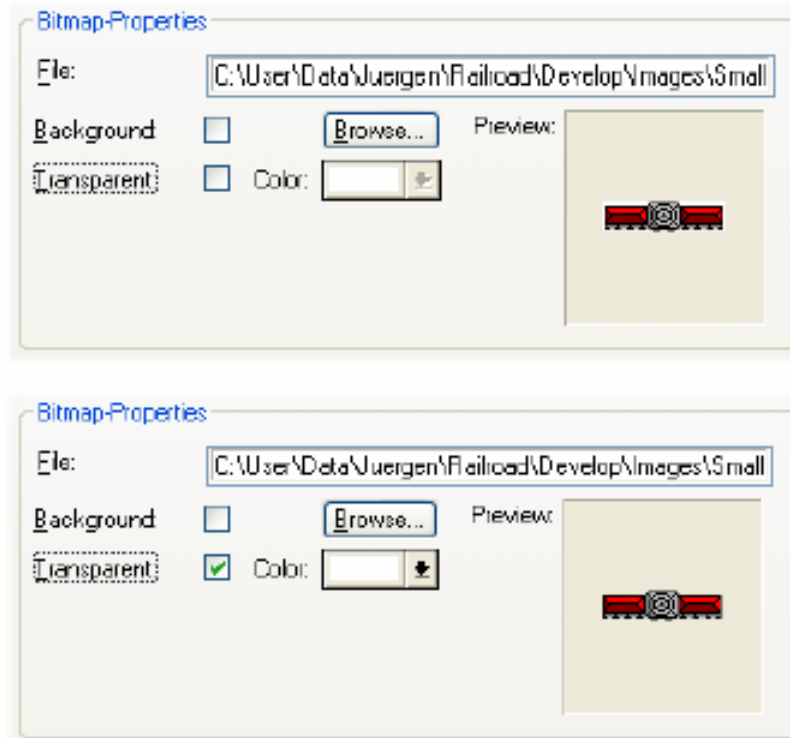


Diagrama 18: Colocando una imagen

En el primer ejemplo mostrado arriba la imagen no está dibujada transparentemente. Todas las partes de la imagen son visibles en la pantalla de muestra. En el segundo ejemplo las partes blancas de la imagen son dibujadas transparentemente y permanecen invisibles.

2.9 Resaltando secciones de vía ocupadas

Es posible asignar un conjunto de elementos de vía a cada *indicator* (ver capítulo 3). Estos elementos de vía son resaltados en el mismo color que el *indicator* cuando éste es activado. De esta manera es posible por ejemplo, resaltar secciones de vía ocupadas en el *switchboard*.

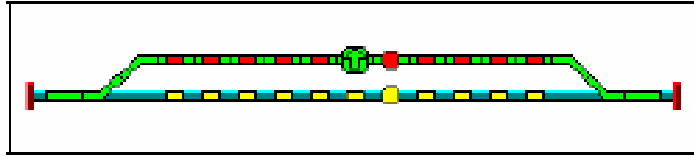


Diagrama 19: Resaltando secciones de vía ocupadas

En la imagen mostrada anteriormente ambas vías de la estación están ocupadas. Están resaltadas del mismo color que sus correspondientes *contact indicators*. La ruta a la vía 1 está activada. La ruta y la vía resaltada son visibles al mismo tiempo.

Resaltar la vía puede hacerse no sólo con *contact indicators*, sino también con otros tipos de *indicators* que son descritos en otros apartados de esta guía de usuario (por ejemplo, *flagman* o *virtual contacts*).

2.10 Mostrando los nombres de los Trenes y Símbolos en el *switchboard*

Los nombres o símbolos de trenes situados en un determinado bloque puede ser mostrado en el *switchboard* en los llamados *traffic boxes*. Estos son elementos que están asociados con bloques. Los *Traffic Boxes* están capacitados para mostrar el estado del bloque relacionado así como una imagen y/o el nombre del tren que se encuentra actualmente localizado en el bloque, si lo hay. Para más detalles mira la sección 6.6.

2.11 Usando el teclado del PC como Panel de Control

Para el manejo adecuado de desvíos, señales, accesorios y rutas, es posible especificar una tecla (*hot key*) en el teclado del PC. Una *hot key* es una de las teclas de la A a la Z o del 0 al 9. Un elemento al que se le ha asignado una *hot key* puede ser manejado presionando esta *hot key*.

En el Diagrama 11 de la página 26, la tecla "T" es asignada a un desvío como su *hot key*. Esto significa que presionando la tecla "T" en el teclado del PC se controla el desvío.

3 Indicadores y Control Semiautomático

Con los mecanismos descritos en este capítulo, se puede ampliar, el control de la maqueta con switchboards, de manual a semiautomático. Adicionalmente, algunos de los mecanismos explicados aquí son la base del *Visual Dispatcher* o pueden utilizarse para influir individualmente sobre el control automático.

Por esta razón se exponen en capítulo separado.

3.1 Indicadores de Contacto

Si tu sistema digital es capaz de informar al ordenador sobre el estado de *vías de contacto*, *contactos reed*, *sensores ópticos*, *sensores de ocupación de vía* u otros sensores de feedback, se puede crear un *símbolo de indicador de contacto*. Con este indicador se puede monitorizar en la pantalla del ordenador el estado de los sensores.

Los indicadores de contacto se necesitan siempre para el control automático de la maqueta por el *Visual Dispatcher* (esto se describe con detalle en las secciones 6.7 – 6.10). También pueden utilizarse para el control semi-automático como se describe en las secciones siguientes.

El símbolo de un indicador determinado puede situarse en un switchboard y/o en el *Visual Dispatcher*. Situar el símbolo de un indicador en un switchboard es especialmente útil en los casos en que el *Visual Dispatcher* no se utiliza o el switchboard representa un área de la maqueta que no es controlada por el *Visual Dispatcher*. Situar un símbolo de un indicador en el *Visual Dispatcher* es útil, si el contacto real relacionado está situado en una zona de la maqueta para la cual no existe un switchboard, o si se pretende asignar el indicador a un bloque (ver 6.7 "Bloques e Indicadores").

No existe una gran diferencia entre la colocación de un símbolo de indicador en un switchboard o en el *Visual Dispatcher*. Todo lo que se explica en este documento respecto de los indicadores, es aplicable sin tener en cuenta donde éste se encuentra situado.

Conjuntamente con los sistemas de identificación de trenes (por ejemplo Digitrax Transponding o HELMO) los indicadores de contactos pueden utilizarse para determinar la posición de los trenes. Para más detalles referirse a la sección 6.6 "Detección y Seguimiento de Trenes".

Los indicadores de contacto también pueden utilizarse para accionar, semi-automáticamente, otros objetos como desvíos y señales, por medio de trenes que pasan. Más detalles sobre este tema se describen en la sección 3.4 "Operaciones"

Si tu sistema digital no es capaz de informar sobre el estado de los sensores al ordenador, **TrainController™** te permite la conexión de un segundo o más sistemas digitales al ordenador. Para ello no es necesario comprar otro sistema digital completo que también tenga capacidad de operar trenes y desvíos. **TrainController™** soporta sistemas especiales de bajo costo, que se especializan en la monitorización de sensores. Más detalles sobre como operar varios sistemas digitales simultáneamente, se describen en la sección 12.3 “Operación de Varios Sistemas Digitales Simultáneamente”.

Los sensores se distinguen en vías de contacto momentáneo y sensores de ocupación. **TrainController™** utiliza el mismo símbolo para ambos tipos de contactos. La diferencia entre ambos tipos de contactos no juega un papel importante cuando los trenes no se controlan con el *Visual Dispatcher* (ver sección 6, “El *Visual Dispatcher*”). Más detalles sobre los diferentes tipos de sensores y su utilización se encuentran en la sección 6.10 “Organizando los Indicadores dentro de un Bloque”.

3.2 La Memoria de los Indicadores

En el caso más simple, un indicador se activa o desactiva directamente por la vía de contacto o el sensor de ocupación. Adicionalmente, los indicadores tienen una memoria en la cual se puede “almacenar”, durante un tiempo más largo, el evento ocurrido.

Para ello puedes seleccionar uno de los métodos siguientes para desactivar el indicador:

- **Automático:** esta es la opción por defecto. En este caso el indicador se activa / desactiva automáticamente por la vía de contacto o el contacto de ocupación.
- **Manual:** en este caso el indicador permanece activado hasta que lo desactives, pinchando con el ratón.
- **Temporizador:** en este caso el indicador permanece activado durante un determinado lapso de tiempo. Esta opción se puede utilizar para resetear una señal algunos segundos después que un tren la ha sobrepasado.
- **Por Tren:** si se selecciona esta opción, el indicador permanece activado hasta que un tren pase por la vía de contacto o sensor asociado, o por otro punto de la maqueta. Por ejemplo, con esta opción es posible utilizar una vía de contacto momentáneo como *Indicación Virtual de Ocupación*.
- **Por Indicador:** si se selecciona esta opción, el indicador permanece activado hasta que un *segundo indicador* lo desactiva.

- **Conmutado (Toggle):** si se selecciona esta opción, el indicador se activa y desactiva alternativamente. Con esta opción es posible crear un detecto de ocupación de vía con dos vías de contactos momentáneo. Esto se explica con mayor detalle en el ejemplo de la página 49 “Detección sencilla de ocupación de Vía”

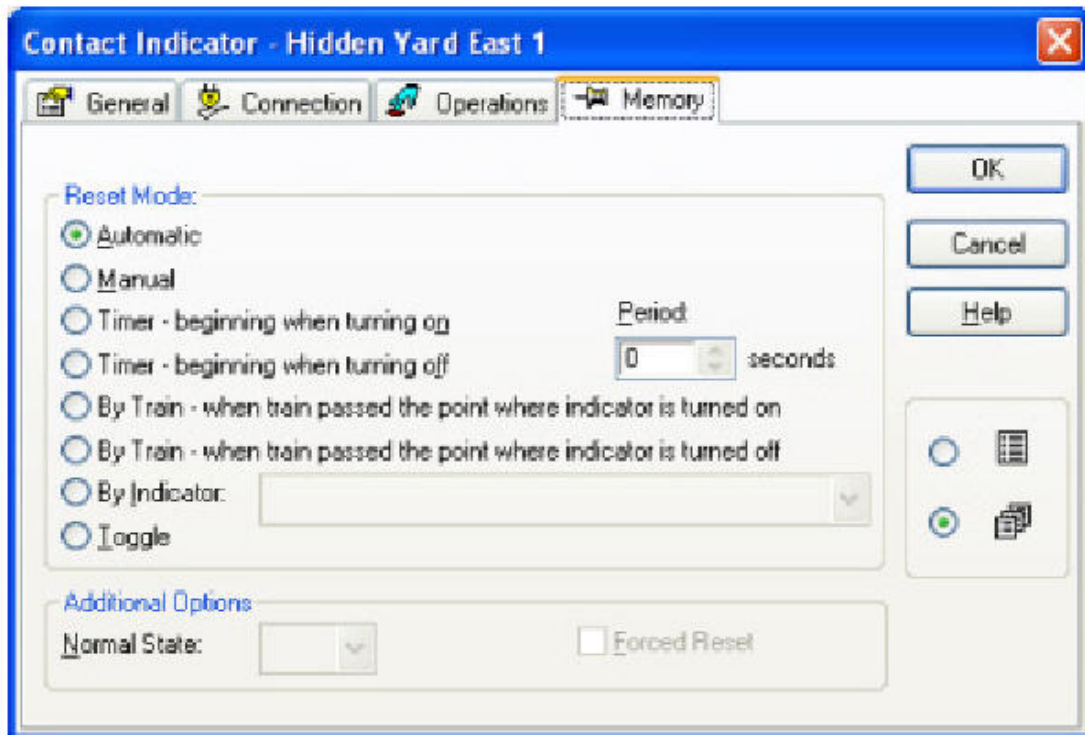


Diagram 20: Memory of a an Indicator

Normalmente el indicador se desactiva cuando la condición que causa su activación desaparece, por ejemplo si se selecciona la opción **Temporizador**, y el tiempo seleccionado ha transcurrido, el indicador se desactiva sólo si la condición ya no es aplicable. Si la condición aún es válida, el indicador permanece activado aunque el tiempo fijado haya transcurrido. Algunas veces es útil desactivar el indicador sin importar el estado actual de la condición. Para ello se puede elegir la opción adicional **Reset Forzado**.

Ejemplo: Prevenir que un Indicador Parpadee

En el ejemplo siguiente se supone que una determinada vía de contacto momentáneo es activada por cada eje de un tren que pasa. Se muestra como impedir que el símbolo del indicador parpadee. Finalmente el indicador será activado sólo una vez por un tren que pasa.

- Crear un *indicador de contacto* y linkarlo a una vía de contacto momentáneo.
- Fijar la *memoria* del indicador a **Timer 2 Seconds**.

	Memory
Indicator	Reset: after 2 seconds

Table 1: Preventing an Indicator from Flickering

Cuando el primer eje del tren pase por la vía de contacto, el indicador se activará. Cuando este eje deja la vía de contacto, el indicador permanecerá activo durante 2 segundos. Si el eje siguiente del tren toca la vía de contacto antes que el temporizador termine, el indicador permanecerá activo durante otros 2 segundos, y así sucesivamente. El indicador se desactiva cuando no pasen más ejes del tren por la vía de contacto, esto es cuando todo el tren ha pasado por la vía de contacto. En el programa el indicador se activa sólo una vez, sin importar cuantos vagones y ejes forman el tren.

3.3 Protección y Bloqueo con Condiciones

Además del mecanismo de bloqueo que proporcionan las *rut*as, existen aún más posibilidades de bloqueo y protección. Es posible restringir el accionamiento de *desvíos*, *señales*, *accesorios* y *rut*as por medio de ciertas condiciones llamadas *conditions*. Por ejemplo, es posible especificar que un cierto desvío sólo puede ser accionado cuando cierta señal dependiente está en rojo. Incluso se pueden especificar condiciones más complejas que dependen de la combinación de varios objetos. Por ejemplo, es posible especificar que una determinada señal puede ponerse en verde sólo si el desvío después de la señal está cerrado y la sección de vía después del desvío no está ocupada.

Estas condiciones se especifican asignando una condición al elemento respectivo. Esto se hace seleccionando el símbolo del elemento y utilizando el comando **Properties** del menú **Edit**. En el diálogo que sigue, selecciona la pestaña **Conditions**. Ahora selecciona el estado que se verá afectado por la condición – en el segundo ejemplo mencionado arriba, el estado *verde* de la señal – así como todos los elementos que se verificarán para comprobar si la condición es aplicable o no. También en el ejemplo, tendrías que seleccionar el desvío que estaría cerrado y un indicador de contacto adecuado que indica si la vía después del desvío está ocupada.

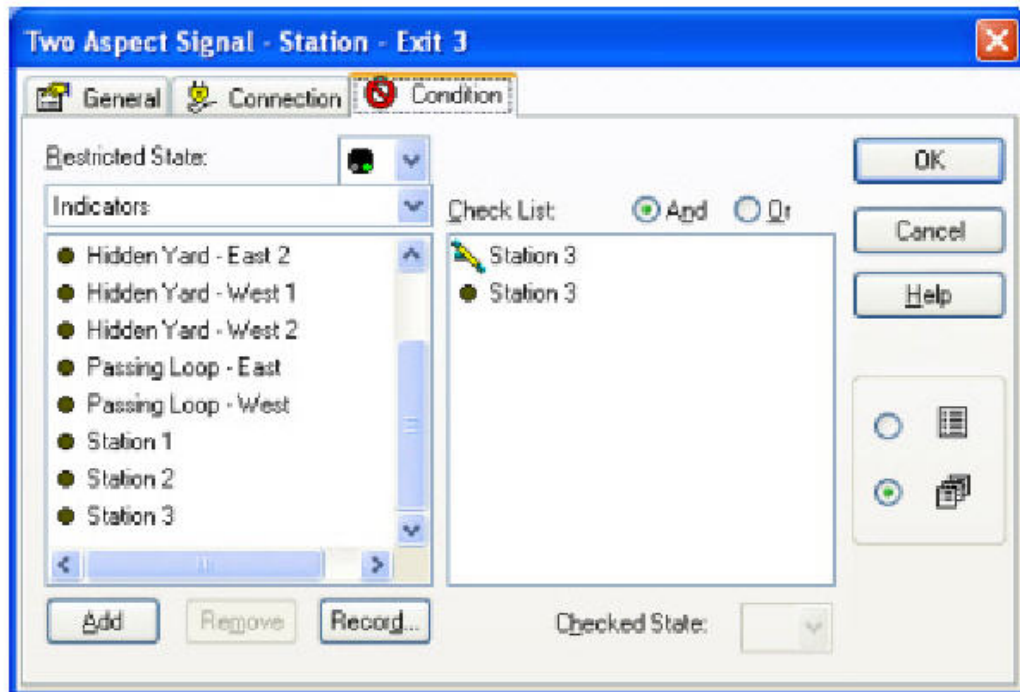


Diagram 21: Conditions of a signal

Con las opciones **And** (Y) y **Or** (O) es posible ajustar las condiciones a tus necesidades especiales. Si seleccionas **And** todos los elementos listados deben estar en el estado requerido para que se cumpla la condición. Si seleccionas **Or** la condición es aplicable si el menos uno de los elementos listados está en el estado requerido.

En el ejemplo mostrado arriba, es posible poner la señal en verde sólo si el desvío "Station 3" está cerrado Y el indicador de contacto "Station 3" esta desactivado.

Los elementos que forman parte de la condición y el elemento que debe restringirse, pueden estar situados en cualquier sitio de la maqueta. Debe destacarse que no es necesario que los elementos estén situados en el mismo ventana de switchboard.

3.4 Operaciones

Es posible asignar diversas *operaciones* a un *pulsador* o a un *interruptor on-off* en lugar de asignarlas a una dirección digital. Haciendo esto, puedes operar diversos elementos con un solo pulsador o interruptor. Es posible por ejemplo, cambiar simultáneamente el estado de varias señales por medio de un único interruptor on-off.

Cada pulsador o interruptor on-off proporciona dos conjuntos de *operaciones* – un conjunto para cada estado (on/off) del pulsador o del interruptor. De esta forma, puedes

poner en verde un grupo de señales relacionadas, activando un interruptor on-off. Las señales pueden ponerse de nuevo en rojo desactivando este interruptor.

Las operaciones se especifican seleccionando el símbolo del elemento y utilizando el comando **Properties** del menú **Edit**. En el diálogo que sigue, selecciona la pestaña **Operations**. Ahora seleccionas el estado que desencadenará la operación, por ejemplo el estado “on” de un interruptor on-off – así como los elementos que operarán.

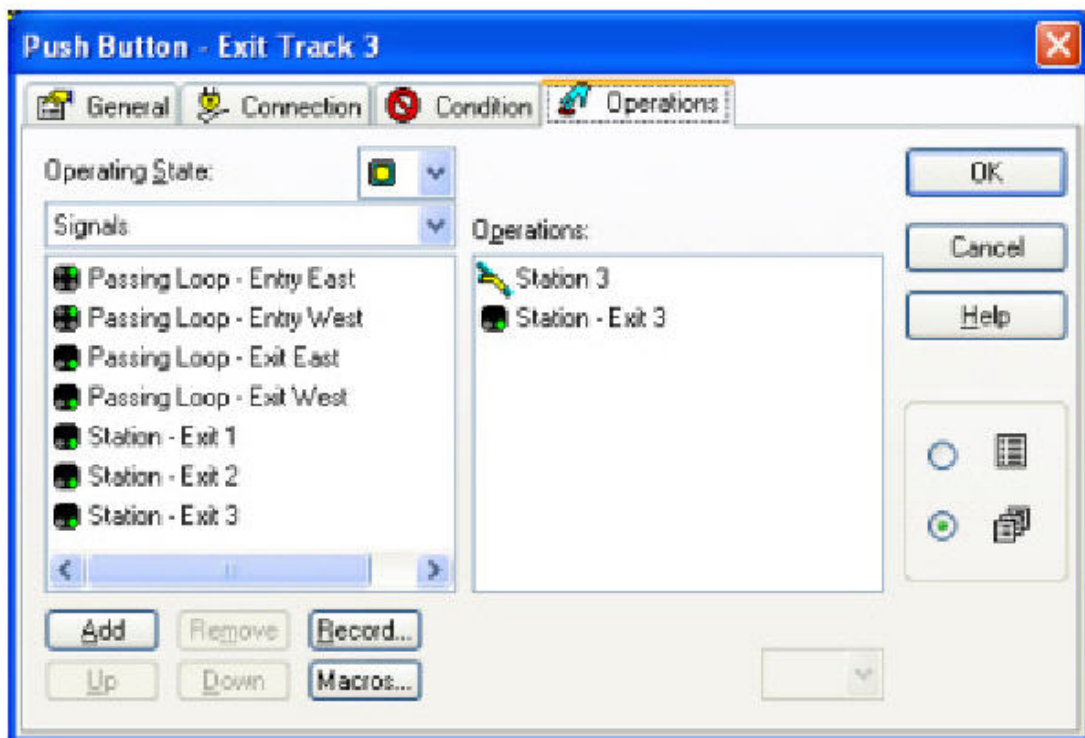


Diagram 22: Operations of a push button

En el ejemplo mostrado arriba, el desvío “Switch 3” y la señal relacionada “Station Exit – 3” funcionan pinchando un pulsador.

Una característica adicional son las *operaciones de sistema*. Entre otras, están disponibles las siguientes operaciones de sistema:

- Reproducción de ficheros de sonido
- Ejecución de un programa externo
- Señal de advertencia a través del altavoz del ordenador
- Quitar la alimentación del sistema digital
- Parada de emergencia de todos los trenes

Con estas operaciones de sistema, puedes crear por ejemplo, un pulsador de parada de emergencia en tu switchboard.

Las operaciones no sólo se ejecutan por pulsadores o interruptores, también por otros elementos como *indicadores* o *rutas*.

Si se asignan *operaciones* a *indicadores de contacto*, los trenes que pasan pueden desencadenar otras operaciones automáticamente. Por ejemplo, un tren puede accionar automáticamente unas barreras. Otra posibilidad es la reproducción de un fichero de sonido por un tren que pasa. Puesto que las operaciones también pueden tener características del Dispatcher – por ejemplo iniciar un schedule (ver capítulo 6. “El *Visual Dispatcher*”) – se ofrecen posibilidades virtualmente ilimitadas de operación automática.

Una aplicación especial de las *operaciones* la realizan las *rutas*. Desvíos, señales y otros elementos que son accionados por las rutas pueden bloquearse hasta que la ruta correspondiente ha sido liberada.

Ejemplo: Reset Automático de Señales

El ejemplo siguiente explica como una señal puede resetearse a rojo, después que un tren ha salido de una sección de ocupación.

- Coloca o selecciona una señal en el panel de control
- Crea un indicador de contacto y línkalo a la sección de ocupación
- Especifica el estado de la señal en rojo como operación del indicador. Esto se ejecuta cuando el indicador está en off.




	Operations	
Indicator	 On	-
	 Off	 Signal

Table 2: Automatic Reset of Signals

Cuando el tren alcance la sección de ocupación, el indicador se activa. Cuando el tren sale de la sección, el indicador se desactiva y también resetea la señal. Las *operaciones* del indicador son las que ejecutan estas funciones.

Ejemplo: Pulsador de Parada de Emergencia

El ejemplo siguiente explica cómo un símbolo de pulsador puede ser utilizado para ejecutar una parada de emergencia de la maqueta. También muestra como la parada de emergencia puede desencadenarse pulsando una tecla determinada (aquí la “S” de Stop) en el teclado del ordenador.

- Coloca o selecciona un pulsador en el panel de control
- Asigna “S” como tecla de activación del pulsador (ver sección 2.7)
- Especifica la operación del sistema “Power Off” (quitar alimentación) como operación del pulsador. Esto se ejecuta cuando el pulsador está pulsado.



	Hot Key	Operations	
Push Button	‘S’	 On	 Power Off (System Operation)
		 Off	-

Table 3: Emergency Stop Button

Cuando se activa el pulsador pinchando con el ratón o pulsando la “S” en el teclado del ordenador, todo el ferrocarril modelo se detiene.

3.5 Mecanismos de Control Semi-Automático utilizando Elementos Flagman

El Flagman

Con las posibilidades descritas en las secciones previas, es posible crear muchos y diversos mecanismos de control semi-automático. Los *indicadores flagman* que se introducen en esta sección proporcionan funciones aún más potentes. Esto quedará más claro con los ejemplos dados en esta sección. Los indicadores flagman son como relés inteligentes que se activan bajo ciertas condiciones. Los flagmen son capaces de indicar ciertos eventos y ejecutar operaciones automáticamente.

Los indicadores flagman son, de alguna forma, similares a los indicadores de contacto. Un indicador de contacto señala si un determinado sensor está activado o no, un flagman señala que un determinado evento más complejo ha ocurrido. Un flagman, por ejemplo, puede indicar que un tren está esperando delante de una señal en rojo. El evento para monitorizar esto asignado a cada flagman es un trigger. Un trigger contiene un conjunto de elementos cuyo estado debe ser monitorizado. En el ejemplo mencionado anteriormente, el trigger podría contener la señal en rojo y un indicador de contacto que monitoriza la sección de vía antes de la señal. Cuando a señal está en rojo y un tren activa el indicador de contacto, el flagman es activado por su trigger.

Un trigger se especifica seleccionando el símbolo del flagman y accediendo al comando **Properties** del menú **Edit**. En la ventana de diálogo siguiente selecciona la pestaña **Trigger**. Ahora selecciona los elementos que se monitorizarán.

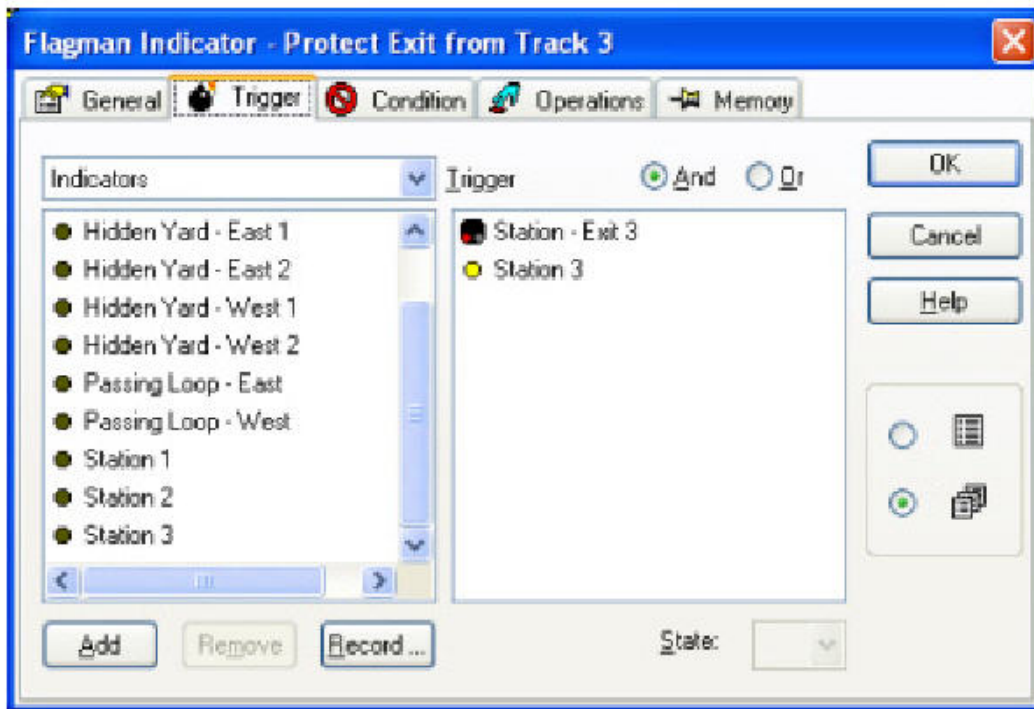


Diagram 23: Trigger of a Flagman

Seleccionando la opción **And** o **Or**, hay disponibles opciones adicionales. Si se selecciona la opción **And**, todos los elementos listados en el *trigger* deben estar en el estado requerido para activar el *flagman*. Si se selecciona la opción **Or**, el flagman se activa si al menos uno de los elementos se encuentra en el estado requerido.

En el ejemplo mostrado arriba, el **flagman** se activa si la señal "Station – Exit 3" está en rojo y la sección de vía "Station 3" está ocupada.

Es posible incluir un *flagman* en el trigger de otro *flagman*. Esta función proporciona la posibilidad de especificar condiciones de trigger que son de complejidad virtualmente ilimitada.

Flagmen y operaciones

Es posible asignar un conjunto de operaciones a cada estado (on/off) de un flagman (ver sección 3.4 "Operaciones"). De esta forma es posible operar un conjunto de elementos automáticamente cuando ocurre un determinado evento. Esta característica permite un semi-automatización flexible de tus switchboards.

Flagmen y Condiciones

También es posible asignar una *condición* a un *flagman* (ver sección 3.3 “Protección y Bloqueo con Condiciones”). Adicionalmente, la *condición* se verifica cada vez que se activa el trigger y antes de activar el *flagman*. Si la condición no es aplicable, el *flagman* permanece desactivado.

El ejemplo siguiente demuestra la aplicación de esta característica.

Ejemplo: Detectar la Dirección en que circula un Tren

La *condición* de un *flagman* puede utilizarse para detectar la dirección de un tren que pasa.

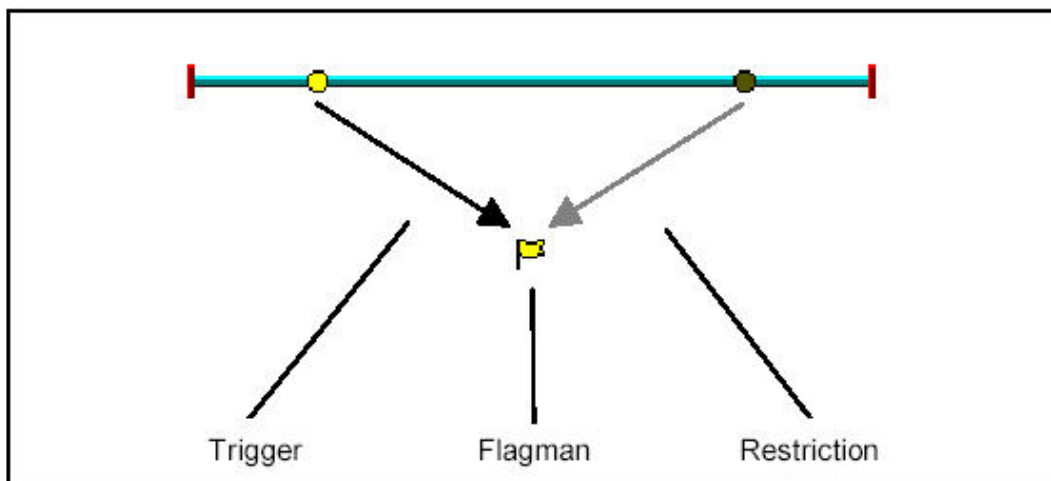


Diagram 24: Detecting Train Direction

En la sección de vías mostrado arriba, los trenes que corren de izquierda a derecha deben ejecutar una operación. Si un tren circula de derecha a izquierda nada ocurre. Con este objeto se necesita un mecanismo de detección que se activa sólo por los trenes que circulan de izquierda a derecha.

Para crear este mecanismo de detección, se colocan dos sensores en el tramo de vía. La distancia entre estos sensores debe ser menor que la longitud del tren más corto que pasará por esta sección.

Se deben ejecutar los siguientes pasos:

- Crear un switchboard y dibujar el diagrama de vías que se muestra arriba.
- Situar dos indicadores de contacto (ver sección 3.1 “Indicadores de Contacto”) en el diagrama de vías y especificar la dirección digital de los respectivos sensores.
- Crear un flagman.

- Especificar el estado activado del contacto de la izquierda como *trigger* del flagman
- Especificar el estado desactivado del contacto de la derecha como *condición* del flagman.


	Trigger	Condition
Flagman	 Left Contact	 Right Contact

Table 4: Detecting Train Direction

Si un tren que viene de la izquierda pasa por el sensor izquierdo, el *trigger* informa de este evento al *flagman*. El *flagman* verifica entonces su *condición* y detecta que el contacto de la derecha está desactivado. Puesto que la *condición* se cumple, el *flagman* se activa.

Si un tren que viene de la derecha pasa por el sensor derecho, no ocurre nada puesto que este sensor no forma parte del *trigger*. Si el tren, unos momentos más tarde, pasa por el contacto izquierdo el *trigger* informa al *flagman* de este evento. El *flagman*, una vez más, verifica de nuevo su *condición* y detecta que el contacto derecho aún está activado. Ya que la condición no se cumple, el *flagman* no se activa.

Asignando *operaciones* a los *flagman*, es posible accionar otros elementos dependiendo de la dirección en que circulan los trenes.

Ejemplo: Detección de vagones desenganchados

El ejemplo siguiente demuestra como se pueden detectar vagones que se han desenganchado inadvertidamente. Este mecanismo es útil en la entrada a estaciones ocultas.

Para este mecanismo se necesitan un detector de ocupación y dos indicadores flagman adicionales. En adelante llamaremos a estos flagmen "temporizador" y "alarma".

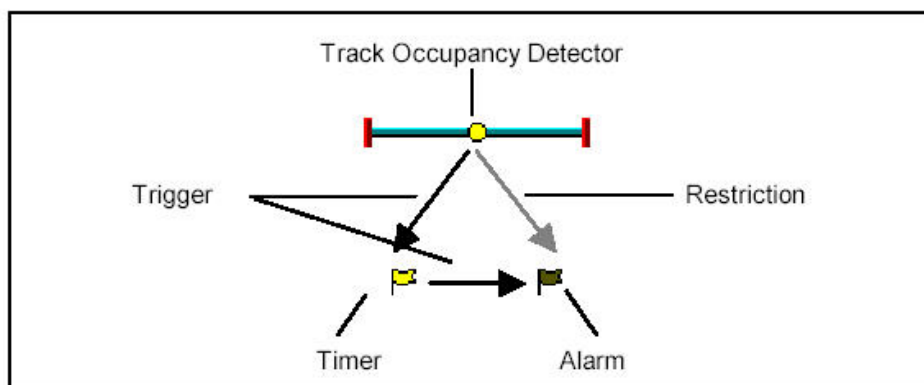


Diagram 25: Detecting uncoupled Cars

- Sitúa o elige un indicador de contacto en el diagrama de vías y especifica la dirección digital del correspondiente detector de ocupación de vía.
- Crea dos *flagmen* "Temporizador" (timer) y "Alarma" (alarm)
- Especifica el estado activado del detector de ocupación como *trigger* del flagman "Temporizador"
- Fija la memoria del flagman "Temporizador" para desactivarse después de **30 segundos** y selecciona la opción **Forced Reset** (reset forzado)
- Especifica el estado desactivado del "Temporizador" como *trigger* del flagman "Alarma"
- Especifica el estado activado del detector de ocupación como *condición* del flagman "Alarma".
- Especifica las operaciones que se ejecutarán cuando el flagman "Alarma" se active (por ejemplo parada de emergencia de todos los trenes).




	Trigger	Conditions	Operationen	Memory
Timer	 Occupancy Detector	-	-	Forced Re-set: After 30 Seconds
Alarm	 Timer	 Occupancy Detector	appropriate emergency operations	-

Table 5: Detecting uncoupled Cars

Cuando un tren pase por el detector de ocupación, el *trigger* activará el flagman "Temporizador". Y permanece activo durante 30 segundos. Pasados 30 segundos el "Temporizador" se desactiva aún cuando el detector de ocupación de la vía esté activado - esto ocurre porque se ha seleccionado la opción **Forced Reset**. El *trigger* de "Alarma" informa al flagman "Alarma" que el flagman "Temporizador" se ha desactivado. El flagman "Alarma" verifica ahora su condición, esto es si el detector de ocupación de vía aún está activado por algunos vagones que se han desenganchado inadvertidamente. Si este es el caso, "Alarma" se activa y desencadena las operaciones de emergencia previstas.

El periodo de tiempo especificado para la memoria del flagman "temporizador" debe ser suficientemente largo para permitir que el tren más largo /más lento salga del detector de ocupación. En caso contrario se activará una falsa alarma. Por otra parte el periodo de tiempo debe ser más corto que el intervalo entre dos trenes sucesivos. En caso contrario podría ocurrir que el tren siguiente haya activado el sensor de ocupación antes que el "temporizador" se desactive.

Es obvio que este mecanismo sólo funciona si los vagones desenganchados pueden ser detectados por el sensor de ocupación. Si fuera necesario, los ejes al final de cada tren pueden hacerse conductores instalando una resistencia apropiada.

Ejemplo: Detección sencilla de Ocupación de Vía

El ejemplo siguiente demuestra que es posible montar un detector de ocupación utilizando sensores momentáneos de vía.

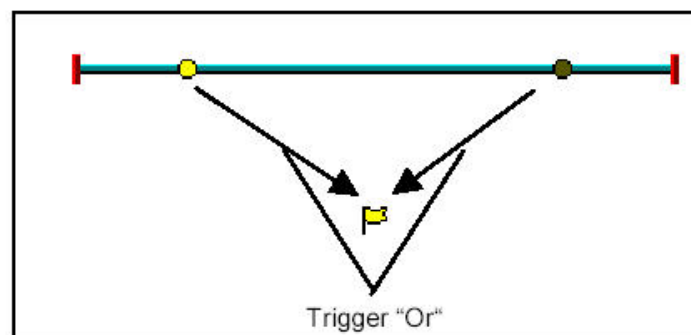


Diagram 26: Simple Track Occupancy Detection

Además de los *indicadores de contacto*, para la indicación de ocupación se necesita un *indicador de flagman*.

- Sitúa o selecciona los *indicadores de contacto* en el diagrama de vías y especifica la dirección digital de los sensores correspondientes.
- Crea un *flagman* para indicación de ocupación
- Especifica ambos indicadores de contacto como *trigger* del flagman utilizando la opción **Or**.
- Fija la memoria del flagman como **Toggle** (conmutada)

	Trigger	Memory
Flagman	● Left OR ● Right	Toggle

Table 6: Simple Track Occupancy Detection

Cuando un tren entra en la sección de vía situada entre los sensores, el *trigger* activa el flagman. Cuando el tren sale de la sección, el *indicador de contacto* correspondiente se activa. El *trigger* informa al flagman de este evento. La opción **Toggle** asegura que el flagman se desactiva.

Este mecanismo también funciona si el tren entra y sale de la sección por el mismo lado.

3.6 Macros

Las *Macros* se utilizan para operar otros elementos.

Son muy similares a los *pulsadores* del *switchboard* (ver sección 2.5 "Señales y Accesorios"). Como un pulsador, también pueden ejecutar operaciones (ver sección 3.4 "Operaciones"). A diferencia de los pulsadores no se sitúan en el *switchboard*. En cambio las macros se utilizan, por ejemplo, en operaciones ejecutadas por otros elementos (ver sección 3.4 "Operaciones"), se ejecutan en *schedules* (ver sección 6.12 "Schedules"), se ejecutan en *Time-tables* (ver sección 6.18 "Timetables") o se asigna a *locomotoras* como parte de sus funciones (ver sección 4.4 "Faros, Vapor y Silbato").

Las macros son invisibles y se ejecutan en el *background* del programa.

Las funciones de una locomotora asignadas a una macro, sólo pueden ejecutarse si la macro se ejecuta dentro del contexto de una locomotora. Este es el caso, si la macro está asignada a otra función de la locomotora (de esta forma las funciones de la locomotora pueden ejecutarse indirectamente por otra función de la locomotora) o si la macro está asignada a un schedule. Si la macro no se ejecuta en el contexto de una locomotora (por ejemplo por un timetable), todas las funciones de locomotora contenidas en la macro se ignoran.

Ejemplo: Silbato Automático de una Locomotora

Al pasar por una sección determina, las locomotoras o trenes que ejecuten un schedule harán un pitido de 2 segundos de duración.

Esto se consigue como sigue:

- Abre la lista de Macros y crea una *macro* nueva "Whistle".
- Especifica "Whistle on", "Delay 2000 milliseconds" y "Whistle off" como *operaciones* de la macro según el diagrama 27.
- Asigna la macro "Whistle" como función a una locomotora o como una operación para ser ejecutada por un schedule.

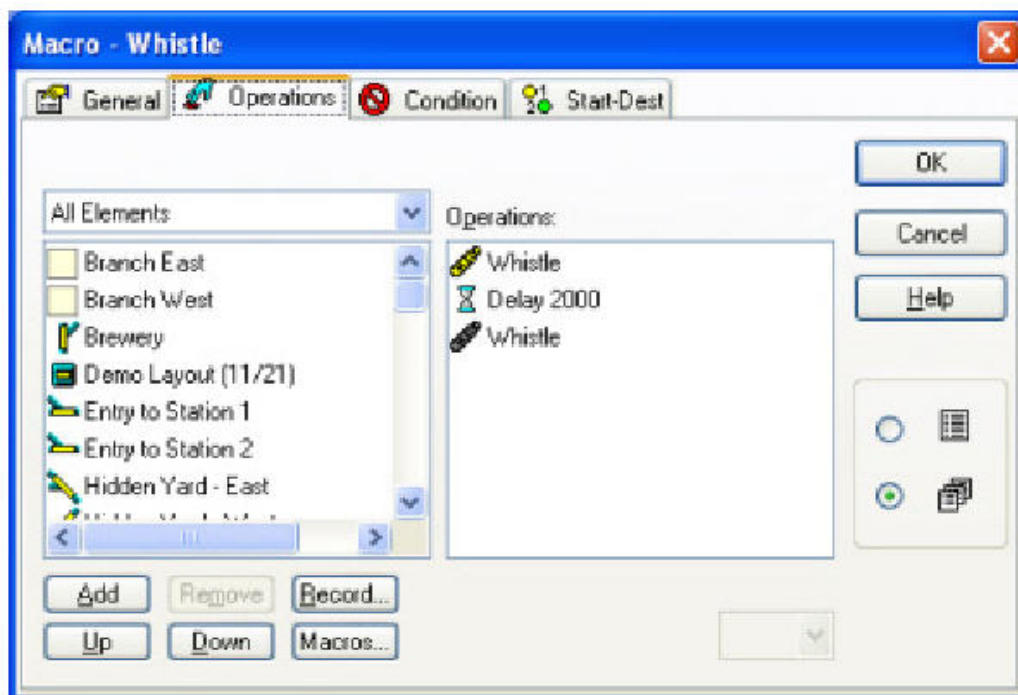


Diagram 27: Setting up macro Whistle

Para una discusión detallada sobre las funciones de las locomotoras, por favor consulta la sección 4.4 "Faros, Vapor y Silbato".

3.7 Panel de Control Externos

TrainController™ hace que sea posible actuar un panel de control externo simultáneamente con tu ordenador. Una solución consiste en no conectar los pulsadores de panel de control externo directamente con la maqueta, sino a través de decoders de retroseñalización de tu sistema digital. La pulsación de un pulsador se informa al ordenador como una retroseñal (feedback) del sistema digital. Con *TrainController™* puedes crear *indicadores de contacto* apropiados para monitorizar estas retroseñales. Asignando *operaciones* apropiadas a estos indicadores de contacto, los accesorios de tu maqueta puede operarse a voluntad.

Por favor observe que en *TrainController™*, un pulsador o un interruptor de tu panel de control externo está asociado con un indicador de contacto.

Para accionar un desvío con dos pulsadores desde un panel de control externo, sigue los pasos siguientes:

- Inserta un símbolo de desvío en el switchboard
- Conecta los pulsadores reales de su panel de control externo con dos decoders de retroseñal de tu sistema digital.
- Crea dos indicadores de contacto y asígnales las direcciones de los dos decoders.
- Asigna el primer estado del símbolo de desvío a las *operaciones* del primer contacto, y el segundo estado del símbolo de desvío a las *operaciones* del segundo indicador de contacto.

Una aplicación muy útil es la operación de rutas. Sin utilizar un ordenador, la operación de rutas con un panel de control externo requeriría la instalación de equipos caros. La opción de asignar indicadores de contacto como teclas de inicio y destino de las rutas es también muy útil (ver sección 2.6 “Rutas”).

Para activar una ruta con teclas de inicio y destino desde un panel de control externo, sigue los pasos siguientes:

- Crea un símbolo de ruta en tu switchboard
- Conecta los pulsadores reales de su panel de control externo con dos decoders de retroseñal de tu sistema digital.
- Crea dos indicadores de contacto y asígnales las direcciones de los dos decoders.
- Asigna los indicadores de contacto como teclas de inicio y destino del símbolo de ruta.

4 Train Control

4.1 Introducción

La lista de trenes (*Train List*) y las ventanas de tren (*Train Windows*) suministrados por TrainController™ son usados para manejar tus locomotoras y trenes. *Train List* contiene todas las locomotoras y trenes definidos en el software.

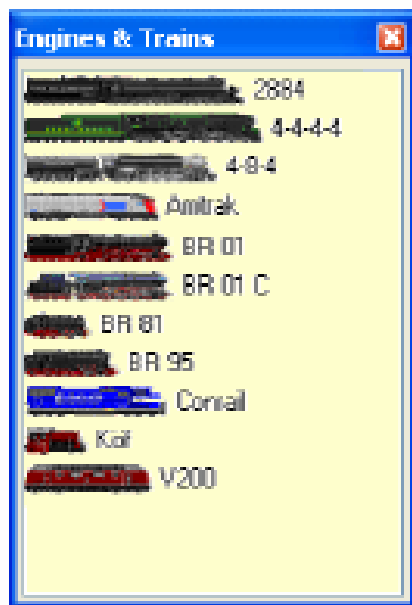


Diagrama 28: Ejemplo de *Train List*

Cada artículo en esta lista muestra el nombre y la imagen del tren. Para preparar las imágenes de tren para ser mostradas en TrainController™, está disponible de forma gratuita un programa complementario llamado TrainAnimator™.

TrainController™ espera que la imagen esté almacenada en un determinado formato y la ajusta a cierto tamaño. Las imágenes deben ajustar a las proporciones de la pantalla de TrainController™. Adicionalmente las imágenes de varios trenes deben ajustarse unas con otras atendiendo con respecto a sus escalas, sin tener en cuenta el origen de cada imagen.

TrainAnimator™ está preparado para procesar varios formatos de imagen, entre otros los bitmap, TPEG o GIF. Puede también extraer imágenes que están almacenadas en programas de aplicación o salvapantallas. TrainAnimator™ convierte los diferentes formatos de datos y tamaños de imagen a un formato y tamaño estandarizado que puede ser usado por TrainController™ sin ninguna conversión adicional.

Las imágenes mostradas en el Diagrama 28 han sido procesadas con TrainAnimator™ también.

Incluso aunque los formatos y tamaños originales de las determinadas imágenes mostradas anteriormente son muy diferentes, han sido convertidas y escaladas para encajar unas en otras.

En *Train List* cada locomotora o tren puede ser seleccionada para cambiar sus propiedades o para manejarlo, por ejemplo, si se lleva a cabo un doble click en un tren en esta lista durante el manejo de la maqueta, se activará la ventana de tren (*Train Window*) mediante la cual el tren puede ser manejado.

Una ventana de tren de ejemplo se muestra a continuación.

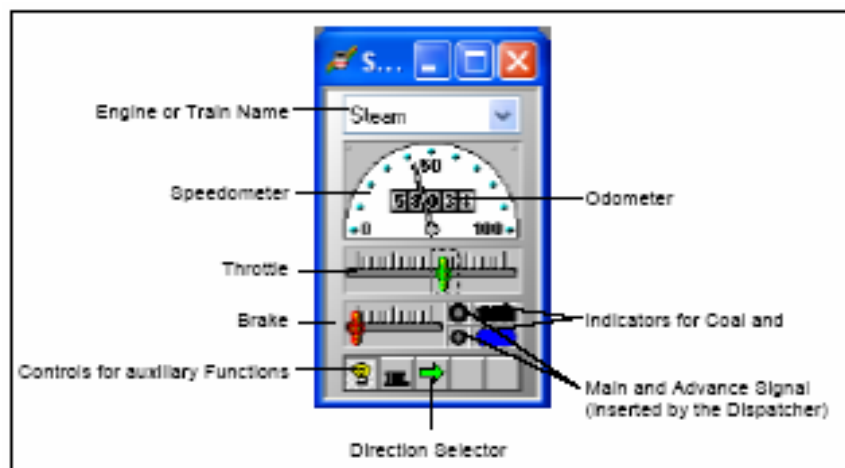


Diagrama 29: Train Window

Todas las locomotoras y trenes definidos en el software son listados en todas las *Train Windows* también. Si un tren es creado en una determinada *Train Window*, entonces este tren es listado en todas las demás *Train Windows* también. No importa en qué *Train Window* se cambien las propiedades del tren o en qué *Train Window* se maneje el tren. Los cambios de las propiedades o del estado son reflejados en todas las *Train Windows* también.

Los datos de locomotoras y trenes pueden ser exportados a un fichero separado e importados en otro proyecto de TrainController™. De esta forma es posible intercambiar los datos de los trenes entre diferentes maquetas o importar los datos de tren creados en tu casa en un fichero de proyecto que pertenece a una maqueta de un club.

4.2 Locomotoras y Trenes

Al igual que en los ferrocarriles reales, hay también una diferencia entre locomotoras y trenes en TrainController™. Una locomotora (*Engine*) describe diferentes propiedades de uno de tus modelos. Estos son atributos prototípicos como velocidad máxima o potencia, o propiedades del modelo como la dirección digital (*digital address*) o funciones auxiliares. Un tren es impulsado por una o más locomotoras y es usado para simular aspectos prototípicos como es la multitracción o la simulación de la inercia por el peso del tren (*train tonnage*).

Para el manejo simple de tus locomotoras en TrainController™, es suficiente con definir cada locomotora con su dirección digital. Para especificar la dirección digital u otros atributos, marca la locomotora apropiada en la *Train List* o en una *Train Window* y selecciona el comando *Properties* del menú *Edit*. Una vez que una locomotora es introducida con su dirección digital es entonces posible controlarla con la *Train Window*.

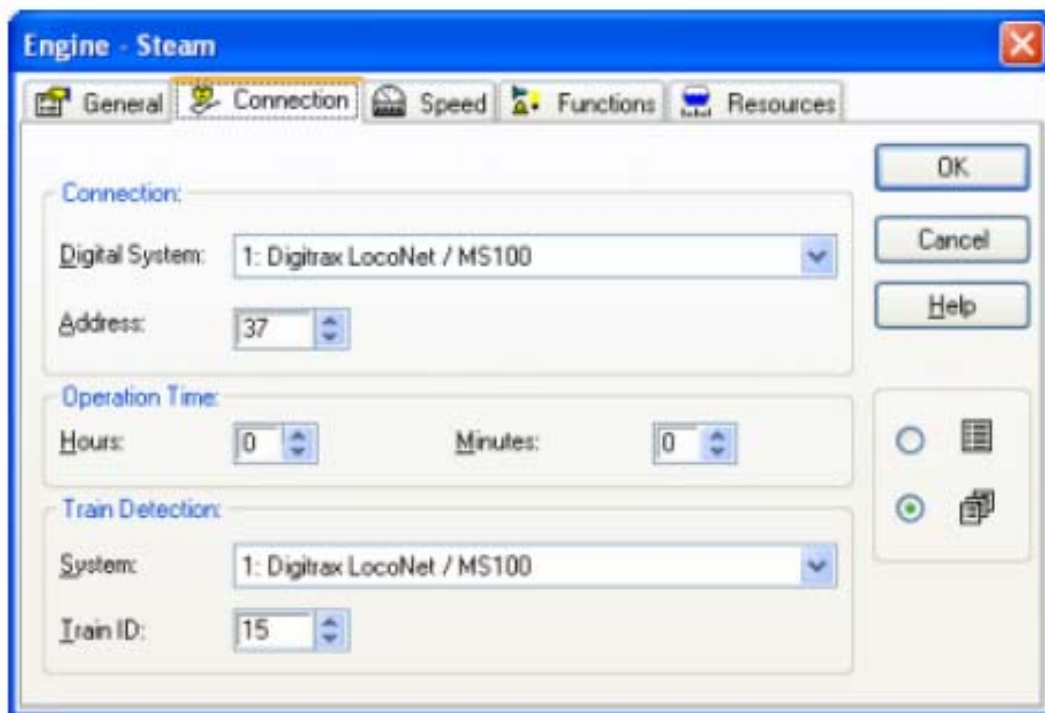


Diagrama 30: Dirección digital de una locomotora

Para cada locomotora puedes especificar su tipo, que describe cómo la locomotora es impulsada: vapor (*steam*), diesel o eléctrica. El tipo es usado para simular el consumo de suministros como es el carbón o el gasóleo.

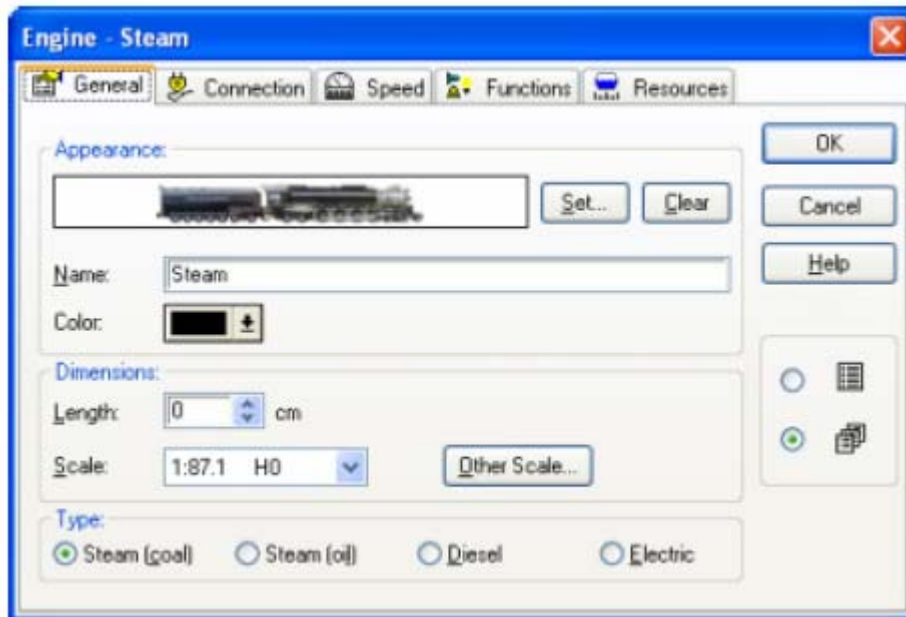


Diagrama 31: Propiedades Generales de una locomotora.

Los trenes son usados para obtener efectos más realistas, como multitracción o teniendo en consideración el peso de los coches para el cálculo de la velocidad. Un tren representa una unión de una o más locomotoras y varios coches o vagones. Si una determinada locomotora circula algunas veces con un tren rápido y ligero de pasajeros, y otras veces con un tren pesado y lento de mercancías, puedes crear diferentes trenes para reproducir el comportamiento de la locomotora en cada situación.

Al igual que en los ferrocarriles reales, una locomotora puede circular solamente con un tren. Internamente TrainController™ utiliza un mecanismo de acoplamiento inteligente. Cuando un tren arranca, todas las locomotoras asignadas a este tren se asume que están acopladas a este tren. Tan pronto como el tren está circulando, estas locomotoras no pueden ser manejadas individualmente o con otros trenes. Cuando el tren para, las locomotoras afectadas se asume que son desacopladas. Entonces están disponibles para ser manejadas individualmente o con otros trenes. Este acoplamiento o desacoplo interno se hace automáticamente, el software no requiere intervención manual. No obstante el enganche o desenganche real de las locomotoras debe ser hecho todavía por el operador.

4.3 Acelerador y Freno (*Throttle and Brake*)

El acelerador es usado para controlar la velocidad de cada locomotora o tren. La posición cero del mando se encuentra en el medio. Cuando el cursor del mando está en la posición más a la derecha, el tren circulará hacia delante con su máxima velocidad. Por el contrario, la máxima velocidad hacia atrás se alcanza colocando el cursor en la posición más a la izquierda.

Un instrumento adicional para controlar la velocidad de un tren es el freno. Pulsando el cursor del freno se desacelera el tren. El freno es una ayuda adicional. Por simplicidad es posible controlar la velocidad con el acelerador solamente.

Por cada locomotora puedes especificar la velocidad máxima a escala. Este valor es usado como la máxima velocidad con la cual es controlado un tren por TrainController™. Para circular una locomotora con su máxima velocidad, el cursor del acelerador debe ser colocado en la posición más a la derecha o más a la izquierda.

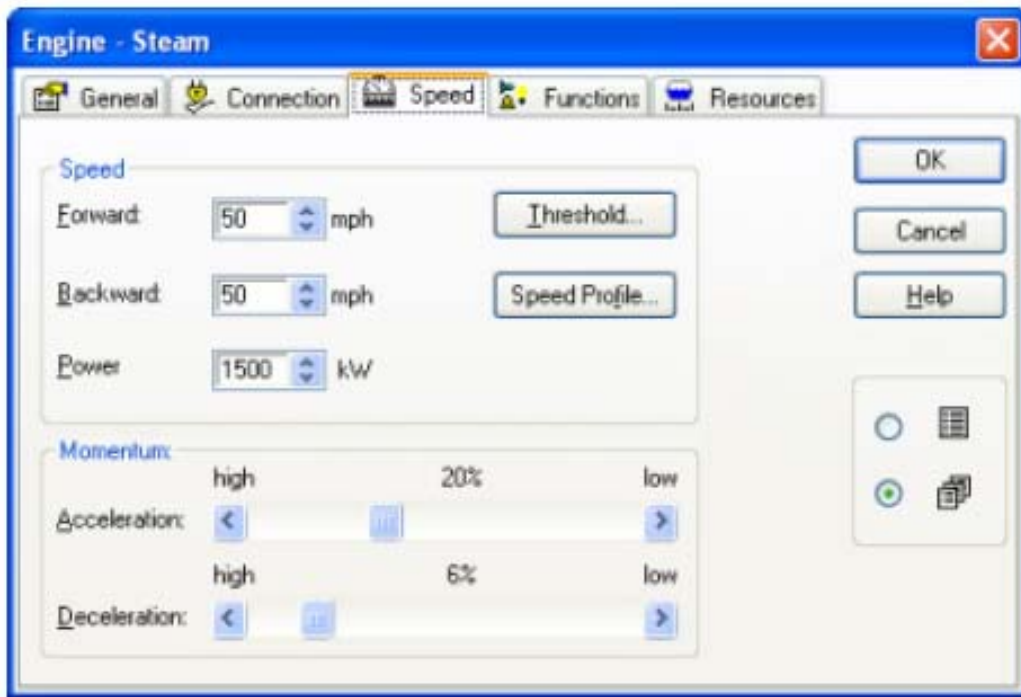


Diagrama 32: Propiedades de velocidad de una locomotora.

Para cada locomotora puedes especificar también su velocidad umbral (*threshold speed*). Ésta es la mínima velocidad a la que la locomotora circula sin incidentes. La *threshold speed* es usada si el mando del acelerador se mueve de la posición cero. De esta forma se evitan zonas muertas cerca de la posición cero. Para locomotoras que circularán automáticamente bajo control del *Dispatcher* (capítulo 6), es recomendable ajustar adecuadamente la *threshold speed*.

4.4 Luces, Vapor y Silbato

Para cada locomotora se pueden definir hasta nueve funciones auxiliares, como por ejemplo luces, sonido, humo, etc. Cada función puede llevar a cabo uno de las siguientes:

- Activar una de las funciones incorporadas en el decoder.
- Ejecutar una macro (sección 3.6).
- Ejecutar un fichero de sonido.

Las funciones de locomotoras son ejecutadas:

- Manualmente usando las funciones auxiliares de la *Train Window*.
- Por medio de macros.
- Cuando se ejecuta un *schedule* (sección 6.12, “Schedules”).

Si las funciones de locomotora son ejecutadas por medio de macros o *schedules*, entonces la función en particular es identificada por su símbolo (por ejemplo luz, humo, etc.). Si por ejemplo un determinado *schedule* ha de llevar a cabo la función que corresponde con el símbolo Silbato (*Whistle*), entonces la función es ejecutada si ha sido asignada a la locomotora como Silbato. Si tal símbolo de función no ha sido asignado, entonces no pasa nada.

Algunas funciones están listadas más de una vez, por ejemplo Sound 1, Sound 2,... Esto te da la oportunidad de asignar varias funciones con significado similar. Si por ejemplo un determinado *schedule* debe llevar a cabo Sound 3, entonces un sonido es reproducido solamente si las locomotoras afectadas tienen asignadas la función Sound 3.

Puedes especificar una advertencia individual para cada función. Esta es un texto arbitrario que es mostrado como una pequeña ventana pop-up, cuando el ratón se mueve por encima del botón de función en la *Train Window*. Este texto de advertencia ayuda a distinguir entre diferentes funciones que están asociadas con símbolos de función similares, como es Luz 1, Luz 2...).

La función ejecutada actualmente puede ser diferente de locomotora a locomotora. Esto es ilustrado en el siguiente ejemplo: Se asume que una función de sonido incorporada en el correspondiente decoder de la locomotora se asigna como Sound 1 para una locomotora diesel, y debe reproducirse un fichero de sonido con el típico sonido de locomotora de vapor para una locomotora de vapor que tiene asignada esta reproducción como función Sound 1.

Si la función Sound 1 es ejecutada durante el manejo automático, entonces la función incorporada en el decoder será activada para las locomotoras diesel, y el fichero especificado será reproducido para las locomotoras de vapor.

Cada función que haya sido asignada a una función incorporada en un decoder de locomotora puede ser activada permanentemente (por ejemplo, luz o vapor) o temporalmente (por ejemplo, silbato o desenganche). Por esta razón las funciones auxiliares en la *Train Window* pueden ser dispuestas como interruptores o pulsadores.

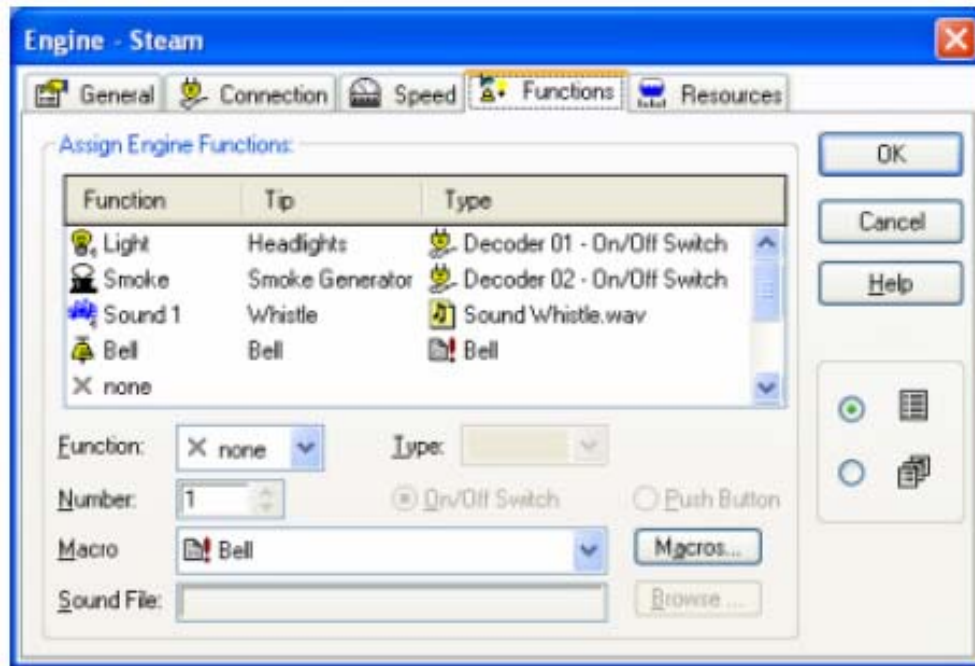


Diagrama 33: Definiendo las funciones auxiliares

4.5 Velocímetro y Odómetro

El velocímetro muestra la velocidad actual a escala de una locomotora o tren. La velocidad a escala es calculada usando la velocidad real en la maqueta y la escala del modelo. Si un tren cuya escala es 1:87 (H0) circula con una velocidad real de 1 milla por hora en la maqueta, entonces esta velocidad corresponde a una velocidad a escala de 87 millas por hora.

En conjunción con el factor de escala del reloj (capítulo 5), se calcula la distancia simulada. Si el factor de escala del reloj es de 12, entonces la duración de una “hora simulada” es de 5 minutos reales. Nuestro tren que circula con una velocidad a escala de 87 millas por hora, recorre una distancia simulada de 87 millas en 5 minutos reales. Esta distancia simulada es la mostrada en el odómetro.

De esta forma es posible simular distancias muy largas que no existen en tu maqueta. Nuestro tren que circula con una velocidad real de 1 milla por hora recorre 87 millas simuladas en 5 minutos reales, o alrededor de 1000 millas simuladas en una hora real, respectivamente.

4.6 El Perfil de Velocidad (*Speed Profile*)

Para permitir al programa que muestre la velocidad a escala correcta en el velocímetro y para llevar a cabo cálculos correctos de velocidad, es recomendable ajustar el *Speed Profile* para cada locomotora.

El *Speed Profile* es una tabla que graba qué paso de velocidad virtual corresponde con qué velocidad a escala. TrainController™ internamente trabaja con 1000 pasos de velocidad virtual para cada dirección sin tener en cuenta las características del decoder de locomotora usado. Cuando un comando de velocidad es enviado al decoder, el paso de velocidad virtual se hace coincidir con el paso de velocidad física del decoder.

El *Speed Profile* es creado midiendo el tiempo necesario por la locomotora para pasar un tramo de vía concreto. La velocidad a escala es calculada usando la longitud de la sección y la escala del modelo.

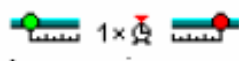
El *Speed Profile* contiene al menos 15 entradas para cada dirección, para 15 pasos de velocidad virtual de los 1000 posibles. Los valores intermedios son calculados adecuadamente. De esta forma es posible calcular la velocidad a escala para cada uno de los 1000 pasos de velocidad virtuales.

Las entradas del *Speed Profile* son distribuidas igualmente en el rango de velocidades virtuales disponibles. No hay coherencia entre el número de entradas y el número de pasos de velocidad del decoder.

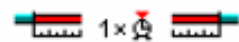
Hay cinco procedimientos para llevar a cabo las medidas:



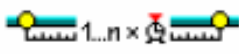
Medida manual de una única velocidad (parada a la vista)



Medida automática de un paso de velocidad único circulando la locomotora desde un contacto de vía momentáneo a otro.



Medida automática de un paso de velocidad único circulando la locomotora en una sección de vía con tres detectores de ocupación.



Medida automática del *Speed Profile* completo con contactos de vía momentáneos.



Medida automática del *Speed Profile* completo con tres detectores de ocupación.

Puedes medir valores individuales del *Speed Profile* manualmente usando la parada visual. No obstante TrainController™ ofrece la posibilidad de medir todos los valores relevantes entre la velocidad umbral (*Threshold Speed*) y la velocidad máxima automáticamente. Para este propósito puedes disponer una sección de vía, la cual está limitada o bien por sensores de vía momentáneos a cada lado, o bien que sea monitorizado por detectores de ocupación. Para cada detector de vía debe asignarse un *contact indicator* (sección 3.1). Para medir el *Speed Profile* la locomotora circula hacia adelante y hacia atrás automáticamente por TrainController™.

El programa inicia las medidas con la *Threshold Speed*. Cada vez que la locomotora ha pasado la sección de vía en ambas direcciones, la locomotora es acelerada para medir el paso de velocidad siguiente. Esto es repetido hasta que la locomotora alcanza su máxima velocidad. Monitorizando los *contact indicators* TrainController™ puede determinar cuando la locomotora entra o deja el tramo de vía usado para estas medidas.

Finalmente se lleva a cabo una carrera en cada dirección para determinar el comportamiento de la locomotora cuando delcelera.

Los diferentes métodos para llevar a cabo una medida automática con contactos de vía momentáneos o detectores de ocupación son resumidos a continuación. Mas detalles acerca de los diferentes tipos de sensores y su uso pueden encontrarse en la sección 6.10.

Midiendo con contactos de vía momentáneos

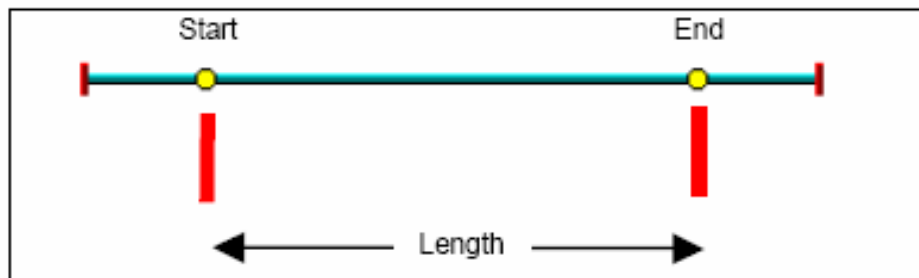


Diagrama 34: Midiendo con contactos de vía momentáneos

Para las medidas con contactos de vía momentáneos se necesitan dos contactos de vía. Estos contactos se asocian con dos *contact indicators*, llamados "Start" y "End". La longitud de la sección de vía usada para las medidas es determinada por la distancia entre los dos contactos de vía. Para iniciar las medidas coloca la locomotora sobre la vía a cierta distancia a la izquierda del indicador "Start". La locomotora arrancará marcha adelante.

Cuando alcanza el *indicator* "Start" comienza la medida de la velocidad actual. Cuando la locomotora alcanza el *indicator* "End", entonces la locomotora es decelerada y parada. Ahora la locomotora invierte su dirección y se lleva a cabo la medida del mismo paso de velocidad marcha atrás, usando ahora el *indicator* "End" para el inicio de la medida y el *indicator* "Start" para la finalización. Después de alcanzar el *indicator* "Start" la locomotora es decelerada y parada y la medida es repetida para el siguiente paso de velocidad en ambas direcciones.

El procedimiento completo es repetido hasta que haya sido medido el paso de velocidad que corresponde a la velocidad máxima.

Por favor, asegúrate que ambos *indicators* son desactivados cada vez que la locomotora invierte su dirección entre dos pasos del procedimiento. Existe una opción adicional con la cual puede ajustarse el recorrido que se realiza después de los contactos (*run-out*). Si un *indicator* no es desactivado cuando la locomotora invierte su dirección, entonces incrementa su exceso (*run-out*).

Medida con Detectores de Ocupación

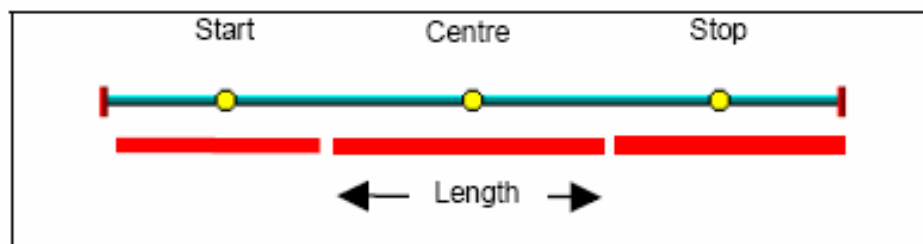


Diagrama 35: Medida con Detectores de Ocupación

Para la medida con detectores de ocupación se necesitan tres detectores de ocupación. Estos detectores son asociados con tres *contact indicators* llamados "Start", "Centre" y "End". La longitud el tramo de vía usado para las medidas es determinado por la longitud de la sección asociada con "Centre". La longitud de los otros tramos no importa.

Para iniciar la medida coloca la locomotora sobre la vía a cierta distancia a la izquierda de la sección "Centre", con la parte delantera hacia la sección "Centre". La locomotora iniciará su recorrido hacia adelante. Cuando alcance la sección "Centre" la medida de la velocidad del paso actual comienza. Cuando la locomotora alcance la sección "End" es decelerada y detenida. Ahora la locomotora invierte la dirección y se lleva a cabo la medida del mismo paso de velocidad en dirección inversa, ahora usando el *indicator* "Centre" como inicio de las medidas y el *indicator* "Start" para el final.

Después de alcanzar el *indicator* “Start” la locomotora es decelerada y parada y la medida es repetida para el siguiente paso de velocidad en ambas direcciones.

El procedimiento completo es repetido hasta que haya sido medido el paso que corresponda a la velocidad máxima.

No debe haber ningún “intervalo muerto” entre las secciones de ocupación. Esto significa que las secciones de vía con detección han de estar localizadas juntas. La sección de vía “Centre” debe comenzar cuando la otra sección termina y viceversa.

Asegúrate que el *indicator* asociado con “Centre” es desactivado cada vez que la locomotora invierte su dirección entre dos fases del procedimiento. Existe una opción adicional mediante la cual se puede ajustar el espacio adicional (*run-out*). Si el *indicator* “Centre” no es desactivado cuando la locomotora invierte su dirección entonces incrementa el *run-out*.

No obstante no importa si el *indicator* que está asociado con la sección de vía donde la locomotora invierte su dirección, esté activado o desactivado en el momento de invertir el sentido de marcha.

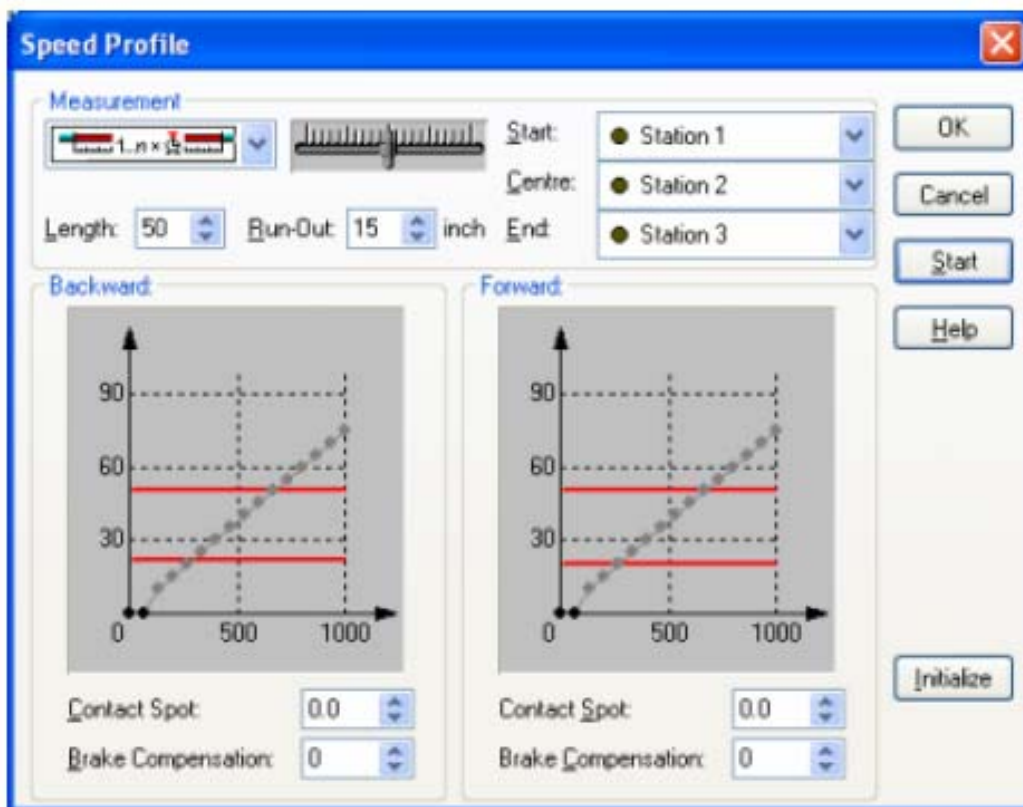


Diagrama 36: Medida del *Speed Profile* con detectores de ocupación

El *Speed Profile* también puede ser visto y editado de una forma gráfica.

La medida del *Speed Profile* es especialmente importante para todas las locomotoras que circularán bajo control del Dispatcher (capítulo 6). El Dispatcher usa la velocidad a escala para controlar las locomotoras, de esta manera las locomotoras con diferentes características pasarán el mismo tramo de vía con velocidad idéntica, si el *speed profile* de cada locomotora se ajusta adecuadamente.

4.7 Multitracción

TrainController™ soporta el manejo de trenes acoplados como multitracción. Para crear una multitracción lleva a cabo los siguientes pasos: primero crea un nuevo tren. Marca este tren en la *Train List* o en la *Train Window* y selecciona el comando *Properties* del menú *Edit*. Ahora selecciona el apartado etiquetado *Engines* y asigna a este tren las locomotoras deseadas. Si alguna de las locomotoras no están orientadas en la misma dirección que la primera de las locomotoras del tren, selecciona para las locomotoras afectadas la opción *Reverse*.

Cuando un tren está circulando como multitracción, el estado de la primera locomotora del tren es mostrado en la *Train Window*.

Las locomotoras asignadas a una multitracción pueden tener diferentes características de velocidad, es decir, pueden circular a diferentes velocidades para el mismo paso de velocidad. No obstante, si el *speed profile* de cada locomotora ha sido ajustado correctamente, TrainController™ es capaz de balancear los diferentes comportamientos de las locomotoras.

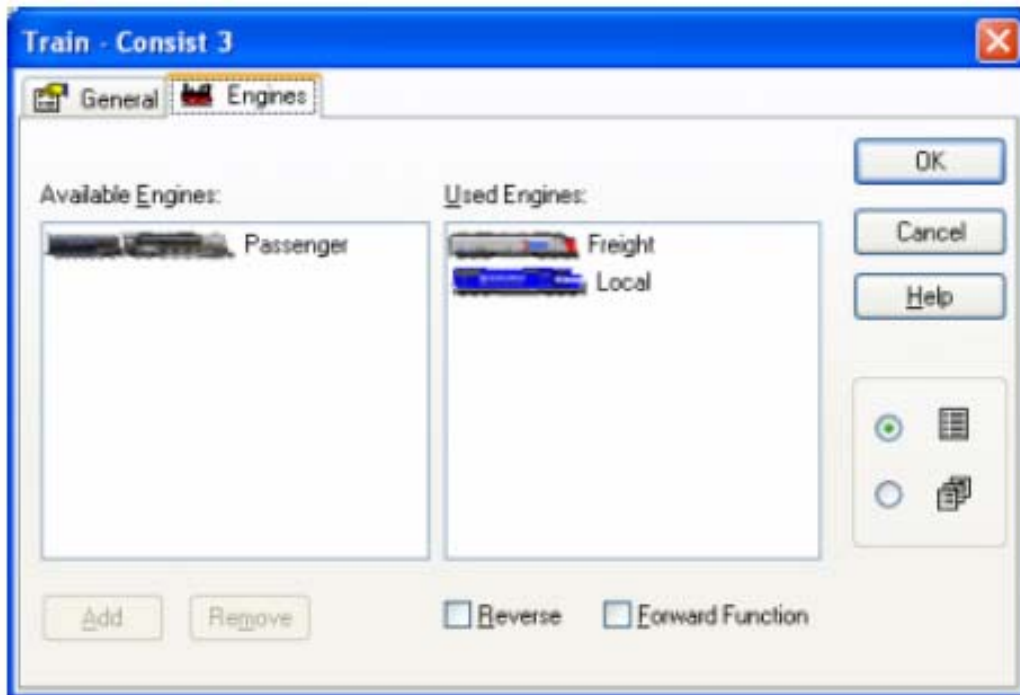


Diagrama 37: Creando una Multitracción

Al igual que en el ferrocarril real, una locomotora puede circular solamente con una multitracción. Internamente TrainController™ utiliza un mecanismo inteligente de acoplamiento. Cuando una multitracción inicia su marcha, todas las locomotoras asignadas a esta multitracción se asume que están acopladas a este tren. Tan pronto como este tren está circulando estas locomotoras no pueden manejarse individualmente o con otros trenes. Estos acoplamiento y desacoplamiento internos son efectuados automáticamente. El software no requiere intervención manual, aunque no obstante el acoplamiento y desacoplamiento real de las locomotoras en la maqueta debe seguir siendo ejecutado por el operador.

Cuando un tren es seleccionado en la *Train Window* la ventana muestra el estado de la primera locomotora asignada al tren. En especial, son visibles los botones de funciones especificadas para la primera locomotora. Si quieres controlar manualmente las funciones auxiliares de la segunda o cualquier otra locomotora del tren, selecciona esta locomotora en la *Train Window* y usa los botones de funciones de esta locomotora en su lugar.

El manejo automático de las funciones auxiliares de una multitracción normalmente es llevado a cabo solamente por la primera locomotora. Si las órdenes para manejar una determinada función de locomotora deben llevarse a cabo en otras locomotoras de la multitracción también, selecciona la opción *Forward Function*.

Manejo de Decoders de Funciones

Los decoders de funciones son usados a menudo para añadir funciones adicionales a un decoder de locomotora u otro material rodante. Un ejemplo es la iluminación de coches de pasajeros. Estos decoders pueden también ser controlados con TrainController™.

Esto se hace seleccionando una “dummy engine” (locomotora muñeco) con la dirección digital del decoder de funciones. La configuración de velocidad de este decoder no tiene importancia en este caso. La configuración de funciones de este decoder es realizada como se ha resumido en la sección 4.4. El manejo manual de las funciones extra del decoder de funciones se realiza seleccionando la “dummy engine” en la *Train Window* y manejando los botones de funciones de esta locomotora.

Para el manejo automático de las funciones extra suministradas por un decoder de funciones es necesario definir un tren y configurar la locomotora “dummy” que representa al decoder de funciones, junto con la locomotora actual como una multitracción. Además es necesario seleccionar la opción *Forward Function* (ver diagrama 37). Si se usan diferentes símbolos de función para las funciones de la locomotora actual y para las funciones proporcionadas por el decoder de funciones, es posible seleccionar y activar automáticamente las funciones específicas del decoder de funciones sin afectar las funciones de la locomotora actual.

Ejemplo: Iluminación automática de coches

El siguiente ejemplo demuestra cómo un tren puede ser preparado para manejar la iluminación de los coches de este tren automáticamente. Se asume que la iluminación es controlada por un decoder de funciones adicional. Lleva a cabo los siguientes pasos:

- Crea y configure una locomotora “loco” para la locomotora actual que encabece el tren.
- Crea una locomotora adicional “dummy” y especifica la dirección digital del decoder de funciones.
- Configura los símbolos de función proporcionados por el decoder de funciones en la locomotora “dummy”. Usa un único símbolo de función para la iluminación de los coches que no haya sido todavía usado para funciones en la locomotora “loco”.
- Crea un tren y asígnale las dos locomotoras creadas anteriormente. No olvides seleccionar la opción *Forward Function*.
- Asigna el símbolo e función que representa la iluminación del coche a las *operations* de un *schedule, macro o indicator*, si se desea (ver Diagrama 83 o Diagrama 27).

4.8 Aceleración y Tonelaje del Tren

Una característica adicional de TrainController™ es la simulación realista de la inercia, es decir, aceleración y deceleración de las locomotoras y trenes.

Por cada locomotora puedes especificar la potencia (Diagrama 32). La potencia (*horse power*) afecta a la aceleración de la locomotora. Una locomotora con más potencia puede acelerar más rápido. La aceleración está afectada también por el tipo de locomotora. Normalmente las locomotoras eléctricas pueden acelerar más rápido que las locomotoras de vapor con idéntica potencia. Este hecho es también tenido en cuenta cuando se calcula la aceleración.

Los trenes ofrecen una simulación más realista de la inercia. Es literalmente posible especificar el tonelaje de cada tren. A mayor tonelaje de un tren, mayor es el tiempo necesario para acelerar el tren a una determinada velocidad o para decelerar el tren. La máxima velocidad del tren también está limitada por su tonelaje.

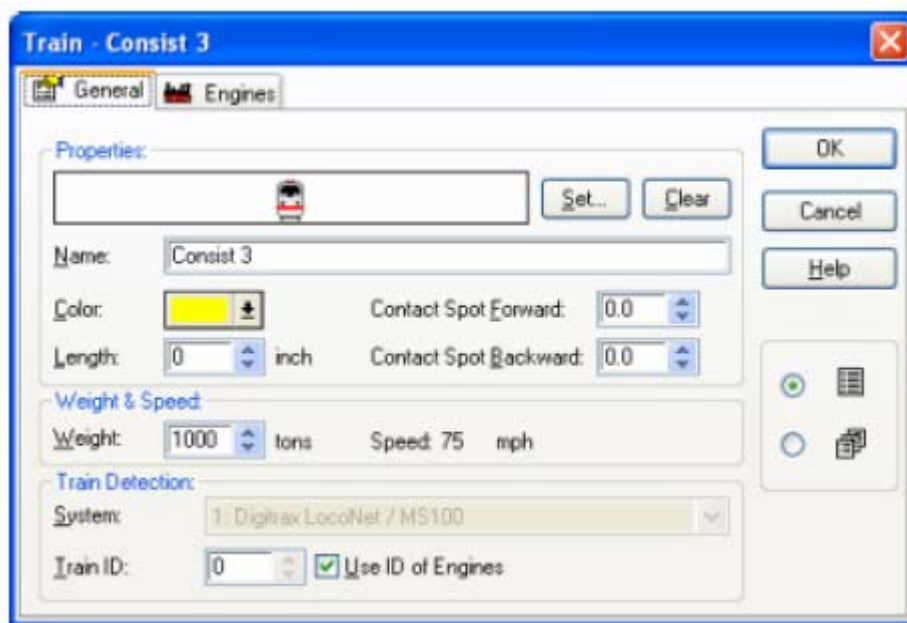


Diagrama 38: Propiedades Generales de un Tren

Si varias locomotoras están circulando como multitracción, entonces la potencia de cada locomotora es añadida a la potencia total de la multitracción. Como la potencia total es mayor que la potencia individual de cada locomotora, la multitracción puede acelerar más rápido y circular con un determinado tonelaje de tren a una velocidad máxima más alta.

En el ejemplo mostrado a continuación se ha organizado un tren. Basado en la potencia total de las locomotoras asignadas el programa calcula una velocidad máxima de ...millas por hora.

Adicionalmente el tiempo necesario para acelerar o frenar una locomotora o tren es escalado y acortado usando el factor de escala del reloj (*Railroad Clock*, capítulo 5). Si por ejemplo el factor de escala del reloj es de 10, el tiempo calculado es acortado a la décima parte. Incluso con esta reducción, sin embargo, resulta un tiempo que a menudo pueden encontrarse muy lentos. Por esta razón es posible ajustar la inercia de cada locomotora individualmente. De esta forma es posible acelerar o frenar una locomotora sin inercia o con inercia de una locomotora real. Puede ser seleccionada cualquier configuración entre estos casos extremos. También es posible ajustar la inercia para la aceleración y frenado separadamente (Diagrama 32).

No debe preocuparte si suena muy complicado, especialmente al principio. Para cada locomotora que es creada TrainController™ asume configuraciones por defecto para la potencia, peso del tren e inercia. No se pide que lo configures. Los valores por defecto resultan un comportamiento moderado para la aceleración y deceleración los cuales pueden ser ajustados con la inercia deseada. Las características adicionales discutidas en esta sección son necesarias solamente si quieres simular el comportamiento de los trenes reales.

4.9 Carbón, Agua y Gasóleo

Puedes especificar el tipo de cada locomotora. Este atributo describe cómo está impulsada la locomotora. Las opciones posibles son locomotora de vapor (*steam*), diesel o eléctrica. Usando este tipo de locomotora TrainController™ calcula el consume de carbón (*coal*), aceite, agua o diesel, si se desea. Es posible especificar la capacidad y el consumo por cada 100 millas de carbón, aceite, diesel o agua.

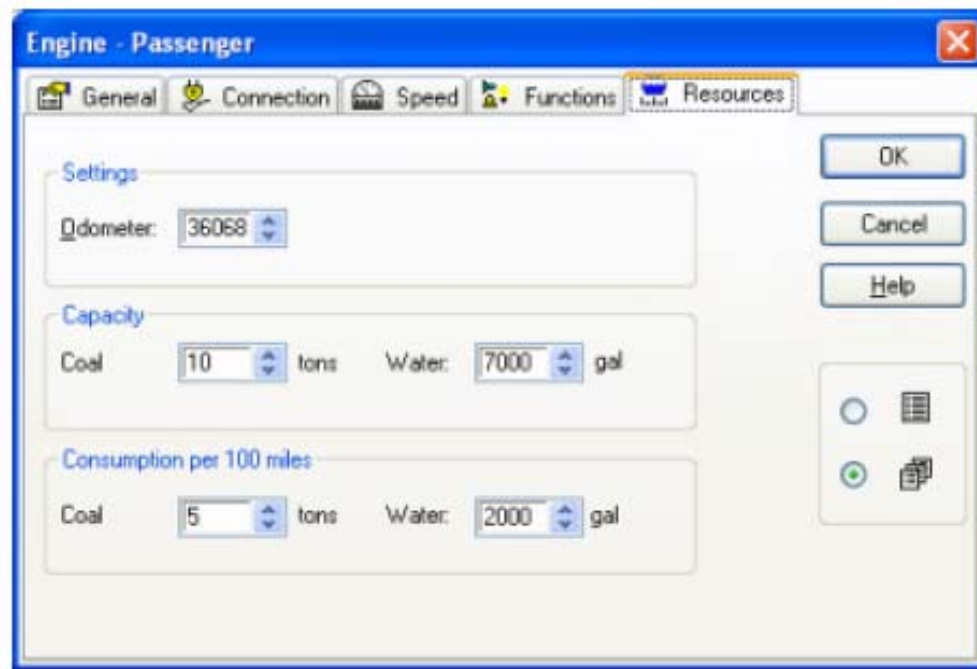


Diagrama 39: Definiendo el consume de carbón y agua

Estos cálculos pueden ser conmutados como activados o desactivados si se desea. Si están activados TrainController™ calcula el consumo de los recursos mientras la locomotora está circulando. Seleccionando en los apartados específicos del menú, estos suministros pueden ser restaurados a llenos, por ejemplo después de que la locomotora ha visitado la zona de locomotoras.

Si una locomotora circula habiendo agotado sus recursos, es detenida. Los recursos afectados deben ser restaurados a lleno antes de que sea posible arrancar la locomotora de nuevo.

Para las locomotoras eléctricas no se calculan consumos de recursos.

4.10 Monitorizando el intervalo de Mantenimiento

Para cada locomotora se indica el tiempo que ha estado en funcionamiento desde el último mantenimiento.

Basándose en las recomendaciones del fabricante de tu locomotora, puedes determinar cuando es el momento para engrasar o para cambiar las escobillas. Después del mantenimiento puedes reiniciar el indicador de tiempo a 0 (Diagrama 30).

4.11 Pasando el control entre la Computadora y el Sistema Digital

Inicialmente el control de cada locomotora es asignado al PC. Esto significa que el software asume que tiene el control total sobre la locomotora.

Con los comandos de menú específicos, es posible pasar el control desde el PC al sistema digital y viceversa.

Si el control es pasado del PC al sistema digital, entonces el control de la dirección digital afectada es pasado al mando del sistema digital. Adicionalmente (si el sistema digital lo soporta), TrainController™ comienza a monitorizar la velocidad y los cambios en las funciones de esta locomotora y refleja adecuadamente estos cambios en la *Train Window*.

Si se está ejecutando un *schedule* automático del Dispatcher (sección 6.12) con una locomotora que circula actualmente bajo control del sistema digital, entonces el control de esta locomotora es pasado temporalmente al PC. Después de finalizar el *schedule*, el control es retornado al sistema digital. Tales transferencias del control son llevadas a cabo por el software automáticamente, si es necesario.

5 El Reloj (*Clock*)

El reloj de TrainController™ muestra un reloj rápido en la pantalla de tu PC. Usando un tiempo de reloj rápido, las distancias son aumentadas artificialmente. Esto simula una temporización más realista.

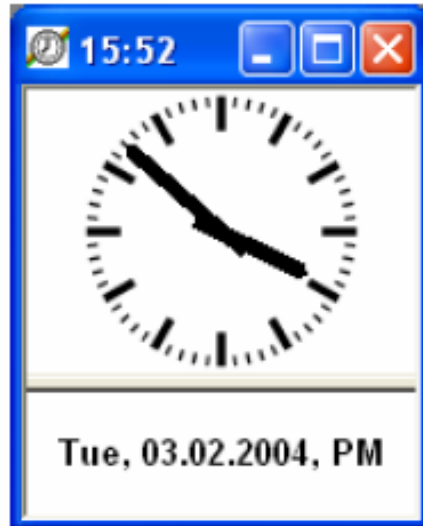


Diagrama 40: La Ventana de Reloj

El reloj es usado para realizar un manejo basado en una tabla de tiempo (*Timetable*) con el Dispatcher (Capítulo 6). Es también usado para simular de forma realista la inercia cuando un tren es acelerado o decelerado. También las distancias simuladas son calculadas usando el reloj.

Además el reloj proporciona un calendario perpetuo, con el cual puede seleccionarse una fecha arbitraria entre 1830 y 2030. De esta forma es posible jugar en tu época favorita y ejecutar diferentes *timetables*, por ejemplo variando entre días laborales y festivos.

El reloj está permanentemente activo y corre siempre en segundo plano (*background*). Si se desea puedes mostrar el reloj en la pantalla. Si el reloj está visible puede ser parado si se desea, o pueden cambiarse su configuración, como el factor de escala, la fecha u hora actuales.

Una característica adicional y útil es saltar los intervalos de tiempo sin operación. Si ejecutas una *timetable* en la cual no hay trenes circulando por la noche, puedes saltar este período. De esta forma puedes acortar estos intervalos si lo deseas.

6 El Visual Dispatcher

6.1 Introducción

Una persona normalmente puede manejar uno o dos *switchboards* y a lo sumo dos trenes al mismo tiempo. Si deben manejarse al mismo tiempo varios paneles de control o un cierto número de trenes, entonces se necesita el apoyo de más personas o de un componente como el *Visual Dispatcher*, el cual está capacitado para tomar el lugar de operadores humanos adicionales.

El *Visual Dispatcher* (o en una palabra, *Dispatcher*) es un componente que hace que las operaciones en maquetas grandes sean realizables por una sola persona, realizando operaciones encontradas en las maquetas de clubes más grandes.

Como un humano el *Visual Dispatcher* puede manejar desvíos, señales, rutas y trenes. Esto es llamado *funcionamiento automático*.

Se obtiene un rango operativo muy amplio y flexible, desde un control completamente manual hasta funcionamiento completamente automático (por ejemplo, control de estaciones ocultas). Se pueden mezclar simultáneamente el funcionamiento manual y el automático. Esto se aplica no sólo a trenes en diferentes zonas de tu maqueta, sino también a diferentes trenes en la misma vía e incluso para el funcionamiento de un tren individual.

Los procesos automáticos no se limitan a trenes específicos. Una vez definidos pueden ser aplicados a cada uno de tus trenes. No es necesario aprender un lenguaje de programación. Los horarios y funciones aleatorias aumentan la diversidad del tráfico ferroviario de tu maqueta. Funciones de seguimiento de trenes (*Train Tracking*) incorporadas muestran en la pantalla qué locomotora o tren se encuentra en qué vía.

Al igual que un humano debe conocer la estructura global de la maqueta para manejarla, el *Visual Dispatcher* debe conocerla también. Esta estructura es representada por un diagrama que contiene bloques y rutas y las conexiones de vías entre ellos. Este diagrama es llamado *Main Block Diagram* (MBD, diagrama principal de bloques) de la maqueta. El MBD describe de forma esquemática la disposición de las vías de toda tu maqueta.

El *Visual Dispatcher* controla el tráfico ferroviario usando un sistema de bloqueo. El bloqueo asegura que los trenes no colisionarán y permite el seguimiento de las posiciones de los trenes. Con este fin la maqueta es dividida en bloques lógicos. Esto significa que tú defines

bloques en lugares donde el control tendrá lugar, por ejemplo paradas por horario en una estación.

Normalmente cada vía en una estación o estación oculta, cada apartadero, vía muerta y las secciones apropiadas entre dos playas de vías forman un bloque.

Los símbolos de bloques y rutas son colocados de forma gráfica y conectados por *links* para especificar mediante qué camino un tren viajará desde un cierto bloque de inicio a un bloque de destino. Los *Schedules* describen el movimiento de los trenes, por ejemplo cómo un tren viaja. Esto incluye esperas, limitaciones de velocidad, etc.

Los trenes pueden circular bajo control manual completo, en cuyo caso el operador será responsable de obedecer las señales de los bloques dirigidas por el *Dispatcher*, o bajo completo control de la computadora, o incluso un nivel intermedio de automatización.

Existen tipos especiales de *schedules* para hacer *shunting* (un tipo de circulación reservando bloques manualmente).

Los *schedules* y los horarios pueden ser definidos con un amplio rango de flexibilidad. Como un horario puede ser creado para cada día del año, se pueden crear hasta 365 cuadros horarios. Las funciones aleatorias aumentan la diversidad del tráfico ferroviario en tu maqueta.

Para crear un sistema manejado por el *dispatcher* han de seguirse los siguientes pasos:

- Dividir el tendido de vías de la maqueta en bloques, e introducir estos bloques en TrainController.
- Coloque bloques y rutas así como las uniones (*links*) entre ellos en el *Main Block Diagram* (MBD). Este diagrama representará esquemáticamente todo el tendido de vías de la maqueta.
- Coloque *schedules* y opcionalmente cree horarios.

Estos pasos serán desarrollados con más detalle en las siguientes secciones. Haremos esto observando la siguiente maqueta de ejemplo:



Diagrama 41.- Maqueta de ejemplo

La maqueta tiene dos estaciones: "Southtown" situada en la zona izquierda, y "Northville", situada al final de la línea secundaria. Hay una estación oculta adicional que está cubierta por la montaña.

Esto se puede ver mejor en el plano de vías que se muestra debajo:

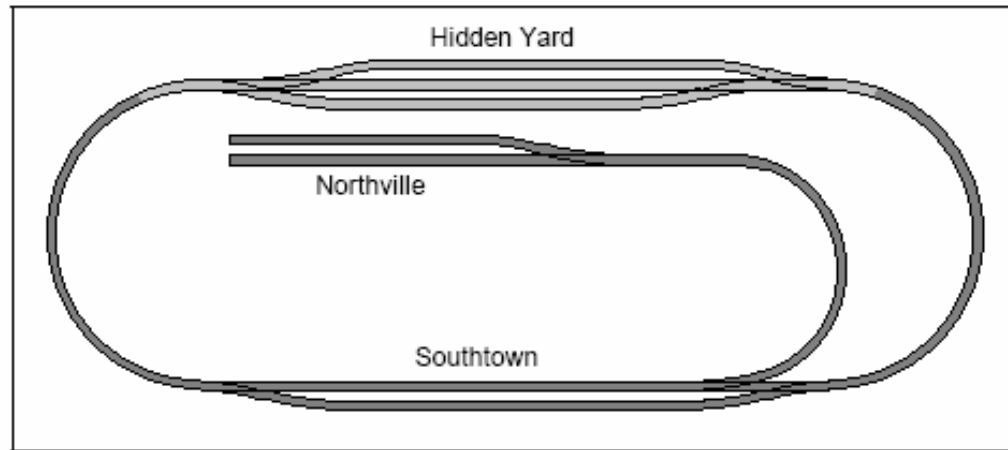


Diagrama 42.- Plano de Vías de la maqueta Ejemplo

La línea principal, es decir la vuelta que conecta la estación oculta y “Southtown”, será manejada automáticamente bajo el control total del *dispatcher*. La línea secundaria desde “Southtown” a “Northville” será controlada manualmente.

Las partes de la maqueta que están cubiertas por la estructura y por consiguiente resultan invisibles están dibujadas aquí con un color ligeramente más claro.

Los pasos requeridos para configurar esta maqueta en el *dispatcher* son perfilados en las secciones siguientes.

6.2 Bloques

Bloques en la maqueta

El *Visual Dispatcher* controla el tráfico usando un sistema de bloqueo. El bloqueo automático asegura que los trenes no colisionarán. Para este propósito la maqueta ha de ser dividida virtualmente en bloques lógicos. Esto significa que tú defines bloques en lugares donde el control de tráfico debe ocurrir, por ejemplo parar dentro de una estación, o donde los trenes son aparcados. Los bloques son usados también para determinar e indicar la posición de tus locomotoras y trenes en tus vías.

Ejemplos típicos de bloques son:

- Vías en un andén.
- Apartaderos en una playa de vías o una estación oculta.
- Secciones de bloques en vías entre dos estaciones.

En la mayoría de los casos los bloques contienen un tramo de vía sin desvíos. Están normalmente limitados por un desvío a cada lado o por un desvío y un tope final de vía. Las secciones de bloque entre dos estaciones están a menudo limitadas por señales de bloque.

Algunas sugerencias para colocar tus bloques:

- Los bloques pueden ser colocados en cualquier lugar de tu maqueta.
- Los bloques son a menudo limitados por desvíos. Estos desvíos normalmente no pertenecen a los bloques.
- Los bloques deben ser lo suficientemente largos para contener cada tren parado completamente.
- Cada lugar donde el *Visual Dispatcher* debe poder parar un tren automáticamente (por ejemplo en una estación o frente a una señal), debe ser colocado en un bloque separado, es decir de cara a parar dos trenes al mismo tiempo en diferentes lugares, estos lugares deben ser colocados en diferentes bloques.
- Cuantos más bloques haya, más trenes pueden circular simultáneamente bajo control del *dispatcher*.
- Cada bloque puede ser reservado por al menos un tren. Un tren concreto puede reservar varios bloques. Un tren que circula bajo control del *dispatcher*, puede entrar solamente en bloques que estén reservados para este tren.
- Los bloques deben ser definidos para las partes de la maqueta que serán controladas por el *dispatcher*. Las partes sin bloques no son visibles para el *dispatcher*.

Siguiendo estas normas la estructura de bloques de la maqueta de ejemplo muestra el siguiente aspecto:

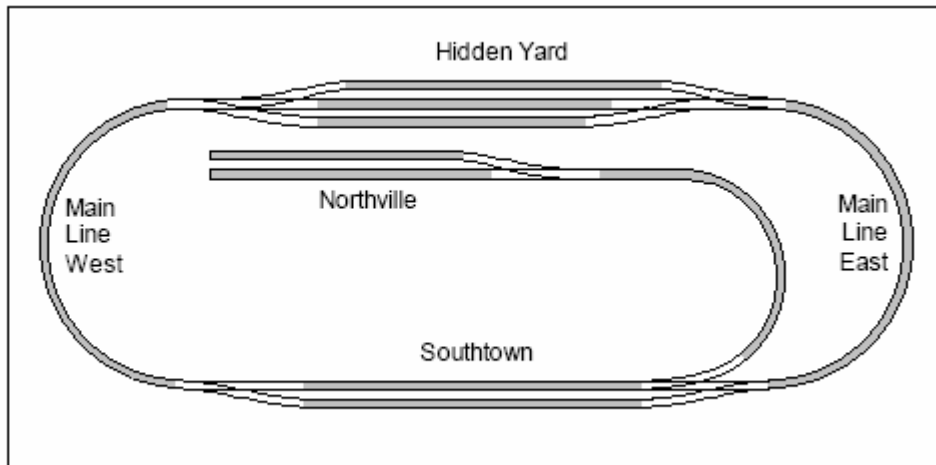


Diagrama 43.- Estructura de Bloques de la maqueta Ejemplo

Cada sección de vía gris representa un bloque separado. Los bloques de la línea principal o de la línea secundaria entre “Southtown” y “Northville” pueden ser subdivididos en cualquier número de bloques con tal de que cada uno de estos bloques sea lo suficientemente largo como para contener el tren más largo. Esto es útil si quieres tener más de un tren viajando en esta vía al mismo tiempo.

Main Block Diagram (MBD)

Al igual que un operador humano debe conocer la estructura general de la maqueta, el *Visual Dispatcher* necesita conocerla también. Esta estructura es representada por un diagrama que contiene bloques y las conexiones de vías (*links*) entre los bloques. Si hay desvíos que deben ser cruzados para permitir que un tren vaya de un bloque a otro adyacente, entonces un símbolo de ruta (sección 2.6, “Rutas”) debe añadirse al *link* que conecta estos bloques. Este diagrama es llamado *Main Block Diagram* (MBD, diagrama de bloques principal) de la maqueta. Este diagrama describe todo el trazado de vías de la maqueta completa de forma esquemática.

La estructura de bloques del diagrama 43 puede ser dibujado con el editor de bloques del *Visual Dispatcher* como se muestra a continuación:

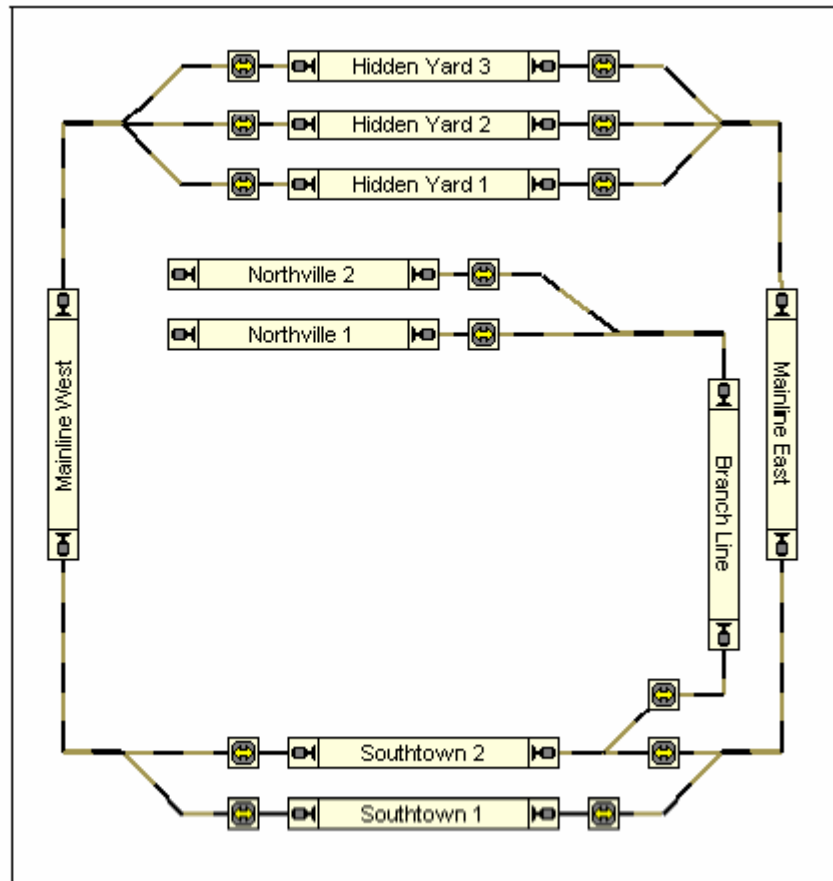


Diagrama 44.- Main Block Diagram en el *Visual Dispatcher*

Los bloques son mostrados en la pantalla de la computadora por cajas rectangulares. Los bloques se conectan mediante *links*. Como hay desvíos que deben ser manejados en este ejemplo para pasar desde un bloque al siguiente, cada *link* contiene el símbolo de la ruta apropiada. Este símbolo de ruta debe ser localizado en el *link* apropiado en el MBD. Las rutas son creadas como se explicó en la sección 2.6, “Rutas”.

Ten en cuenta que el MBD representa el trazado de vías de la maqueta de forma esquemática. Las conexiones de vía actuales entre “Main Line West” (Línea Principal Oeste) y “Hidden Yard 3” (Estación Oculta 3), por ejemplo, contienen dos desvíos. Estos desvíos no son dibujados en el diagrama de bloques con detalle. En su lugar se ha creado un *link* entre ambos bloques que indica que hay una vía de conexión entre ambos bloques. No es necesario que el *link* muestre exactamente cómo esta vía de conexión aparezca en el sentido de un plano de vías exacto.

La siguiente imagen explica los términos una vez más:

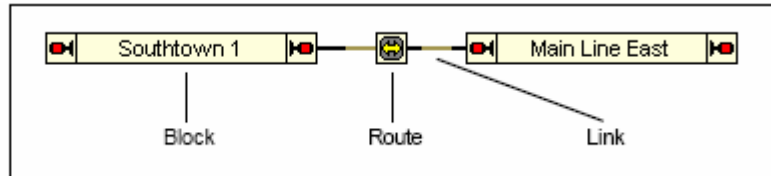


Diagrama 45.- Bloques, Ruta y *Link*

En el diagrama mostrado anteriormente los bloques “Southtown 1” y “Main Line East” (Línea Principal Este) son conectados con un *link* que contiene una ruta. Se asume que ciertos desvíos deben ser controlados para pasar de un bloque a otro. Estos desvíos son manejados por la ruta que se encuentra representada entre ambos bloques.

Si quieres usar una ruta manual, es decir un símbolo de ruta que ha sido creado previamente en el *switchboard*, para el control automático con el *Visual Dispatcher*, entonces puedes mover el símbolo de ruta original desde el *switchboard* a un lugar adecuado en el MBD. Esto convierte la ruta manual en una ruta automática. Adicionalmente puedes tener creado un botón on-off en el *switchboard* en el lugar que ocupaba el símbolo de ruta que fue movido al MBD. Este botón on-off contiene las operaciones necesarias para el control manual de la ruta en el *switchboard*, si se quiere (3.4 “Operaciones”).

6.3 Dirección de Viaje frente a Orientación de Locomotora

Es importante comprender la diferencia entre dirección de viaje y la orientación de la locomotora.

Dirección de Viaje

La dirección de viaje es vista desde el punto de vista de los pasajeros: para los pasajeros sentados en un tren es importante conocer si un tren va del este al oeste, de la ciudad al campo o desde el mar a las montañas. La dirección de viaje tiene un significado “geográfico”. Cada bloque puede ser pasado en una de dos direcciones en un determinado momento. Para cada tren controlado por el *dispatcher*, el *dispatcher* debe conocer la dirección de viaje decidida su dirección de viaje. Esta información es derivada por el *dispatcher* por la colocación de los bloques en los diagramas relacionados y los *links* que contienen estos bloques.

TrainController™ dibuja cada bloque para representar un par de direcciones correspondientes. Cada bloque puede ser pasado tanto horizontalmente (desde la izquierda a la derecha o al revés) o verticalmente (desde arriba hacia abajo o al revés).

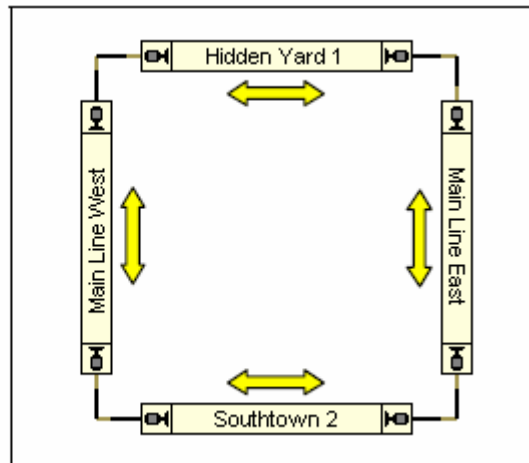


Diagrama 45.- Diagrama de Bloques de una maqueta circular

En el diagrama mostrado más arriba, la dirección de viaje de cada bloque es aquí indicada por una flecha. TrainController™ no muestra estas flechas, pero sin embargo muestra pequeños símbolos de señal en ambos lados de cada bloque para marcar la dirección de viaje que pertenece al bloque.

La dirección de viaje corresponderá al dibujo del bloque en el diagrama. Un bloque que es pasado horizontalmente será dibujado como un rectángulo horizontal mientras que un bloque que es pasado verticalmente será dibujado como un rectángulo vertical. Esto es mostrado en el diagrama indicado anteriormente.

Asegúrate que los *links* entre los bloques son conectados al lado correcto de cada bloque. Para un manejo adecuado de tus trenes esto es más importante que un alineamiento horizontal o vertical de tus bloques.

Orientación de la locomotora

La orientación de la locomotora es vista desde el punto de vista del maquinista. No importa para el pasajero. La orientación de la locomotora describe la dirección de la cabeza de la máquina. Para un maquinista que debe llevar un tren en una cierta dirección de viaje, es también importante conocer la orientación de la locomotora, es decir, la dirección de la cabeza de la máquina. Dependiendo de la dirección de viaje buscada y de la orientación de

la locomotora, el maquinista puede decidir si la locomotora debe circular hacia delante o hacia atrás.

Cuando el *dispatcher* mueve un tren actúa como un maquinista. Especialmente ambas informaciones – la dirección esperada de viaje y la orientación de la máquina – deben ser conocidas por el *dispatcher* para arrancar el tren de acuerdo con ellas.

La orientación de cada locomotora es especificada durante la asignación de una locomotora o tren a un bloque. Hay varios métodos para asignar trenes a los bloques. El método más conveniente es arrastrar un icono de tren al símbolo de bloque (drag & drop). Por favor comprueba siempre que la orientación actual de la locomotora coincide con la mostrada en la pantalla. En caso de que ambas no coincidan, es posible invertir el icono en pantalla con los comandos de menú apropiados.

Otro método para asignación automática de trenes a bloques es el uso de detección de trenes (*Train Detection*) o seguimiento de trenes (*Train Tracking*) (Capítulo 6.6)

6.4 Links entre Bloques

Para permitir que un tren vaya de un bloque a otro, los bloques deben ser unidos mediante la ayuda de *links*. En el diagrama de bloques los *links* son representados por líneas que conectan un bloque con su adyacente.

Cada bloque tiene dos entradas/salidas. Si un bloque es recorrido horizontalmente, entonces las entradas/salidas son localizadas gráficamente en los lados derecho e izquierdo del bloque. Si un bloque es atravesado verticalmente, entonces las entradas/salidas son localizadas gráficamente en la parte superior y en la inferior. Cada *link* comienza en la entrada/salida de un bloque y termina en la salida/entrada del bloque adyacente.

Opcionalmente un *link* puede contener una o más rutas. En este caso cuando los desvíos deben ser colocados para permitir que un tren viaje de un bloque de este *link* a otro.

Por favor ten cuidado que los bloques, rutas y *links* sean colocados adecuadamente. Un bloque solamente puede ser pasado sin parar cuando el tren puede entrar en el bloque a través de una entrada y abandonar el bloque a través de la salida opuesta.

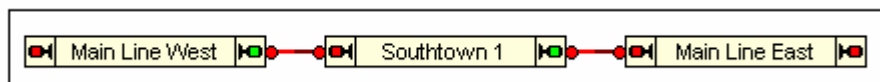


Diagrama 47.- Pasando Bloques y *Links* sin parar

En el diagrama mostrado anteriormente un tren puede pasar el bloque “Southtown 1” sin parar y cambiar su dirección. Viniendo del bloque “Main Line West”, por ejemplo, un tren entrará en “Southtown 1” a través de la entrada izquierda y puede dejar este bloque a través de la salida opuesta para ir hacia el bloque “Main Line East”.

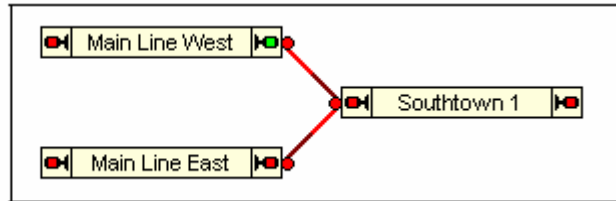


Diagrama 48.- Pasando Bloques con cambio de dirección

Esta disposición permite también movimientos de trenes desde “Main Line West” a través de “Southtown 1” hacia “Main Line East”. Pero después de pasar “Southtown 1” un tren debe parar y para cambiar su dirección para ir hacia “Main Line East”, porque él entra y deja el bloque por el mismo lado.

Aunque no es obligatorio, es recomendable dibujar el diagrama de bloques de acuerdo a las condiciones actuales de la maqueta. Si sigues el trazado de tu maqueta probablemente no encontrarás ningún problema.

No obstante debes comprobar siempre que los *links* entre tus bloques conecten los bloques por el lado correcto. Ten en cuenta que un tren no puede ir de un bloque a otro bajo control del *dispatcher* sin no existe un *link* entre ambos bloques.

No es necesario dibujar *links* siempre como líneas rectas. Si se quiere y con fines de aspecto en pantalla, los *links* pueden contener esquinas. Como las esquinas son usadas solamente para mejorar la visualización en el diagrama, no tienen ninguna repercusión en el control de los trenes.

6.5 Estados de un Bloque

Los diferentes estados de un bloque son determinados por el hecho de si el bloque está ocupado o si está reservado para una cierta locomotora o tren.

Bloque Ocupado (*Occupied Block*)

Un bloque se asume que está ocupado si al menos uno de los indicadores asignados al bloque está activado.

Bloque Reservado (*Reserved Block*)

Cada bloque puede ser reservado manualmente, o automáticamente para una locomotora o tren por el *Dispatcher*. La reserva de un bloque sirve para conseguir los siguientes fines:

- Como un bloque solamente puede ser reservado por una locomotora o tren, se evitan las colisiones entre trenes si los bloques son dispuestos y reservados correctamente.
- El programa está capacitado para determinar en qué bloque se encuentra cierta locomotora o tren. Esto permite operaciones relacionadas con la localización de trenes, por ejemplo el paro de un tren frente a una señal en rojo.
- El uso de cajas de tráfico (*traffic boxes*) permite la indicación de las posiciones de los trenes en el *switchboard*.
- La detección y el seguimiento de trenes (*train detection* y *train tracking*, Cap 6.6) están basados también en una reserva dinámica y automática de bloques.

Para el control manual o *shunting* (reserva manual de bloques), es posible reservar un grupo relacionado de bloques manualmente. En este caso el *dispatcher* tiene cuidado que los trenes controlados automáticamente no entren en estos bloques. Si los bloques reservados ya no son necesarios, pueden ser liberados por ti mismo o automáticamente por el *dispatcher*.

Bloque Actual (*Current Block*)

Entre los bloques que son reservados para un tren hay un bloque especial que es donde se encuentra la cabeza del tren. Este bloque es llamado *Bloque Actual (current block)* del tren. A través del bloque actual se preparan todas las operaciones relacionadas con la velocidad del tren (como circular a velocidad restringida).

En un principio tú debes asignar manualmente cada locomotora o tren a su bloque actual. Después esta asignación es ajustada automáticamente por TrainController™ de acuerdo a los cambios de posición de los trenes afectados. Incluso después de finalizar y reiniciar el programa esta asignación es actualizada automáticamente. Solamente debes asignar otra

vez una locomotora o tren a su nuevo bloque actual si una locomotora o tren es movido manualmente a otra vía.

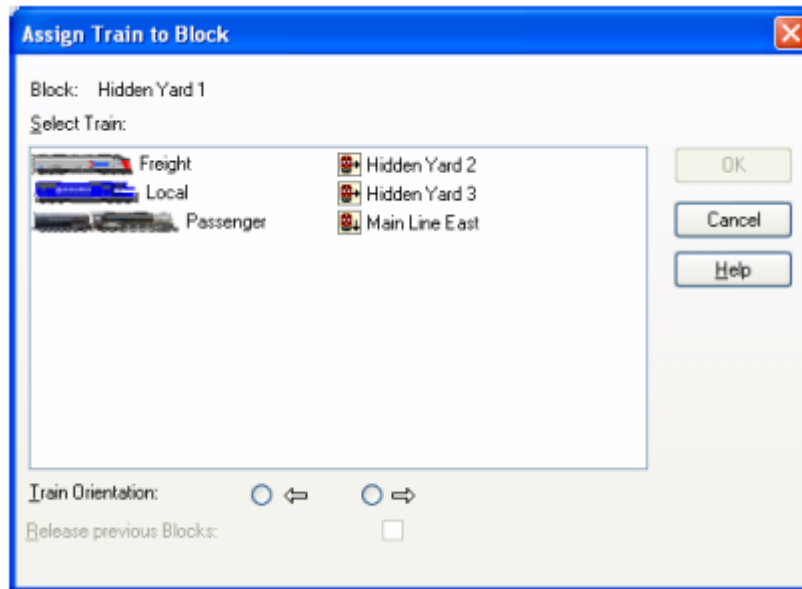


Diagrama 49.- Asignación de un tren al bloque actual

Cuando una locomotora o tren es asignado a su bloque actual debe especificarse la orientación de la locomotora. TrainController™ necesita conocer su orientación para determinar si una locomotora irá hacia delante o hacia atrás. TrainController™ ajusta la orientación de la locomotora adecuadamente incluso si una locomotora cambia su orientación al pasar por un bucle de retorno.

TrainController™ ofrece algunos métodos para asignar un tren a un bloque. El más conveniente es arrastrar un tren desde la lista de trenes al símbolo de un bloque.

La asignación inicial de una locomotora o tren a un bloque puede ser hecho automáticamente sin intervención manual si se usa un dispositivo de detección de tren (sección 6.6). Si este dispositivo está asociado con un *contact indicator* y este *indicator* está asignado a un bloque, entonces cada locomotora o tren detectado por el dispositivo de detección será automáticamente asignado a este bloque.

Un bloque reservado no tiene que ser necesariamente ocupado. Esto es cierto incluso para el bloque actual. Si por ejemplo un tren deja su bloque actual y temporalmente ningún otro bloque que haya sido reservado para este tren ha sido ocupado, entonces el bloque actual no ha cambiado antes de que el tren entre en otro bloque y este bloque es indicado como ocupado.

Indicación de la Posición de los Trenes

Los estados de un bloque resumidos aquí pueden ser indicados por cajas (*traffic boxes*) en el *switchboard*. De esta manera puedes tener control en el *switchboard* también, si un determinado bloque está ocupado o reservado. Las *traffic boxes* muestran en el *switchboard* el nombre y/o la imagen del tren que está actualmente localizado en ese bloque. (sección 6.6).

Cierre de Bloques (*Locking Blocks*)

Cada bloque puede ser temporalmente cerrado durante la ejecución. Los bloques cerrados no pueden ser reservados y no pueden ser ocupados por trenes. Un tren que está situado en un bloque cuando el bloque se cierra, podría quedarse ahí, sin embargo, y dejar el bloque más tarde.

Por favor ten en cuenta que el cierre de un bloque afecta a todos los trenes. A través de las opciones de los *schedules* es posible excluir que determinados trenes usen cierto bloque.

Cierre de Salidas de Bloques (*Locking the exit of Blocks*)

Cada salida de cualquier bloque puede ser temporalmente cerrada durante la operación. Un bloque no puede ser dejado a través de una salida cerrada. Los trenes pueden entrar en estos bloques y permanecer ahí, pero no pueden dejar un bloque a través de una salida cerrada. Es posible cerrar cualquier salida de cada bloque individual e independientemente de la salida opuesta. Ten en cuenta que el cierre de un bloque afecta a todos los trenes. A través de las opciones de los *schedules* es posible excluir trenes específicos para dejar un bloque.

Restricción de Reserva (*Restricting Reservation*)

Para cada bloque es posible especificar una condición que debe ser válida cuando el bloque vaya a ser reservado. Tan pronto como la condición no sea válida, no es posible reservar el bloque. Cómo funcionan las condiciones es explicado en la sección 3.3.

Esta característica ofrece un control adicional. Es posible especificar que un determinado bloque solamente pueda ser reservado si cierto *botón on/off switch* esté desactivado. Activando o desactivando este botón puedes intervenir en el tráfico en cualquier momento y bloquear o desbloquear el bloque afectado.

Bloques Preferidos *Preferring Blocks*)

Cada bloque temporalmente puede ser marcado como bloque preferido durante el manejo. Si un tren circula con un *schedule* y hay varias alternativas equivalentes para continuar el viaje, entonces el tren seleccionará una alternativa que contenga un bloque preferido, si es que la hay.

Marcando bloques como preferidos puedes influenciar en cualquier momento la selección de caminos para los trenes. Por favor ten en cuenta que preferir un bloque afecta a todos los trenes que tengan una oportunidad para ir a este bloque.

6.6 Detección y Seguimiento de Trenes (*Train Detection and Train Tracking*)

TrainController™ puede indicar las posiciones de tus locomotoras y trenes en la pantalla de la computadora. Esto se hace siempre de forma automática en las pantallas del *Visual Dispatcher*, como es el *Main Block Diagram* o los diagramas particulares de los *schedules*.

Adicionalmente puedes insertar los llamados *traffic boxes* en lugares arbitrarios en tus ventanas de *switchboards*. Cada una de estas *traffic boxes* está asociada con un bloque y muestra el estado del bloque relacionado y opcionalmente el nombre y/o la imagen del tren que se encuentra en este bloque.

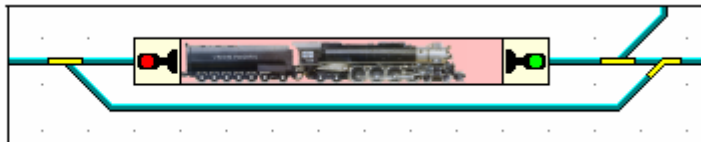


Diagrama 50.- *Traffic Box* en el *switchboard*

Detección de Trenes

Los *contact indicators* normalmente son usados para determinar si una determinada sección de vía está ocupada por una locomotora o tren. Algunos sistemas digitales no sólo están preparados para indicar ocupación, sino también la identidad del tren. Ejemplos de este tipo de sistemas son Digitrax Transponding, Muet o HELMO. Si un *contact indicator* está asociado con un determinado dispositivo de detección, entonces este indicador también puede ser usado para determinar el tren que está ocupando cierta sección de vía o zona de detección, respectivamente. El uso de *contact indicator* en conjunción con dispositivos de detección de trenes es denominado Detección de Trenes en TrainController™.

Es muy simple configurar un sistema de detección en TrainController™.

En la pantalla cada dispositivo de detección o zona de detección se representa mediante un *contact indicator*. Este indicador es configurado en el software normalmente como si fuera un *contact indicator* normal sin capacidades de identificación de trenes. Solamente debe especificarse la dirección digital del dispositivo de detección o zona de detección (Diagrama 51).



Diagrama 51.- Especificando la dirección digital del dispositivo de detección

El siguiente paso es la asignación de este indicador al bloque al que pertenece esta sección. La asignación de indicadores a bloques es explicado con más detalle en la sección 6.7 “Bloques e Indicadores”.

Finalmente la identificación del tren es introducida en las propiedades de las locomotoras o trenes relacionados. Las propiedades de cada locomotora y tren (Capítulo 4, “Tren”) ofrecen opciones especiales para especificar una identificación individual para cada locomotora o tren. Esto se muestra en la siguiente imagen.

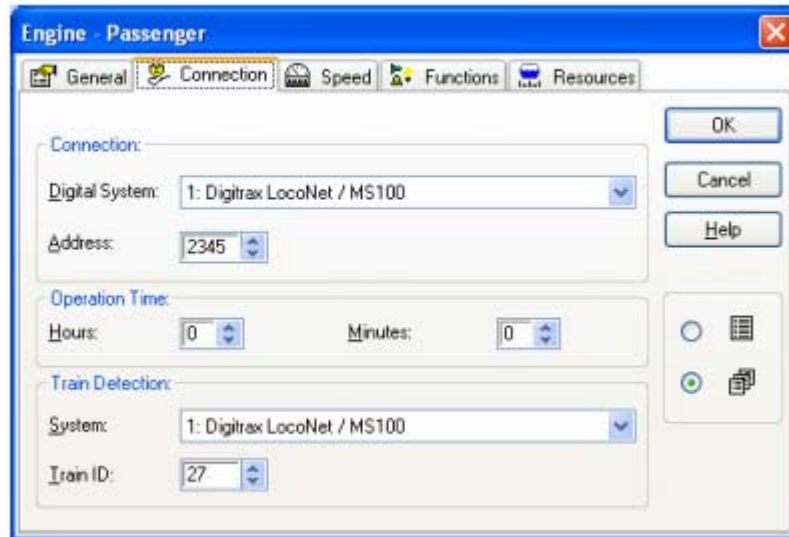


Diagrama 52.- Especificando la conexión digital y el número de transponder a una locomotora

En este ejemplo la identificación de tren 27 es asignada a la locomotora de vapor con la dirección digital 2345. La dirección digital y el número del transponder no han de ser idénticas.

Especialmente en caso de unidades múltiples o si el transponder se monta en un coche en lugar de una locomotora, es muy útil que la dirección del decoder y el número del transponder sean tratados independientemente.

Para los trenes hay una opción adicional que es *Use ID of Engines*. Si esta opción está activada entonces el tren no está asociado con su propia identificación de tren. En su lugar se usa la identificación de la locomotora que ha sido asignada a este tren. Si el tren circula y se detecta la identificación de una de las locomotoras, entonces esta identificación es asignada al tren actual.

La pantalla que se muestra a continuación podría cambiar su apariencia dependiendo de la capacidad del sistema de detección conectado. Para algunos sistemas de detección no tendrás que asignar una identificación al tren, en su lugar hay un mecanismo de autocaptura mediante el cual la identificación del tren se lee a su paso.

Si hay más de un sistema digital conectado (TrainController™ permite la operación simultánea de hasta 12 sistemas digitales), entonces es posible usar incluso diferentes sistemas digitales para seguimiento de trenes y detección de trenes. De esta manera es posible usar un sistema como Digitrax como un sistema adicional de detección, incluso si está instalado el sistema digital de otro fabricante. Es posible incluso el uso de un sistema

de detección como Digitrax en maquetas que sean controladas convencionalmente, en cuyo caso solamente deben especificarse los números de transponder y no las direcciones digitales de los decoders. En este caso el PC solamente es usado para indicar la posición de los trenes en la pantalla del PC sin desarrollar ningún otro control en la maqueta. El único esfuerzo adicional para la configuración de locomotoras o trenes es especificar la identificación del tren para cada locomotora afectada. No debe hacerse nada más.

A continuación se resumen los pasos necesarios para configurar la detección de trenes:

- Crear un símbolo *indicador* para cada dispositivo o zona de detección, respectivamente, que quieras usar en TrainController™.
- Asignar cada uno de estos *indicators* a un bloque.
- Especificar la identificación de cada locomotora o tren que quieras usar para la detección de trenes.

Cuando se han seguido estos pasos, el nombre o la imagen del tren que pase por una determinada zona de detección aparecerá automáticamente en el símbolo de bloque del *Visual Dispatcher*. Si hay uno o más *traffic boxes* opcionales asociados a este bloque en una ventana de *switchboard*, entonces el tren aparecerá en estas cajas también.

Mediante la asignación a un bloque de un indicador de tren asociado con un dispositivo de detección, se establece una relación entre esta zona de detección y el bloque en TrainController™. Esta relación es usada para preparar una asignación automática de tren a bloque.

Esta relación también debe ser tenida en cuenta cuando estés cableando la maqueta. Al igual que un sensor de ocupación normal, el mismo dispositivo de detección o zona de detección puede también pertenecer a un solo bloque en TrainController™ (capítulo 6.10). Cuando un tren está siendo detectado en una zona de detección, debe ser posible determinar claramente el bloque al cual el tren ha sido asignado

TrainController™ no sólo usa la detección de trenes para la asignación automática de tren a bloque, sino también para funciones de seguridad más complejas. El *dispatcher* usa la detección como una protección redundante anticolidión, en adición a los algoritmos de seguimiento de trenes implementados en el software (ver siguiente sección). Si un tren es detectado en un bloque que no corresponde con una de las posiciones esperadas calculadas por el software, entonces el usuario es alertado y los trenes afectados son detenidos si se desea.

Train Tracking

El *Visual Dispatcher* utiliza el *Main Block Diagram* para llevar a cabo el seguimiento de trenes (*Train Tracking*). Cada vez que un bloque es marcado como ocupado porque uno de los *indicators* asignados a él se ha activado, entonces el Dispatcher comprueba si hay un tren apropiado en el bloque adyacente. Un bloque adyacente es un bloque que se encuentra conectado con el bloque actual con un *link* en el *Main Block Diagram*.

Si existe tal tren, entonces el tren es movido a este bloque. Esto se realiza mediante la asignación automática del tren al nuevo bloque y liberando el bloque previo.

Como resultado de este movimiento el nombre y/o la imagen de la locomotora o del tren aparece en el símbolo de bloque del bloque relacionado del Visual Dispatcher. Adicionalmente el tren desaparece del símbolo del bloque previo. Si hay uno o más *Traffic Boxes* opcionales en una ventana de *switchboard* asociada con estos bloques, entonces el movimiento del tren será también visible en estos *boxes*.

Si hay más de un tren localizado en bloques adyacentes el Dispatcher trata de determinar el candidato más probable. Para este cálculo se tienen en cuenta la velocidad de cada tren y la dirección de viaje, si son conocidas, o el estado de ocupación de cada bloque adyacente.

Para obtener resultados precisos es importante asignar adecuadamente la posición inicial y la orientación de cada tren. El control de los trenes que tú manejas con el mando de tu sistema digital debería ser adecuadamente asignado al sistema digital. (ver 4.11, "Pasando el control entre la Computadora y el Sistema Digital").

Train Tracking también puede ser desactivado en determinados bloques o temporalmente para la maqueta completa. Esto es útil en áreas o situaciones, como cuando pones una nueva locomotora o un nuevo tren manualmente en la vía y quieres evitar un *Train Tracking* equivocado de forma no intencionada como resultado de los mensajes de ocupación.

- Bajo las condiciones listadas a continuación, *Train Tracking* funciona para cada locomotora o tren de la maqueta que haya sido previamente asignado a un bloque.
- La asignación inicial de los trenes a los bloques puede ser hecha manualmente, o automáticamente mediante un sistema de identificación de trenes (*Train Detection*). *Train Detección* te libera de tener que llevar a cabo la asignación inicial de forma manual. No obstante, *Train Detection* no es un prerequisite para *Train Tracking*.
- *Train Tracking* está basado en el *Main Block Diagram* del *Visual Dispatcher* y sigue los *links* especificados entre los bloques. Incluso aunque no estás forzado a dibujar un MBD para el manejo automático de tu maqueta (6.12 "Schedules"), e incluso aunque los trenes manejados automáticamente pueden ser seguidos de todas formas, el seguimiento de los trenes manejados manualmente, tales como esos que

controlas con el mando de tu sistema digital, solamente es posible si creas un Main Block Diagram adecuado que contenga los *links* entre tus bloques.

6.7 Bloques e Indicadores (*Indicators*)

Para un funcionamiento adecuado el *Dispatcher* debe estar capacitado para detectar si un tren ocupa una sección específica de tu maqueta o cuando un tren pasa un punto determinado de la instalación. Esta detección se realiza con los *Contact Indicators* (sección 3.1, “Contact Indicators”).

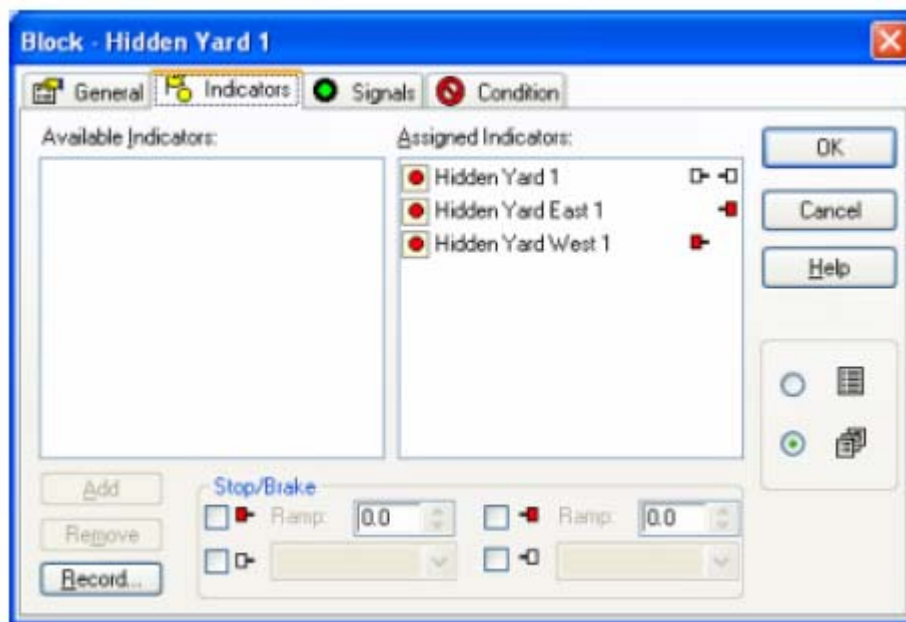


Diagrama 53: Asignando Indicators a los Bloques

Para crear un bloque todos los *indicators* localizados en el bloque son asignados a él. Si es activado al menos uno de esos *indicators*, entonces se asume que el bloque está ocupado. Las posiciones actuales en la maqueta de los sensores asignados al bloque determinan también el emplazamiento del bloque en tu maqueta. Para tener un control sobre la situación exacta cuando un tren debe ser detenido dentro de un bloque, puedes marcar determinados *indicators* como de parada (*stop indicators*) o de freno (*brake indicators*) (Sección 6.8, “*Stop and Brake indicators*”).

Hay varios métodos en TrainController™ para crear bloques y asignarles *indicators*.

Para establecer un bloque en la maqueta es necesario instalar los sensores requeridos. Dependiendo del tipo de sensores usados puede ser necesario aislar eléctricamente de secciones adyacentes una sección de vía que pertenece a un determinado sensor.

Si el aislamiento eléctrico es necesario o no depende solamente de los sensores que están siendo utilizados. El software no requiere aislamiento eléctrico de los bloques.

- El software no requiere que un bloque sea aislado eléctricamente de otros bloques. No obstante los sensores pueden requerirlo.
- Los bloques normalmente contienen varios *indicators*. Si estos *indicators* representan secciones de vía aisladas o separadas, entonces varias secciones de vía están contenidas en el mismo bloque. (6.10 “Colocando Indicators en un bloque”).
- El mismo *indicator* no puede ser asignado a varios bloques. Especialmente deberías instalar tus sensores en la maqueta de tal forma que cada zona de detección sea asignada como mucho a un bloque. Si usas un sistema de detección de trenes (*Train Detection*), cada sección o zona de detección debería ser asignada como mucho a un bloque.

Es posible asignar símbolos de *indicator*, que ya estarán contenidos en *switchboards*, a un bloque. Es posible crear nuevos símbolos de *indicator* extra dentro de un bloque que no hayan sido contenidos en otro sitio. Ten en cuenta lo siguiente:

Si un símbolo *indicator* que está asignado a un bloque, está también contenido en un *switchboard*, entonces borrando este *indicator* del *Visual Dispatcher* también borrarás el símbolo de *indicator* del *switchboard*.

Si un símbolo *indicator* que está asignado a un bloque, está también contenido en un *switchboard*, entonces borrando este *indicator* del *switchboard* también borra el *indicator* del bloque y del *Visual Dispatcher*.

- Si quieres eliminar un *indicator* de un bloque sin borrarlo del *switchboard*, edita las propiedades del bloque y elimina el *indicator* de la lista de *indicators* asignados.
- Si quieres eliminar un *indicator* de un *switchboard* sin borrarlo de un bloque, mueve el símbolo de *indicator* desde el *switchboard* al bloque mediante arrastrar y soltar. Hecho esto, incluso aunque el símbolo del *indicator* todavía será listado como asignado al bloque. Este movimiento adicional te ofrece la oportunidad de eliminar el símbolo de *indicator* del *switchboard* sin borrarlo del bloque.

6.8 Indicadores de Paro y Freno (*Stop & Brake Indicators*)

Un bloque es creado asignando varios *indicators* a él. Si al menos uno de estos *indicators* es activado, entonces se asume que este bloque está ocupado. Los *indicators* son usados para indicar la ocupación. Adicionalmente cada indicador puede actuar como indicador de freno (*brake*) o de paro (*stop*).

Puede ocurrir que un tren ha de parar cuando pase cierto bloque. Este es por ejemplo el caso, cuando un bloque de delante no está disponible o cuando el tren cambiará su dirección o cuando el tren parará dentro del bloque por un determinado período de tiempo. Para que tengas control sobre la posición exacta donde el tren debe ser parado dentro del bloque, puedes especificar determinados *indicators*, que serán asignados al bloque como *indicators* de freno (*brake*) o paro (*stop*).

Asumamos que un tren se aproxima a un determinado bloque. Esto significa que uno de los *indicators* asignados fue activado antes y que al menos uno de estos *indicators* está activado ahora. Si este *indicator* no es un *indicator* de freno ni tampoco es un *indicator* de paro, el bloque es marcado como ocupado y el tren continua sin cambios en su velocidad. Si el tren alcanza un *indicator* que ha sido asignado como un *indicator* de freno (*brake indicator*) para el sentido de marcha actual (sección 6.3, “Dirección de marcha frente a orientación de Locomotora”), y el tren va a parar dentro de este bloque, entonces el tren es decelerado hasta alcanzar su velocidad umbral (*Threshold Speed*) (sección 4.3, “Mando y Freno”). La rampa de frenado (*braking ramp*) puede ser configurada como se desee e individualmente para cada *indicator* de freno. Si el tren alcanza un *indicator* que ha sido asignado como de paro (*stop indicator*) para la dirección de marcha actual, y el tren debe parar dentro de este bloque, entonces el tren es detenido de inmediato.

Ten en cuenta que un *indicator* de freno solamente es efectivo si el tren debe parar en el mismo bloque. Como consecuencia de ello, *brake* y *stop indicators* que vayan juntos deben pertenecer al mismo bloque.

Un *indicator* de freno o de paro puede ser válido para uno o para ambos sentidos de marcha. Es posible incluso que un determinado *indicator* funcione como *indicator* de paro en una dirección, y como *indicator* de freno en la dirección opuesta.

El diagrama de más abajo muestra un bloque equipado con 3 *indicators*. B3 es definido como un *indicator* de paro (■), efectivo para trenes que circulen hacia la derecha. B2 es definido como un *indicator* de freno (◻), efectivo en la misma dirección. B1 no está definido ni como *indicator* de freno ni como *indicator* de paro. B1 es usado solamente como detector de ocupación.

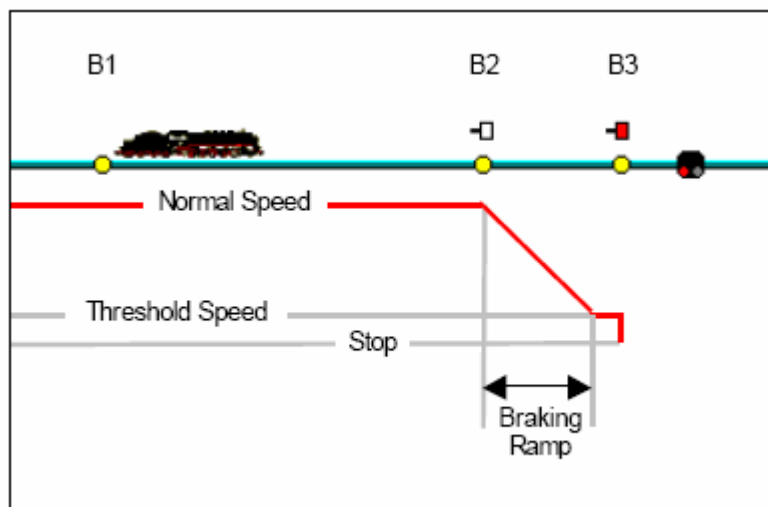


Diagrama 54: Funcionamiento de los *Indicators* de freno y paro

La línea roja muestra la velocidad del tren. Se asume que el tren parará en este bloque, es decir, en B3. Cuando el tren entra en el bloque B1 no ocurre nada, porque B1 es usado solamente para indicar la entrada en el bloque. Cuando un tren alcanza B2, es decelerado a su velocidad umbral (*Threshold Speed*). La rampa de frenado (*braking ramp*) puede ser especificada individualmente para cada *indicator* de freno. Después de la deceleración el tren avanza a su velocidad umbral hasta que alcanza B3. Cuando el tren alcanza B3 es parado sin retraso.

Si el tren no debe parar en este bloque pasa todos los *indicators* sin ningún cambio de velocidad.

Si el *indicator* de paro está desaparecido, entonces el tren circulará a velocidad normal hasta B2, y será detenido aquí sin retraso. Si no hay *indicator* de parada asignado a un bloque, entonces el primer *indicator* de freno será usado como *indicator* de paro. Si solamente existe el *indicator* B1, entonces el tren será detenido en B1. Si es necesario, un tren será detenido de cualquier manera, incluso aunque no tenga asignados *indicators* de freno o de paro.

Este ejemplo ilustra también que para un funcionamiento adecuado de los *indicators* de freno se requiere el ajuste adecuado de la velocidad umbral (*Threshold Speed*) de cada tren. En caso contrario el tren será decelerado a una velocidad umbral indefinida. Normalmente esta velocidad será muy baja para que el tren funcione adecuadamente y el tren será detenido cuando alcance el *indicator* de freno.

Se recomienda colocar los sensores que corresponderán a los *indicators* de freno y especialmente a los de paro cerca de la salida de un bloque, para que quepan completamente en el bloque incluso los trenes más largos. Si una locomotora o tren pasa una secuencia de bloques y un determinado bloque no está disponible o debe ser pasado a

velocidad restringida, entonces el tren será detenido o decelerado en el bloque precedente. Los *indicators* de freno y paro controlan si un tren puede abandonar un bloque determinado y a qué velocidad debe entrar y atravesar el bloque siguiente. Por esta razón TrainController™ siempre asume que los *indicators* de freno y paro (*brake & stop indicators*) están situados cerca de la salida de cada bloque, con referencia al sentido de marcha para el que son efectivos.

Si se aplica la velocidad restringida en un bloque, el tren es decelerado en el *indicator* de freno del bloque precedente. Si no existe *indicator* de freno asignado al bloque precedente o en el de paro es alcanzado primero, entonces el tren es decelerado en el *indicator* de paro. Si no existen *indicators* de freno ni de paro en el bloque precedente, el tren será detenido cuando pase el primer *indicator* en este bloque.

TrainController™ asume que un tren preparado para iniciar su marcha está situado con su cabeza cerca de la salida del bloque actual. También se asume que el tren saldrá de su bloque actual y entrará en el siguiente bloque justo después de iniciar su marcha. Por esta razón cualquier condición de velocidad en el primer bloque será ignorada y el tren será acelerado a la velocidad aplicable en el segundo bloque.

Todos los cambios de velocidad tienen lugar en los *indicators* apropiados del bloque anterior.

Cuando un tren entra en un bloque, el *Dispatcher* comprueba si hay una ruta antes del siguiente bloque. En este caso la ruta es activada si aún no se ha hecho. Si la activación de la ruta no ha sido completada cuando el tren alcanza en *indicator* de freno o el de paro en este bloque, el tren es decelerado o detenido, respectivamente, para esperar por la activación de la ruta. Si solamente hay un *indicator* en este bloque, el mismo *indicator* es usado para la indicación de la entrada en el bloque, activación de la ruta y freno o paro. En este caso el tren siempre es detenido un momento porque la activación de la ruta lleva algún tiempo.

Estas paradas cortas pueden ser evitadas añadiendo al menos un *indicator* adicional al bloque con el fin de indicar la entrada en el bloque, con el *indicator* de freno o de paro en otros lugares. Es posible usar contactos virtuales para estos *indicators* adicionales (sección 6.9, “Contactos Virtuales”).

6.9 Contactos Virtuales (*Virtual Contacts*)

General

Los contactos virtuales son similares a los contactos normales (3.1 “Contact Indicators”).

Pero a diferencia de los *contact indicators*, no hay una vía de contacto relacionada o un sensor real en la maqueta. En su lugar, los *virtual contact* se asume que están situados a

cierta distancia de otro *indicator*, que es denominado *referente indicator* (indicador de referencia).

Los contactos virtuales pueden ser usados para reducir el número de sensores de vía necesarios en la maqueta. Las aplicaciones típicas son la parada de trenes o la ejecución de operaciones por el paso de trenes a cierta distancia de un sensor existente (3.4, "Operations"). Otra aplicación es la parada de trenes dependiendo de su longitud, por ejemplo para parar un tren en el centro de un andén.

Después de la creación de un contacto virtual deben especificarse las siguientes propiedades:

- Un máximo de dos *referente indicators*, uno para cada sentido de marcha. **Estos *indicators* deben también estar asignados a un bloque.**
- La distancia desde el indicador de referencia.
- Si el contacto virtual será activado cuando pase la cabeza, la mitad o la cola del tren (*head, middle o tail*).

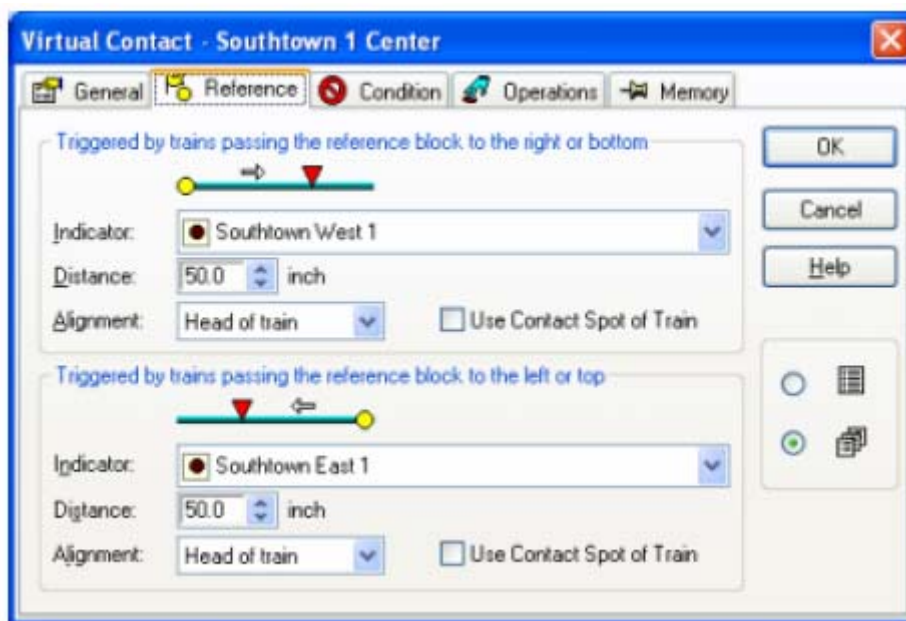


Diagrama 55: Colocando un contacto virtual.



Diagrama 56: Contacto virtual con dos indicadores de referencia

La imagen anterior muestra un contacto virtual (triángulo rojo) con dos *indicators* de referencia (círculos amarillo y azul). Cuando un tren pasa el *indicator* amarillo desde la izquierda a la derecha, se tiene en cuenta la velocidad a escala del tren y la distancia del contacto virtual al *indicator* amarillo para calcular el tiempo para el que el tren pasa por la situación donde se asume que está el contacto virtual. Incluso si el tren cambia su velocidad después de pasar el *indicator* amarillo, se tiene en cuenta también, y el tiempo resultante es ajustado adecuadamente. Cuando un tren pasa el *indicator* amarillo desde la derecha a la izquierda, el contacto virtual no es activado.

Los contactos virtuales funcionan solamente bajo las siguientes condiciones:

- Si un tren es detenido o cambia su dirección después de pasar el *indicator* de referencia y antes de llegar a la situación asumida para el contacto virtual, entonces el contacto virtual no es activado, incluso si el tren continúa su marcha en la dirección original y atraviesa este punto.
- Es muy importante que la velocidad a escala de las locomotoras y trenes pueda ser calculada de forma correcta. Por esta razón es recomendable ajustar el *speed profile* de cada locomotora (sección 4.6, “El speed profile”).
- Es muy importante que el sentido de marcha de cada locomotora o tren sea conocido. De otra forma los contactos virtuales podrían ser activados por trenes que circulen en la dirección equivocada. Por esta razón es fundamental determinar qué locomotora o tren pasa el indicador de referencia asignado al contacto virtual. Esto solamente es posible si los trenes afectados circulan bajo el control del *Dispatcher*, y si los *indicators* de referencia están asignados a bloques.

Los contactos virtuales solamente pueden ser activados por locomotoras o trenes que circulen bajo el control del *Visual Dispatcher*. El *indicator* de referencia deben ser asignado a un bloque.

Usando *Virtual Contacts* como *Indicators* en un bloque

Los contactos virtuales también pueden ser usados para reducir el número de sensores de vía usados como *indicators* en el *Dispatcher*, por ejemplo como *indicators* de freno y paro. No obstante si se desea que los trenes se detengan de una forma muy exacta (por ejemplo, frente a una señal en rojo), es recomendable usar un sensor real y un *contact indicator* como *indicator* de parada para detener el tren.

Es posible usar un contacto virtual para informar de la entrada en un bloque o como *indicator* de freno. El contacto de referencia para el contacto virtual podría ser el *indicator* de parada del bloque previo, en cuyo caso la entrada en el bloque es indicada cierto tiempo después de que el tren haya pasado el *indicator* de parada del bloque previo. Como el *indicator* de freno no necesita una localización muy exacta, es también posible usar un contacto virtual como *indicator* de freno.

Parando en el centro de un Andén

Los contactos virtuales también pueden ser usados para detener trenes automáticamente en el centro de un andén.

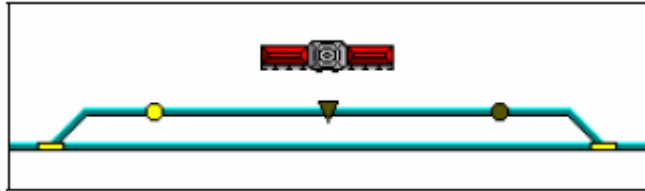


Diagrama 57: Deteniendo en el centro de un andén

Si se determinan correctamente las distancias a los dos *indicators* de referencia en el ejemplo mostrado anteriormente, se asume que el contacto virtual ha sido situado exactamente en el centro del andén. Para detener trenes en el centro de un andén debe seleccionarse la opción **Midle of Train** para ambas direcciones, de acuerdo al Diagrama 55.

Una situación especial es el caso de que haya sido colocado un sensor real en el centro del andén. En este caso coloca el contacto virtual exactamente sobre la posición del *contact indicator* asignado al sensor. Esto se realiza especificando el *contact indicator* como *indicator* de referencia para ambas direcciones, y especificando 0 como distancia.

6.10 Situando *Indicators* en un bloque

Esta sección describe los diferentes tipos de sensores y cómo usarlos para manejar un bloque.

Contactos de Vía Momentáneos frente a Sensores de Ocupación

Los contactos de vía momentáneos son activados solamente por un breve instante, cuando un tren pasa por un determinado punto de la maqueta. Permanecen activados solamente un momento y son desactivados en cuanto el tren avanza. En los Diagramas 58 a 60 puedes ver un contacto momentáneo activado por el paso de un tren. Los contactos de vía momentáneos indican que un tren está a punto de pasar un determinado punto. Los sensores de ocupación se activan cuando un tren entra en una determinada sección de la maqueta. Permanecen activados hasta que el tren abandona esta sección completamente.

Los sensores de ocupación indican que un tren está situado dentro de una determinada sección de vía. En los Diagramas 61 a 64 puedes ver un sensor de ocupación activado y desactivado por el paso de un tren. Los sensores de ocupación están capacitados para informar de la presencia de un tren dentro de una determinada sección de vía, incluso si el tren no se está moviendo. Los contactos momentáneos son activados solamente por el movimiento de los trenes, y pueden ser contactos mecánicos de vías de contacto, contactos reed o sensores ópticos. Los sensores de ocupación a menudo están basados en detectores de consumo en sectores de vía aislados.

A diferencia de otros programas que requieren sensores de ocupación para el control automático de trenes, TrainController™ está capacitado también para controlar trenes si solamente se usan contactos de vía momentáneos. No obstante los sensores de ocupación son más seguros, porque con contactos momentáneos se deben tomar algunas medidas espaciales para evitar liberar bloques y rutas prematuramente.

Los siguientes diagramas muestran el comportamiento de un contacto momentáneo en las diferentes fases mientras un tren está pasando. La posición del contacto momentáneo está marcada con una corta línea vertical. Esta línea está dibujada en rojo cuando el contacto está activado.

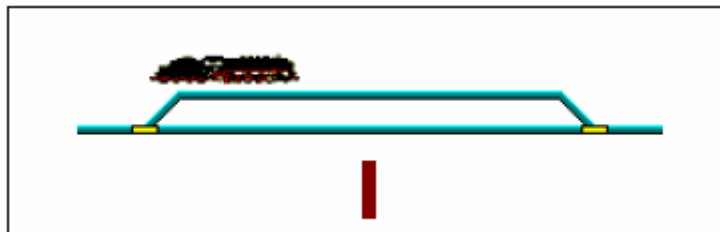


Diagrama 58: El tren se aproxima al contacto momentáneo – El contacto se activa.

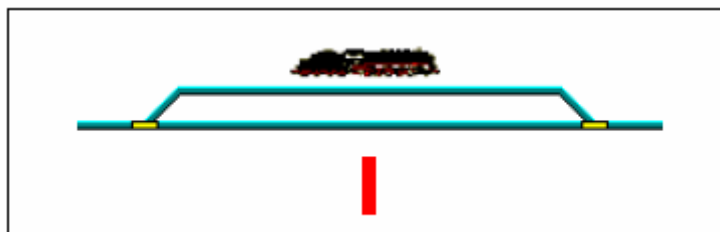


Diagrama 59: El tren alcanza el contacto momentáneo – El contacto es disparado.

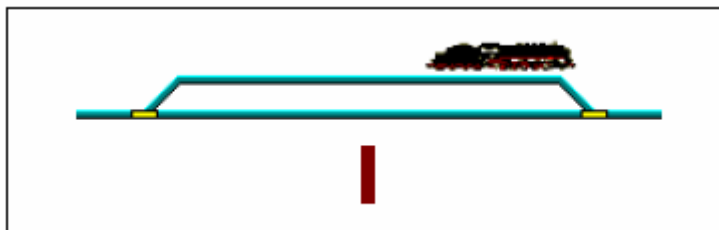


Diagrama 60: El tren deja el contacto momentáneo – éste se desactiva

El siguiente diagrama muestra el comportamiento de un sensor de ocupación en las diferentes fases que ocurren mientras pasa un tren. La sección de vía afectada por el sensor de ocupación se indica con una línea horizontal. Esta línea es dibujada en rojo mientras el sensor está activado.

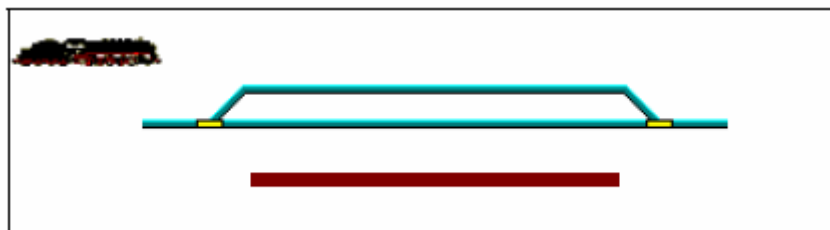


Diagrama 61: El tren se acerca al sensor de ocupación – El sensor está desactivado

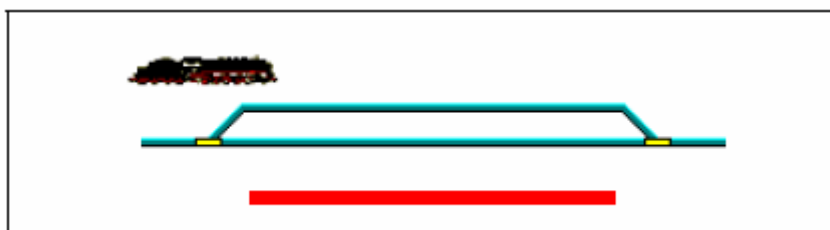


Diagrama 62: El tren está situado dentro de la sección de vía – el sensor es activado



Diagrama 63: El tren está todavía situado dentro de la sección con sensor

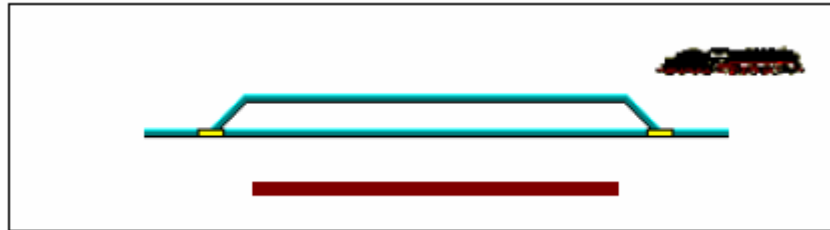


Diagrama 64: El tren ha abandonado la sección – el sensor es desactivado

Hay una diferencia importante que hay que recordar entre contactos momentáneos y sensores de ocupación. Un contacto momentáneo en la vía es activado cuando un tren alcanza un punto determinado de la maqueta sin tener en cuenta el sentido de marcha del tren que pasa. De esta manera un contacto momentáneo representa un solo punto de detección en la maqueta. Un sensor de ocupación se activa cuando un tren alcanza cualquiera de los dos finales de la sección de detección dependiendo del actual sentido de la marcha del tren que lo atraviesa. De esta forma un sensor de ocupación representa dos puntos de detección diferentes en la maqueta. Depende del sentido de la marcha del tren en qué punto se produce el disparo del sensor.

En conjunción con los contactos virtuales (sección 6.9) esta diferencia no debe ser tenida en cuenta. Si un *indicator* que representa un contacto momentáneo es usado como *indicator* de referencia de un contacto virtual, entonces el único punto de detección representado por el contacto momentáneo es usado como base para la distancia desde el *indicator* de referencia al contacto virtual.

Si un *indicator* que representa un sensor de ocupación es usado como *indicator* de referencia para un contacto virtual, el punto de detección alcanzado primero por los trenes que circulen en cada dirección será usado como base para la distancia desde el *indicator* de referencia al contacto virtual. En el Diagrama 62 por ejemplo, el límite de la izquierda de la sección de vía de detección es usado como base para la distancia para los trenes que circulan de izquierda a derecha.

Indicación de Ocupación Virtual

Si un *indicator* es asociado con un contacto momentáneo, este contacto puede ser mejorado a sensor de ocupación con la memoria del *indicator* (sección 3.2 "Memoria de los *indicators*"). Si se hace esto el *indicator* permanece activado después de la activación del contacto hasta que el tren completo ha pasado el punto donde está situado el contacto. Es posible tener en cuenta el punto donde es activado el contacto o el punto donde es desactivado. De esta forma es posible por ejemplo, evitar la liberación prematura de rutas en casos donde se usan solamente contactos momentáneos y pasan trenes largos.

Esta opción funciona solamente para trenes que circulen bajo el control del *Dispatcher* y confía en la determinación correcta de la longitud de cada tren.

Los contactos virtuales también pueden ser combinados con la ocupación virtual. La Memoria también está disponible para los contactos virtuales. De esta forma un contacto virtual puede ser activado cuando un tren alcanza un determinado punto de la maqueta. Y el contacto virtual permanecerá activado hasta que el último coche o vagón del tren ha pasado este punto.

Ten en cuenta las diferencias entre *Contactos Virtuales* y la *Indicación Virtual de Ocupación*. Un contacto virtual marca un determinado punto de tu maqueta, es decir un contacto virtual se activa cuando se asume que un tren ha llegado a un determinado punto. La indicación virtual de ocupación es usada para desactivar un determinado contacto real o virtual cuando un tren ha pasado completamente un determinado punto.

Colocando contactos de vía momentáneos y sensores de ocupación en un bloque

En lo que sigue se asume que cada sección de vía entre desvíos en los diagramas mostrados en la sección precedente es un bloque. A continuación son discutidos algunos métodos para colocar *indicators* en un bloque. También son explicados los pros y contras de cada método.

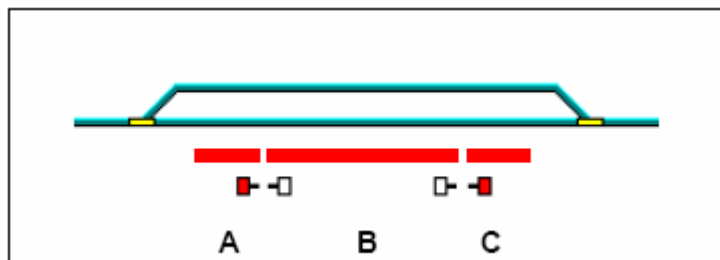


Diagrama 65: Bloque con 3 sensores de ocupación

El Diagrama 65 muestra un bloque controlado por tres sensores de ocupación. Cada uno de los sensores es asociado con un *contact indicator* en el software llamado A, B y C. Todos los *indicators* están asignados al mismo bloque en el software. El bloque es indicado como ocupado tan pronto como un tren entre en la sección A si viene desde la izquierda, o la sección C si lo hace por la derecha. El bloque permanece ocupado hasta que el tren abandona la sección opuesta. El *indicator A* es usado adicionalmente como *stop indicator* para trenes que circulen hacia la izquierda, C actúa como *stop indicator* para trenes que circulen hacia la derecha. Los trenes son detenidos en el límite entre B y A o C, respectivamente. El *indicator B* es usado como *indicator* de freno (*brake indicator*) para ambas direcciones. Los trenes comienzan a reducir su velocidad cuando entran en B por cualquiera de las dos direcciones. Las secciones A y C deberían ser lo suficientemente

largas para que cada tren sea detenido con seguridad antes de alcanzar uno de los desvíos. Por otra parte, el tren más largo debe caber completamente en el bloque donde será detenido.

Por esta razón el límite entre B y A o C, respectivamente, donde los trenes son detenidos, debe ser situado lo más cerca posible de los límites del bloque. La configuración mostrada en el Diagrama 65 es la solución óptima desde un punto de vista técnico. El bloque es indicado como ocupado tan pronto como un tren esté situado en una de las tres secciones de ocupación. Sería incluso posible distinguir en cual de las tres secciones A, B o C está situado el tren. Este método es relativamente más costoso porque los sensores de ocupación son normalmente más caros y los raíles han de ser cortados en los límites de cada sección de ocupación.

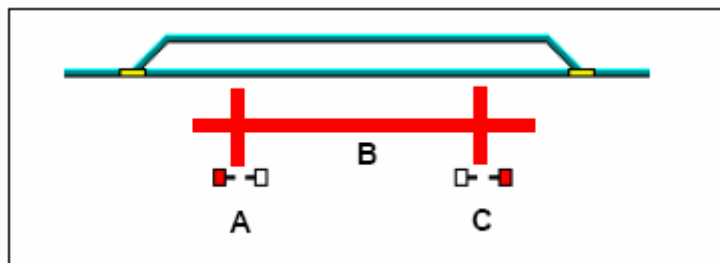


Diagrama 66: Bloque con un sensor de ocupación y dos sensores momentáneos

El Diagrama 66 muestra un bloque controlado por un sensor de ocupación (B) y dos sensores momentáneos (A y C). Cada uno de estos sensores está asociado con un *contact indicator* en el software llamados A, B y C. Todos los *indicators* están asignados al mismo bloque en el software. El bloque es indicado como ocupado tan pronto como un tren entre en la sección B desde cualquier dirección. El bloque permanece ocupado hasta que el tren abandona la sección B. El *indicator* A se usa también como *stop indicator* para trenes que circulen hacia la izquierda, C actúa como *stop indicator* para trenes que circulen hacia la derecha. Ambos *indicators* también actúan como *indicators* de freno (*brake indicators*) para la dirección opuesta, respectivamente. La situación de A y C deberían asegurar que cada tren sea detenido con seguridad antes de tocar uno de los desvíos. Así mismo el tren más largo debería caber completamente en el bloque donde será detenido. Por esta razón A o C, respectivamente, donde los trenes serán detenidos, deben ser situados lo más cerca posible de los límites del bloque.

La configuración mostrada en el diagrama 66 es normalmente más barata que la mostrada en el Diagrama 65, porque los contactos momentáneos son normalmente más baratos que los sensores de ocupación.

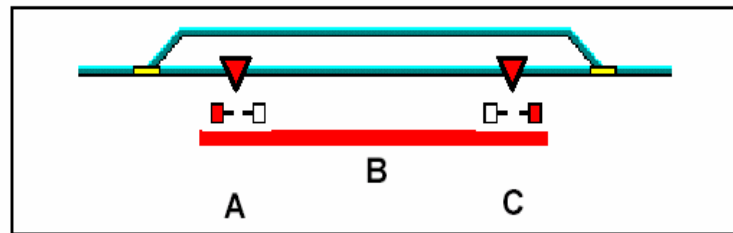


Diagrama 67: Block con sensores de ocupación y Contactos Virtuales

El Diagrama 67 es una variante del Diagrama 66. Los sensores momentáneos A y C se sustituyen por Contactos Virtuales (véase sección 6.9, “Contactos Virtuales”). B es el contacto de referencia para A y C en ambas direcciones. Para cada Contacto Virtual A y C y para cada dirección, se deben especificar diferentes distancias al contacto de referencia B. Los indicadores A, B y C se asignan al bloque y actúan como indicadores de frenada y paro similarmente al Diagrama 66.

Este método es más económico que el método mostrado en el Diagrama 66, ya que los Contactos Virtuales son gratuitos. Pero este método requiere que la *speed profile* de las locomotoras sea ajustado minuciosamente y que las locomotoras rueden exactamente según su perfil de velocidad. (véase la sección 4.6, “El perfil de velocidad”).

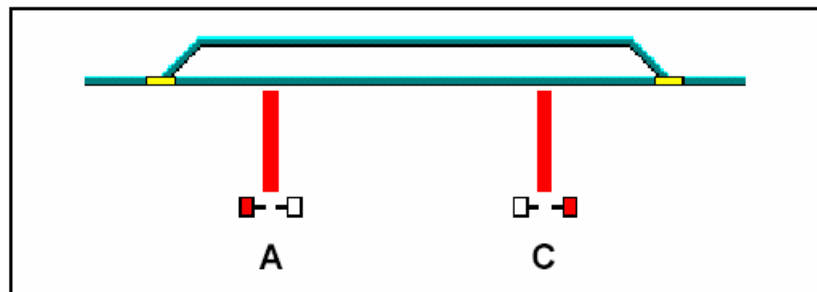


Diagrama 68: Block con dos sensores momentáneos

El Diagrama 68 muestra una configuración sencilla de un block monitorizado por dos sensores momentáneos. Ambos sensores están asociados con un indicador de contacto en el software llamado A y C. Ambos se asocian con el mismo bloque. El indicador A se usa adicionalmente como indicador de paro para trenes que circulan hacia la izquierda, el C como paro para trenes circulando hacia la derecha. Ambos se usan como indicadores de frenada para la dirección opuesta. La situación de A y C debe asegurar que cada tren se detenga antes de llegar a los desvíos y que el tren más largo quepa completo en el bloque. Por ello, tanto A como C deben de estar situados cerca del final del bloque.

La configuración mostrada en el Diagrama 68 es muy sencilla y barata pero tiene algunas desventajas. La ocupación del bloque no está indicada. Mientras el block esté reservado por un tren situado dentro del propio bloque, ello no causará ningún problema ya que el

Dispatcher no permitirá que otro tren entre en este bloque. Pero habrá que tomar ciertas medidas para impedir la reserva prematura del block por otro tren cuando el primero deje el bloque. Hay también una desventaja para los trenes que circulen sin detenerse. Supongamos que un tren circula de izquierda a derecha y que una ruta debe de ser activada antes del block siguiente. En cuanto el tren entra en el block por A la ruta se activa. Inmediatamente el tren comienza a decelerar ya que A es también un indicador de frenada y el tren debe esperar a que la ruta se reporte como activada, lo que lleva un cierto tiempo. Esto puede ser evitado añadiendo un contacto adicional según el siguiente esquema:

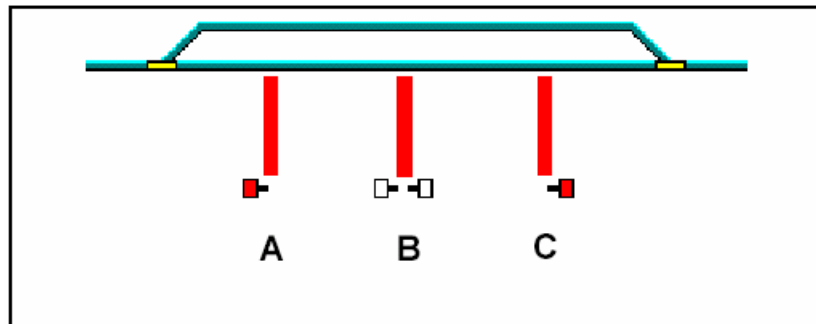


Diagrama 69: Bloque con tres sensores momentáneos

En el Diagrama 69 el indicador A se usa como paro para trenes circulando hacia la izquierda, el C para trenes circulando hacia la derecha. El indicador B actúa como indicador de frenada para trenes rodando en ambas direcciones. En esta configuración tampoco se indica la ocupación del bloque, e igual que para el diagrama 68 se deberán tomar ciertas medidas para evitar que el bloque se reserve prematuramente cuando un tren lo deje. Pero los trenes circularán sin cambios de velocidad incluso si una ruta debe de ser activada, siempre que la distancia entre A y B o C y B, respectivamente, sea la suficiente para dar tiempo a la activación de la ruta antes de que se alcance B.

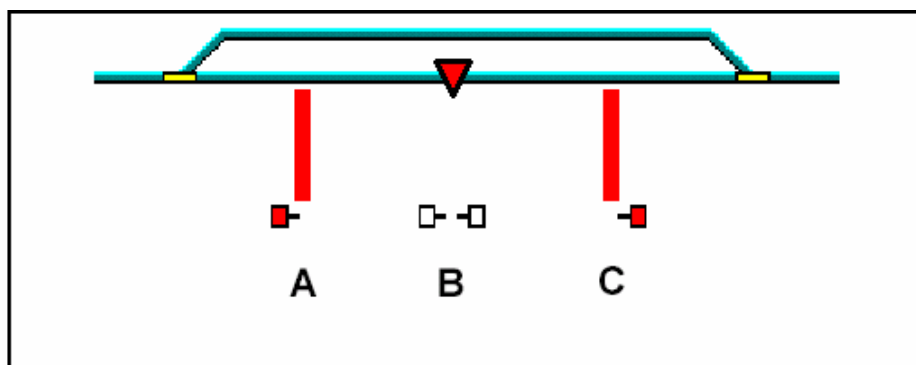


Diagrama 70: Bloque con sensores momentáneos y Contacto Virtual

Es también posible añadir un contacto virtual al Diagrama 68 para evitar cambios de velocidad no deseados causados por la activación de las rutas, como se muestra en el Diagrama 70. Esta configuración funciona igual que la mostrada en el Diagrama 69. El Contacto Virtual B actúa como indicador de frenada en ambas direcciones. A es la referencia de B para trenes rodando hacia la derecha, y C la referencia para la circulación opuesta. Aunque se use un Contacto Virtual, las locomotoras no precisa tener su perfil de velocidad tan exacto como en el Diagrama 67, ya que B es solamente un contacto de frenada y no importa si los trenes comienzan a decelerar un poco antes o después.

Todos los ejemplos dados hasta ahora se aplican a trenes circulando en ambos sentidos. La configuración puede hacerse más sencilla si la circulación es en un solo sentido. Se muestra en el siguiente:

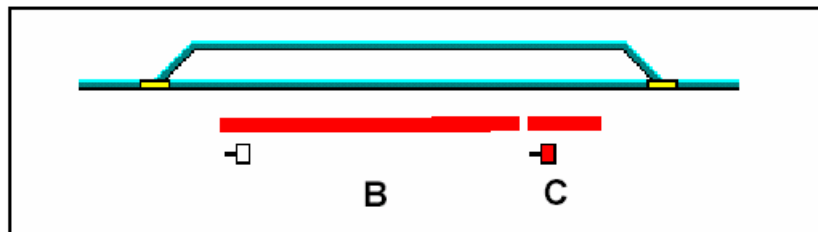


Diagrama 71: Block con dos sensores de ocupación

El Diagrama 71 se deriva del Diagrama 65 eliminando el sensor A. Se supone que el block solamente se recorre de izquierda a derecha. B actúa como indicador de frenada y C como indicador de paro para trenes circulando hacia la derecha. Pero persiste la desventaja para los trenes que no se detengan. Supongamos que un tren circula de izquierda a derecha y que una ruta debe de ser activada antes del block siguiente. En cuanto el tren entra en el block por B la ruta se activa. Inmediatamente el tren comienza a decelerar ya que B es también un indicador de frenada y el tren debe esperar a que la ruta se reporte como activada, lo que lleva un cierto tiempo. La solución es añadir un Contacto Virtual según:

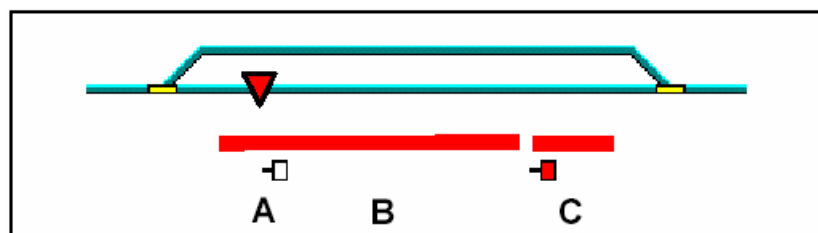


Diagrama 72: Block con sensores de ocupación y Contacto Virtual

En el Diagrama 72 también se supone que los trenes circulan de izquierda a derecha. El indicador B es la referencia del Contacto Virtual A para trenes circulando en dicha dirección. A actúa como indicador de freno y C como indicador de paro. Al añadir el contacto Virtual A, los cambios de velocidad no deseados causados por la activación de las rutas, no tienen lugar siempre que la distancia virtual entre B y A sea la suficiente. Aunque se use un Contacto Virtual, las locomotoras no precisan tener su perfil de velocidad tan exacto como

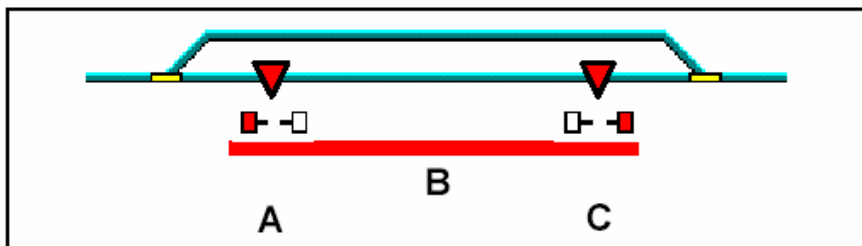
en el Diagrama 67, ya que A es solamente un contacto de frenada y no importa si los trenes comienzan a decelerar un poco antes o un poco después.

Las diferentes configuraciones mostradas en esta sección son solamente ejemplos. Configuraciones similares a las de los Diagramas 71 y 72 pueden hacerse con contactos momentáneos en vez de con sensores de ocupación o con una mezcla de ambos tipos similar a la del Diagrama 66. No existe el método ideal. La solución óptima no sólo se basa en requisitos técnicos, sino también en el equipo del que se disponga y de cuanto se quiera gastar en equipo nuevo.

En la mayoría de los ejemplos que se discuten a continuación los blocks se representan por un solo indicador. Esto se hace por razones de simplificación. En una maqueta real un block casi siempre contendrá más de un indicador en alguna de las configuraciones discutidas anteriormente.

Indicadores combinados Frenada/Paro

Por conveniencia es posible sustituir ciertos Contactos Virtuales por indicadores combinados de frenada y paro. Supongamos la situación siguiente:



Si un Contacto Virtual se usa como contacto de frenada y la distancia de frenado (ramp) es igual a la distancia entre el indicador de freno y el de paro, es decir que una locomotora decelerará hasta su velocidad umbral justo cuando llegue al indicador (virtual) de paro, entonces no es necesario crear un Contacto Virtual para dicho indicador de paro. En ese caso el indicador B se puede definir como indicador combinado frenada /paro. Un indicador combinado acumula el efecto de un indicador de frenada y un indicador dependiente que se use como paro.

Supongamos que en el ejemplo arriba el Contacto Virtual C ha sido definido con una distancia de 100cm a su referencia, el contacto B. Si adicionalmente la distancia de frenado (ramp) para trenes rodando hacia la derecha es también de 100cm, entonces el Contacto Virtual C puede ser omitido. Ello se hace mediante la definición de B como indicador de frenada/paro con una distancia de frenado de 100cm. Si un tren que deba detenerse allí, entra en la sección B desde la izquierda, entonces será decelerado durante los 100cm hasta alcanzar su velocidad umbral e inmediatamente detenido.

En otras palabras: el indicador combinado B, con una distancia de frenado de 100cm actúa exactamente igual que una combinación de un indicador de frenada con una *ramp* de 100cm más un Contacto Virtual de paro referido a 100cm del indicador B.

Es optativo el uso de indicadores separados de freno y paro tal y como se muestran en el Diagrama 73, o el uso de indicadores combinados. El uso de indicadores separados da una mayor flexibilidad, ya que la distancia de frenado y la distancia de paro pueden ser diferentes, mientras que el uso de los combinados proporciona más sencillez.

Los indicadores combinados frenada/paro permiten la operación de un bloque con un solo símbolo de indicador.

6.11 Señales de Bloque (Block Signals)

General

El sistema de bloques se usa en los ferrocarriles reales para impedir que dos trenes colisionen, mediante la división del trayecto en secciones protegidas por señales. Estas señales (aquí llamadas señales de bloque) indican a un tren si puede acceder al bloque que comienza tras la señal. Si el block siguiente está ocupado, el conductor del tren verá una señal roja. Si el block está libre y el tren tiene permiso para ocuparlo, entonces la señal será verde. Adicionalmente a la señal para el bloque siguiente, normalmente al conductor se le muestra una señal avanzada que le indica el estado del block que sigue al que va a ser recorrido. La señal avanzada indica verde significando que el block más allá podrá ser ocupado. Si el aspecto es amarillo, entonces el block estará ocupado y el tren puede proceder con precaución estando preparado para detenerse en la siguiente señal roja.

Cuando un tren circula controlado por el *Distpatcher*, ***TrainController*** calcula automáticamente las señales teniendo en cuenta la disponibilidad de blocks y rutas delante del tren. Estas señales se muestran en el diagrama de bloques y también como señal principal y avanzada en la Train Window (véase capítulo 4, "Tren"). Las señales indican si el bloque correspondiente puede ser sobrepasado y como debe de ser recorrido el bloque siguiente. Los indicadores de freno y parada asignados a los bloques se cuidan de que los trenes se detengan adecuadamente frente a la señal asignada a dicho bloque. Ya que ***TrainController*** supone que los indicadores de fren y paro están situados cerca de la salida del block, es allí donde también supone la situación de las señales.

TrainController, muestra la señal válida para un cierto bloque cuando se alcanza el primer indicador correspondiente a dicho bloque. Es posible decir: “El maquinista es capaz de ver la señal situada al final del bloque cuando el tren entra en dicho bloque”

Estados de una señal (Signal Aspects)

TrainController usa cinco diferentes estados para una señal, cada uno asociado con un color:

Color	Significado
Rojo	Paro
Verde	Siga
Amarillo	Siga con vel. Restringida
Blanco	Maniobras
Gris	Señal no disponible

Tabla 7: Estados de una señal

Para cada tren bajo su control, el *Dispatcher* calcula el aspecto de la señal para el próximo bloque y la avanzada, dependiendo de cómo se está operando el tren.

Durante Maniobras (*shunting*) (véase la sección 6.12, “Schedules”), el color blanco se muestra en todos los bloques reservados para dicho tren.

Cuando un tren está ejecutando una Schedule, la disponibilidad de los dos bloques siguientes al block actual se calculan como señal principal y señal avanzada. Si el tren no debe entrar en el bloque, entonces la señal se muestra roja. Si el tren puede entrar en el bloque la señal se mostrará verde. Si el block está disponible y reservado para circular a velocidad restringida, entonces la señal se mostrará como amarilla.

Similarmente los los mismos estados son válidos para las señales avanzadas que indican si un tren puede dejar el block detrás del block actual y cómo el block que sigue a este block sucesivo debe ser recorrido.

El color gris se usa si otros colores no son aplicables. Ese sería el caso si el tren no circula controlado por el *Dispatcher*

El estado calculado para la señal principal se muestra en el correspondiente lado del símbolo del block.



Diagrama 74: Señales de bloque

En el ejemplo arriba un tren puede dejar “Southtown 1” y seguir hasta “Main Line East”. El símbolo de señal a la derecha del bloque se muestra verde. La señal al otro lado está roja pues el tren se supone que no debe circular hacia “Main Line West”.

Los estados de las señales principal y avanzada (si está disponibles) se muestran además en la ventana de tren (*train window*) cuando un tren está siendo controlado por el *Dispatcher*.

Como usar las señales en la Maqueta

TrainController no necesita ninguna señal en la maqueta para controlar los trenes. Pero, para una operación real debe ser posible indicar los aspectos calculados mediante señales modelo instaladas en la maqueta. Con este propósito, **TrainController** permite operar señales en miniatura de acuerdo con los estados calculados.

Estas señales se usan solamente como indicación. No necesitan ningún dispositivo para controlar los trenes, ya que estos son controlados por el Dispatcher.

No importa tampoco si las señales representan señales principales o avanzadas, porque está solamente como decoración. Escoger las señales apropiadas y su ubicación queda a la discreción del usuario que decide donde serán visibles tanto las principales como las avanzadas.

Estas señales se operan naturalmente en función de la dirección del viaje (*direction of travel*) Por ello la asignación de las señales debe hacerse dependiente de esa dirección de viaje.

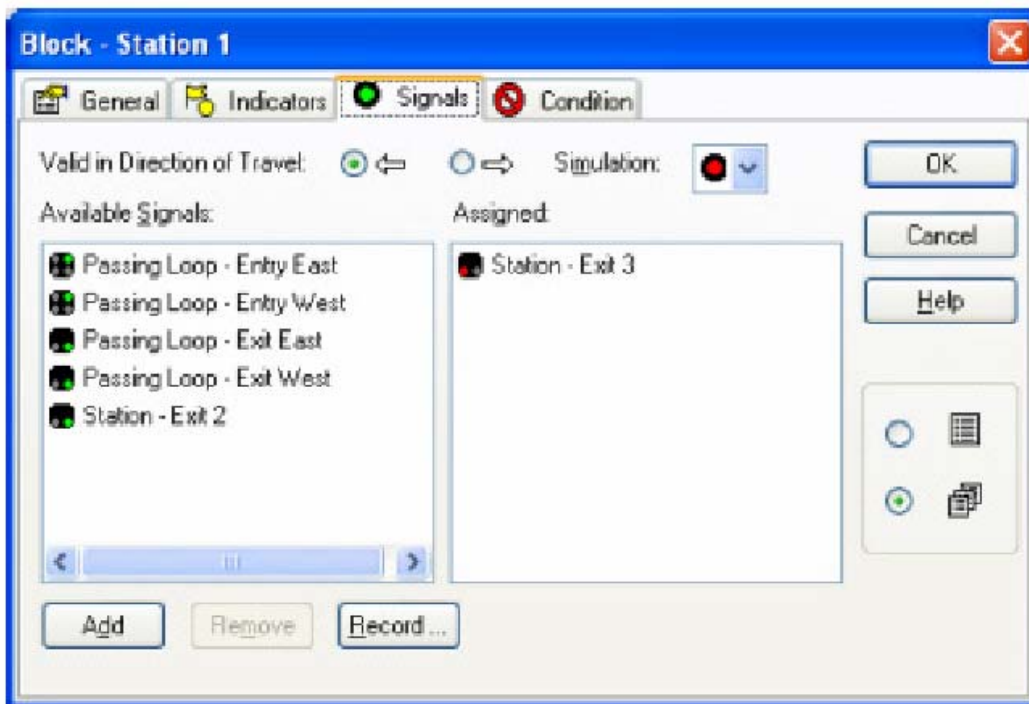


Diagrama 75: Asignación de las señales de bloque

Como funcionan las señales de bloque

El siguiente ejemplo muestra cuatro bloques A a D que son recorridos por dos trenes.

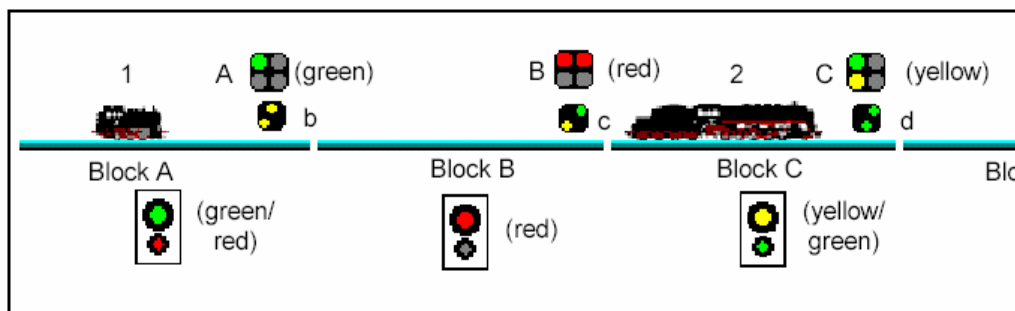


Diagrama 76: Señales de Bloque

Los aspectos internamente calculados se indican dentro de los rectángulos negros bajo el nombre del block. Estas señales aparecen igualmente en la Train Window cuando el tren está dentro del bloque. Encima de la vía están las señales controladas de acuerdo con dichos aspectos. Por ejemplo la señal principal marcada “B” y la avanzada marcada “b” se supone que están asignadas al block B.

El tren 1 puede entrar el block B pero no el block C ya que el block C está reservado y ocupado por el tren 2.

La señal calculada para el tren 1 en el block A es verde, ya que el tren 1 puede dejar el block A y entrar en el B sin ninguna condición. Esto está también indicado por la señal A que está asignada al block A.

Ya que el tren 1 no puede entrar en el block C, la señal principal de B se calcula como roja (en este caso la señal avanzada no se muestra en la TrainWindow). Este estado se indica por parte de la señal principal B y la avanzada b. Ambas señales están asignadas al block B.

El tren 2 puede dejar el block C y entrar en el D pero solamente con velocidad restringida. Por esa razón el estado calculado para el tren 2 en el block C es amarillo. El estado se muestra en las señales principal y avanzadas C y c. Ambas señales están asignadas al block C.

La señal avanzada d está verde ya que se supone que el tren 2 puede dejar el block D sin ninguna restricción.

Notas Adicionales

El sistema interno de señalización de ***TrainController*** no pretende simular un sistema de señales totalmente prototípico. Para cada block el software simplemente calcula si un tren puede dejar ese block en una dirección determinada y si se aplica alguna restricción de velocidad. Este cálculo solo se realiza para aquellos bloques que están en una schedule activa.

Asignando señales modelo a los bloques, los aspectos calculados internamente pueden ser mostrados en la maqueta.

Si se desea una señalización de acuerdo con las reglas del prototipo, ello puede hacerse usando los aspectos calculados en conjunción con los estados de reserva y ocupación de los bloques mediante asociaciones lógicas basadas en condiciones y operaciones, tal y como se describe en el capítulo 2, "El Switchboard".

6.12 Schedules

Diagramas de Schedule

Una vez terminado el diagrama de bloques se especificarán los movimientos de trenes deseados. Esto se hace con la ayuda de *schedules*.

Los schedules describen como se desplazan los trenes desde un bloque inicial a un determinado bloque de destino.

La base de cada schedule es un *schedule diagram*. Los schedules se crean seleccionando bloques, rutas y links desde el *main block diagram* que el tren utilizará en su recorrido. Para facilitar esta selección, se puede mostrar el *main block diagram* como fondo transparente del *schedule diagram* como se muestra en el gráfico siguiente:

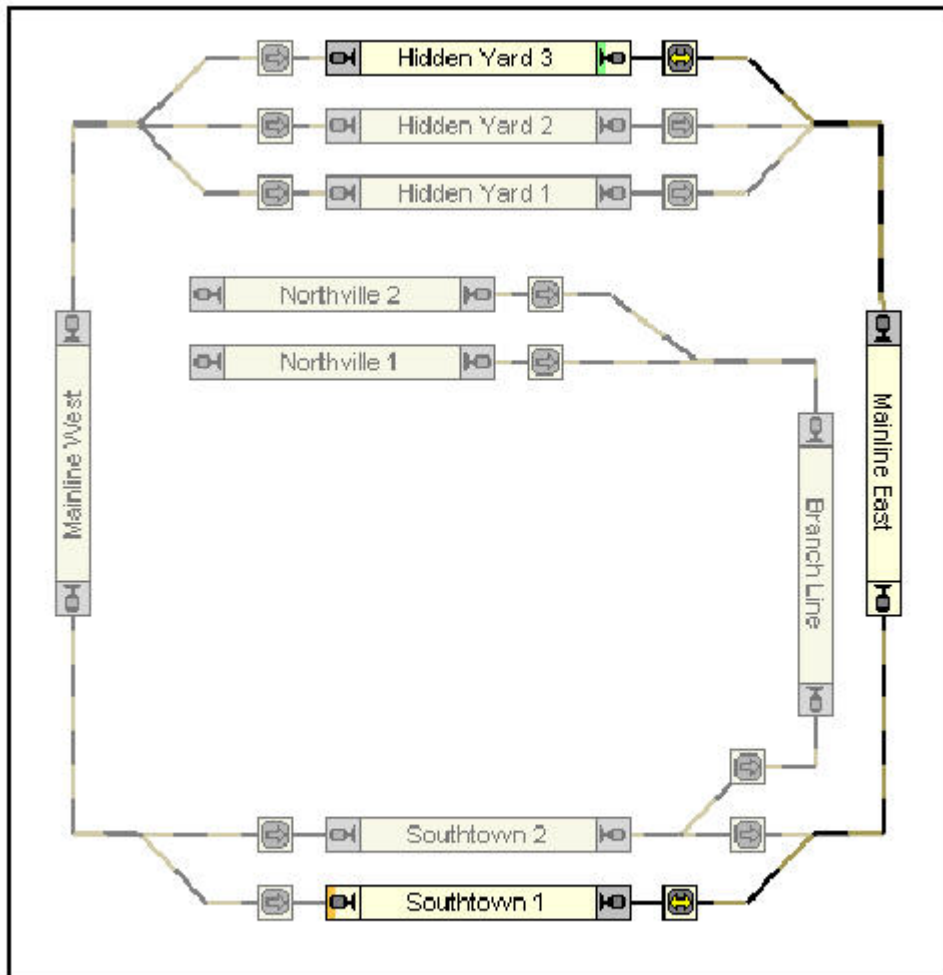


Diagram 77: Schedule Diagram

Diagram 77 shows the diagram of a schedule, that starts in "Hidden Yard 3", passes

El Diagrama 77 muestra el diagrama de un schedule que arranca en "Hidden Yard 3", pasa por "Main Line East" y termina en "Southtown 1". Los bloques, rutas y links que pertenecen a este schedule, se muestran en intensidad normal, los objetos que no pertenecen al schedule se muestran, transparentes, en el fondo. Pinchando con el ratón sobre estos objetos, se pueden seleccionar fácilmente y añadir al schedule actual.

Adicionalmente se puede especificar uno o más bloques de inicio y, opcionalmente, uno o más bloques de destino. Los bloques de inicio se indican en el diagrama con una señal verde, los bloques de destino con una señal ocre. En el diagrama 77 "Hidden Yard 3" está señalado como bloque de inicio "Southtown 1" como bloque de destino.

Para iniciar este schedule asigne, arbitrariamente, un tren al bloque "Hidden Yard 3", seleccione el schedule en la pantalla y ejecute el comando Start apropiado del *Train-Controller*TM. El *Visual Dispatcher* asignará automáticamente los bloques y activará las rutas que pertenecen a este schedule y arrancará el tren automáticamente. El schedule finalizará cuando el tren alcance el indicador de parada en "Southtown 1".

Un schedule sólo pueden contener elementos contenidos en el main block diagram. La situación de cada elemento en la pantalla se determina por la situación del elemento referenciado, en el main block diagram. Si se cambia, traslada o elimina un elemento en el main block diagram este cambio se refleja en todos los diagramas de schedule. Esto permite mantener de forma conveniente múltiples schedules haciendo los cambios en el main block diagram.

Inicio y Destino de un Schedule

Cada schedule contiene uno o más bloques de inicio y uno o más bloques de destino. Los bloques de inicio se indican en el schedule diagram con una señal en verde y los de destino con una señal en ocre.

Es necesario señalar los bloques de inicio deseados para que el schedule pueda iniciarse.

Después de indicar uno a más bloques de inicio, el programa define automáticamente uno o más bloques de destino. Esto se hace de acuerdo a las reglas siguientes:

- Cada bloque que no tiene un bloque subsiguiente en este schedule ("vía muerta") se define como bloque de destino. Por ejemplo en el diagrama 77 "Southtown 1" se define como bloque de destino hacia la izquierda. Si un tren ejecuta este schedule, no puede salir hacia la izquierda de "Southtown 1" ya que no existe en este schedule un bloque a la izquierda de "Southtown 1".
- Cada bloque que cierra un ovalo se define como bloque de destino. Por ejemplo en el Diagrama 79, "Hidden Yard 1" se define como bloque de destino hacia la derecha, porque cierra un ovalo que comienza en "Hidden Yard 1". Habitualmente en circuitos circulares cada bloque de inicio se define como bloque de destino en la misma dirección.
- Si no se puede alcanzar un bloque desde un bloque de inicio, esto es si no hay una cadena ininterrumpida de bloques, rutas y links que conecten el bloque de inicio y este bloque, éste queda excluido del schedule. En particular no es un bloque de destino.

Se pueden especificar bloques de inicio adicionales. Pero no se puede especificar que no sean bloques de destino aquellos bloques que han sido definidos como tales.

Las secciones de inicio, destino y otros ajustes específicos de las secciones de un schedule, se fijan en la venta de diálogo siguiente:

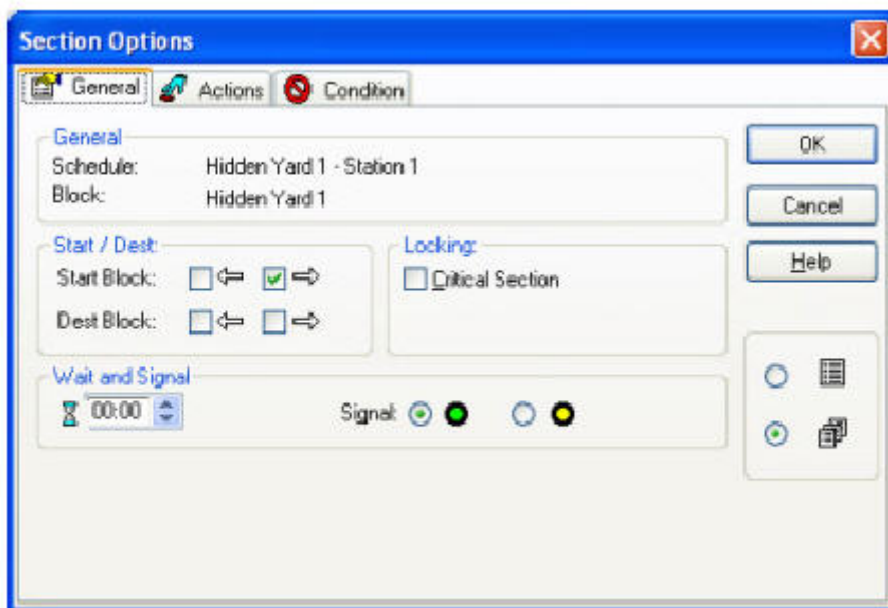


Diagram 78: Schedule Specific Block Settings

Vías Alternativas

Una de las características más destacadas del Visual Dispatcher es la facilidad con que se especifican vías alternativas que un tren puede utilizar cuando ejecuta un schedule

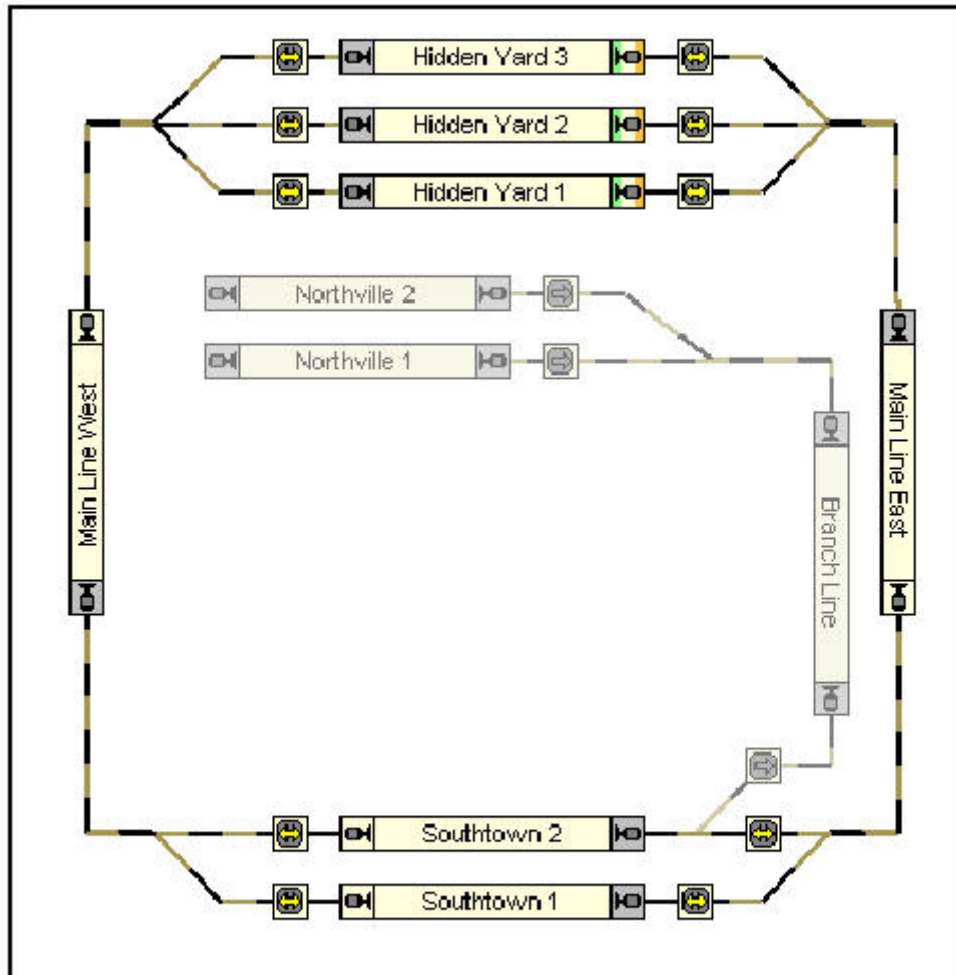


Diagram 79: Schedule Diagram with alternative Paths

El Diagrama 79 muestra un schedule para recorrido de trenes que comienza en los tres bloques de "Hidden Yard", continua en la dirección de las agujas del reloj, pasa "Southtown" a través de uno de sus dos bloques y termina, una vez más, en "Hidden Yard".

Para arrancar el schedule, asigne un tren a uno de los bloques de "Hidden Yard", seleccione el schedule en la pantalla y ejecute el comando Start apropiado del *Train-Controller*[™]. El *Dispatcher* asignará automáticamente los bloques y activará las rutas que pertenecen a este schedule y arrancará el tren automáticamente. Si hay más de un tren asignado a "Hidden Yard" y ambos se pueden utilizar con este schedule, uno de los trenes se selecciona automáticamente. Sin embargo, también es posible preseleccionar el tren antes de iniciar el schedule.

El Dispatcher buscará un paso apropiado a través de "Southtown" y seleccionará un bloque en "Southtown" así como rutas apropiadas a este bloque que estén disponibles. Si ambos bloques de "Southtown" están disponibles, el Dispatcher hará una selección aleatoria. De la misma forma se selecciona un bloque apropiado en "Hidden Yard" cuando el tren se acerca a su destino.

El schedule termina su ejecución cuando el tren alcanza el indicador de parada en "Southtown 1".

Más aún: cada schedule puede iniciarse en las dos direcciones posibles. Si el schedule se inicia en la dirección opuesta, los bloques especificados como destino se utilizan como bloques de inicio y los bloques de inicio como bloques de destino. El schedule del diagrama 79 puede iniciarse también en sentido contrario a las agujas del reloj.

Puesto que en este ejemplo los bloques de inicio y destino son idénticos los trenes comenzarán y terminarán en "Hidden Yard". Sin embargo, en el diagrama 77 un tren comenzará en "Hidden Yard 3" y acabará en "Southtown 1" si el schedule se inicia en la dirección normal. Al iniciar este schedule en dirección opuesta hará que estos dos bloques intercambien su significado. "Southtown 1" será el bloque de inicio y el tren acabará en "Hidden Yard 3".

Los términos *inicio* y *destino* se utilizan principalmente para describir de dónde a dónde viajan los trenes en este schedule y donde acaban. El bloque de inicio real de un tren también puede estar situado dentro del schedule. En el diagrama 79 primero el Dispatcher intentará encontrar un tren disponible en "Hidden Yard". Pero si no hay un tren adecuado en "Hidden Yard", si se quiere se puede instruir al Dispatcher para que arranque un tren que espera en "Southtown". Si se selecciona un tren que espera en "Southtown" y se inicia el schedule con este tren, el Dispatcher utilizará este tren aún cuando no esté situado en el bloque de inicio del schedule.

Los bloques de destino se utilizan siempre como punto final de un schedule. En otras palabras: un tren puede arrancar en cualquier bloque del schedule y siempre hará el trayecto hasta el bloque de destino adecuado, al que pueda llegar desde donde arrancó.

Si miramos el Diagrama 79 nos damos cuenta también, que con un único *schedule diagram* y seleccionando algunos bloques, rutas y links del *main block diagram*, podemos describir todos los trayectos posibles de un tren en ambas direcciones de la línea principal de este trazado.

- Los bloques de inicio de cada schedule deben especificarse manualmente.
- Basándose en los bloques de inicio especificados el *Dispatcher* define automáticamente los bloques de destino.

- Un bloque sin un link a un bloque "siguiente" respecto de la dirección de recorrido de este schedule, automáticamente será bloque de destino ("Southtown 1" en el diagrama 77 es un ejemplo) .
- Para evitar circulación sin fin en los schedules circulares, cada bloque de inicio automáticamente será un bloque de destino (los bloques de "Hidden Yard" en el diagrama 79 son ejemplos).
- Es posible especificar manualmente bloque de destino adicionales. Sería por ejemplo posible, especificar explícitamente "Southtown 2" como un bloque de destino adicional en el Diagrama 79. Si "Southtown 1" está disponible, cada tren que proceda de "Main Line East" seleccionará "Southtown 1" como destino. Si "Southtown 1" no está disponible, el tren proseguirá automáticamente por la vía "Southtown 2" a "Hidden Yard"
- Dentro de un schedule no es posible cambiar la dirección de un tren dentro de un schedule. Por ejemplo, si un tren entra "Southtown 1" desde "Main Line West" no es posible abandonar "Southtown 1" a "Main Line West" sin terminar el schedule actual y iniciando otro schedule. Este schedule puede ser sin embargo, otro recorrido en el mismo schedule diagram.
- No es posible cambiar un tren dentro de un schedule.

Los schedules describen el movimiento de un tren de bloques a otros bloques sin cambiar trenes y sin cambios de dirección.

Se pueden crear tantos schedules como se desee.

Sin embargo los schedules no están ligados a trenes específicos. En principio cada schedule puede ser ejecutado con cada tren. De este modo especificando solamente unos pocos schedules es posible conseguir una operación variada para muchos trenes diferentes. Sin embargo para iniciar un schedule con un determinado tren, éste debe estar situado en un bloque del schedule.

Para operar los trenes con velocidades realistas es muy importante ajustar el speed profile de cada locomotora (ver sección 4.6, "The Speed Profile").

6.13 Ejecución de Schedules

Para una operación variada o situaciones especiales se pueden especificar entre otros, los siguientes atributos para cada schedule:

- Si el schedule se ejecutará manualmente o será controlado automáticamente por el ordenador.

- Un lapso de tiempo durante el cual el Dispatcher intentará repetidamente de iniciar un schedule, si fracasa el primer intento para iniciar el schedule.
- Si la circulación por determinados bloques o rutas se hará a velocidad restringida.
- Operaciones que se ejecutan al comienzo, final o durante el schedule.
- Si un schedule se repetirá, y con qué frecuencia, como un ciclo o por un tren *shuttle*.
- La selección de otros schedules, que se inician cuando termina el schedule, respecto de disponibilidad o por selección aleatoria.

Iniciar un Schedule

Durante la operación de la maqueta, cada schedule puede iniciarse en dos direcciones posibles: desde los bloques de inicio a los de destino, y viceversa.

Cuando se inicia un schedule, el Dispatcher busca en los bloques de inicio (de destino) del schedule hasta que encuentra el *bloque actual* de un tren, que no está en marcha por otro schedule.

Opcionalmente, si este bloque no existe, el Dispatcher puede continuar la búsqueda en otros bloques situados en la vía de un bloque de inicio a uno de destino (o en sentido contrario) para encontrar un tren que puede ser arrancado desde allí. Los atributos de cada schedule contienen una opción con la que se puede especificar si el Dispatcher puede arrancar un tren desde bloques que no se han señalado explícitamente como bloques de inicio (destino).

Si no se encuentra un tren en un bloque del schedule o todos los trenes circulan con otros schedules, el inicio del schedule fracasa. Es posible especificar un lapso de tiempo durante el cual el Dispatcher intentará repetidamente de iniciar el schedule, si fracasa el primer intento para iniciar el schedule

Reserva de Bloques y Rutas

Cuando un tren arranca en un schedule, el Dispatcher intenta reservar al menos el *bloque actual* y el bloque siguiente delante del tren. Asimismo, cuando un tren entra en un bloque, se reserva el bloque siguiente.

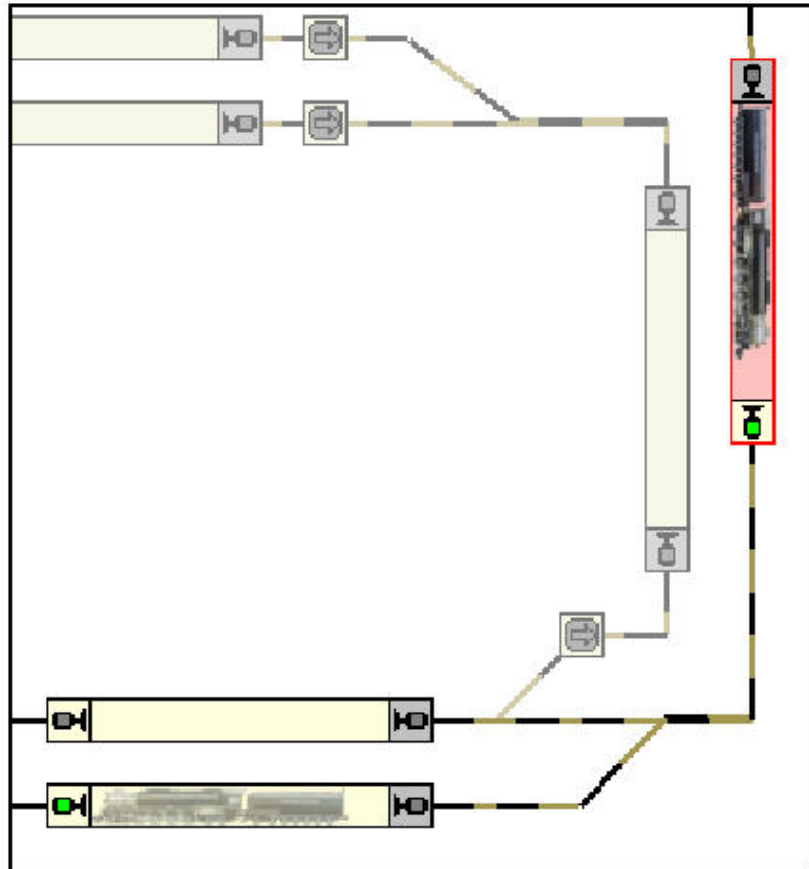


Diagram 80: Reservation of the Block ahead

En la situación que muestra el diagram 80, el tren acaba de entrar en el bloque "Main Line East" (señalado en rojo). El bloque siguiente se ha reservado para el tren.

Si existe una ruta entre el bloque actual y el siguiente, la ruta también se activa. Se supone que la ruta está situada entre dos bloques si se ha fijado en el link entre ambos bloques en el schedule diagram.

Si no se puede reservar al menos un bloque delante del tren o si la ruta a este bloque no puede activarse, la señal del bloque en cuestión se pone en rojo y el tren no debe avanzar.

El Dispatcher sigue diversas estrategias para reservar los bloques y rutas siguientes.

Por defecto, el Dispatcher utiliza un modo *inteligente*. Esto significa que cuando un determinado bloque directamente delante del tren está a punto de ser reservado, el *Dispatcher* verifica si existe una ruta a continuación de este bloque. Si este es el caso, se reservan también la ruta y bloque después de la ruta. Esto se hace para reservar y activar la ruta antes que provoque paradas no intencionadas del tren provocadas por tardanza en la activación de rutas.

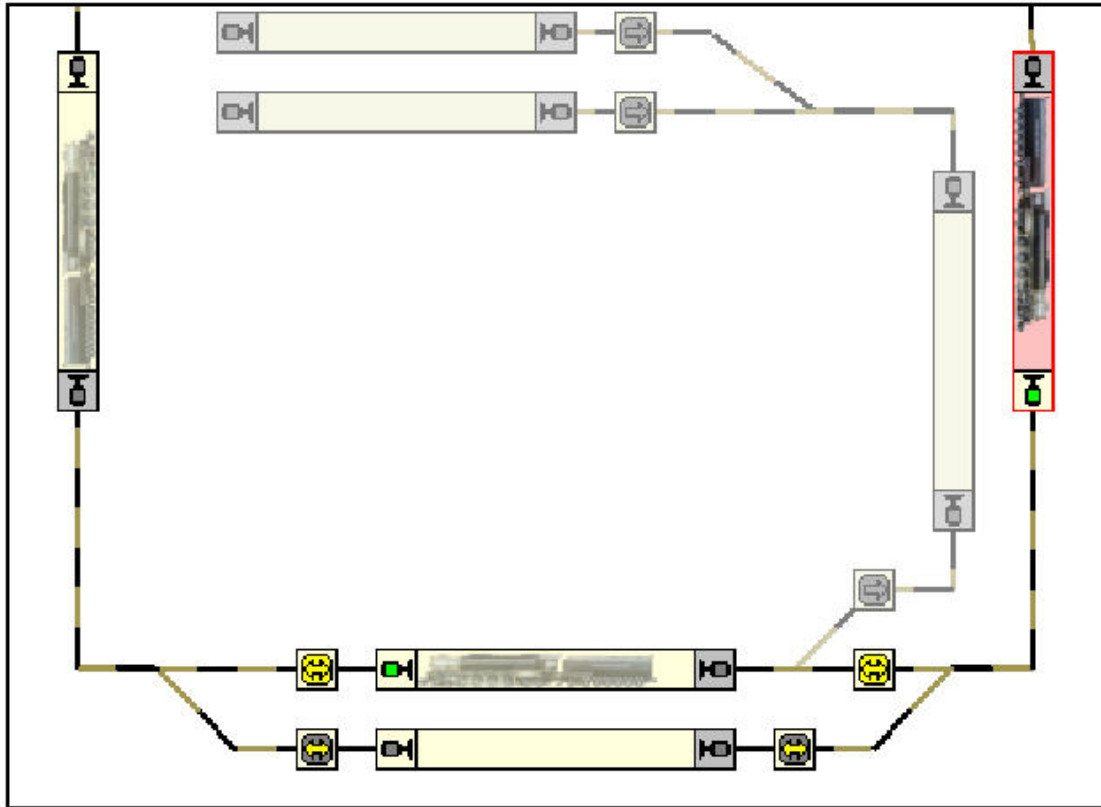


Diagram 81: Smart Reservation

El diagrama 81 muestra el modo *reserva inteligente*. Al entrar en el bloque "Main Line East" el Dispatcher no reserva sólo el bloque inferior "Southtown 2". El Dispatcher verifica también si existe una ruta directamente a continuación de "Southtown 2". Puesto que este es el caso, esta ruta y el bloque que le sigue se reservan también. Esto se hace para evitar paradas no intencionadas del tren en "Southtown 2" debido a que el tren no debe salir de "Southtown 2" antes que la ruta a "Main Line West" se active.

Si "Southtown 2" y "Main Line West" estuvieran conectadas por un link que no contiene una ruta, en este instante sólo se reservaría "Southtown 2".

La reserva inteligente ayuda a evitar paradas no intencionadas del tren provocadas por tardanza en la activación de rutas.

¿Qué ocurre si "Main Line West" no está disponible en esta situación? Esto no es un problema. El *Dispatcher* sólo intenta reservar la ruta y bloque adicionales a continuación de "Southtown 2". Si esto no es posible, se permite al tren seguir al menos hasta "Southtown 2".

También es posible instruir al *Dispatcher* para que no aplique el modo *inteligente* a un schedule determinado. En este caso es posible especificar un número fijo de bloques

que el Dispatcher intentará reservar durante la ejecución del schedule de referencia. Por ejemplo, si se fija el número de bloque a reservar en 2, el Dispatcher siempre intentará mantener reservados los dos bloques delante del tren, reservados para este tren. Si no es posible reservar el número de bloques especificado, el Dispatcher permitirá continuar al tren, si al menos hay un bloque delante del tren disponible.

La utilización de un número fijo de 2 bloques para la búsqueda adelantada de reserva de bloques, garantiza que la indicación de la señal avanzada, que está asignada al bloque siguiente, siempre es correcta. Si se desea instalar un sistema de señalización basado en los aspectos definidos internamente por el Dispatcher, esta opción puede ser útil, especialmente si las señales avanzadas tiene que tenerse en cuenta.

Aumentando el número de búsqueda anticipada de bloques de determinados schedules es posible, adicionalmente, dar a ciertos trenes una prioridad más alta. Cuando un tren, al iniciar un schedule, puede reservar el trayecto completo a un destino, es seguro que no puede ser bloqueado por otros trenes durante su viaje.

Una opción adicional para controlar la reserva de bloques y rutas son las *secciones críticas*. Estas se explican en la sección siguiente.

Secciones Críticas

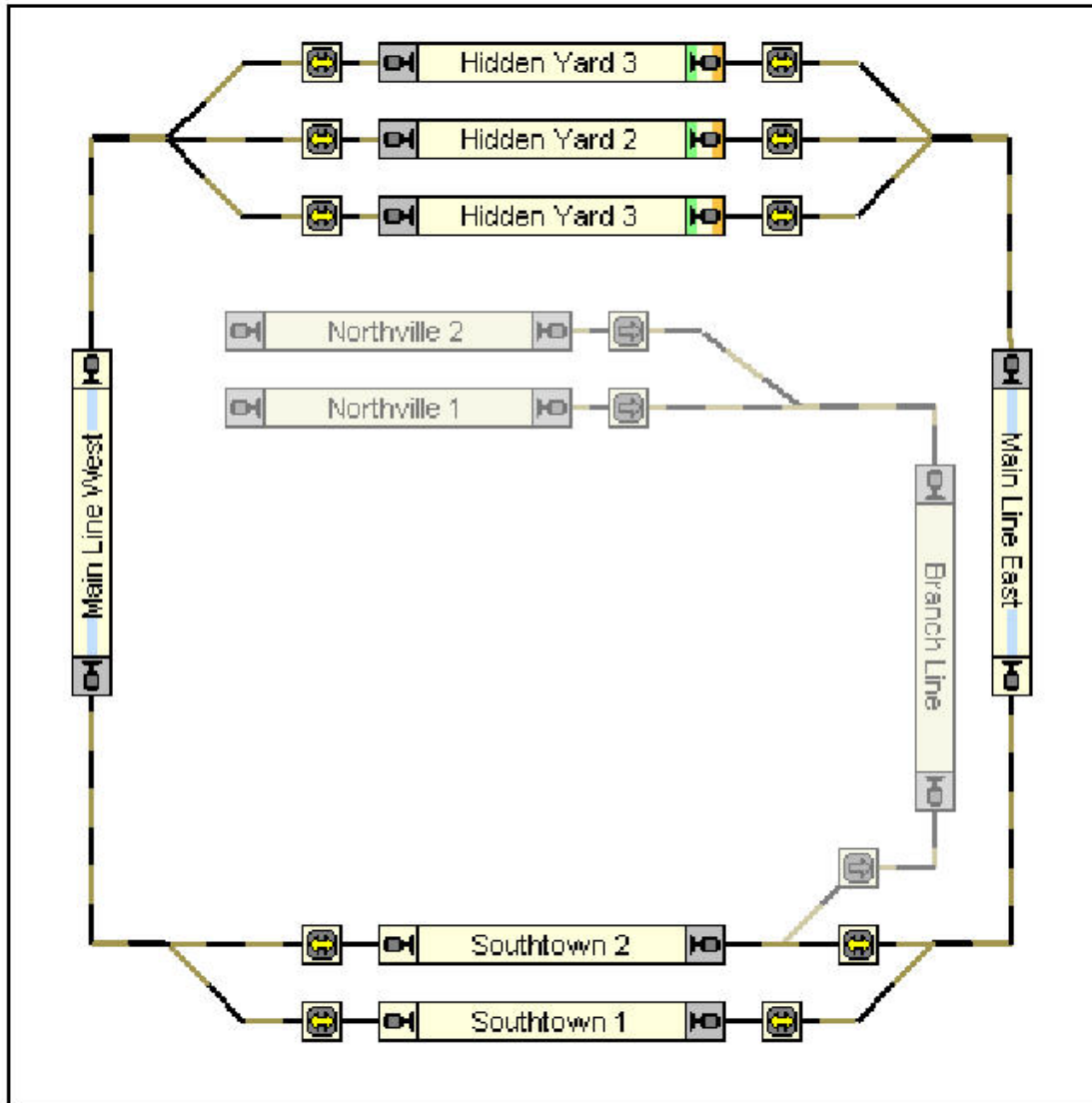


Diagram 82: Critical Sections

En el diagrama 82 "Main Line East" y "Main Line West" se especifican como secciones críticas. Las secciones críticas se señalan en la pantalla del ordenador con una línea azul.

La aplicación más habitual de las secciones críticas es evitar que trenes que viajan en direcciones opuestas se bloqueen mutuamente. Si cuando el Dispatcher efectúa la reserva de bloques encuentra un bloque marcado como sección crítica, continuará reservando bloques más allá de esta sección hasta que encuentre un bloque que no sea una sección crítica.

Si en el diagrama 82 el bloque "Main Line East" está reservado para un tren que está a punto de salir de un bloque de "Hidden Yard", el Dispatcher reserva también un bloque en "Southtown". Si en este momento no es posible reservar un bloque en "Southtown" porque ambos bloques en "Southtown" ya están ocupados por otros trenes, el Dispatcher tampoco reserva "Main Line East" y no se autoriza al tren para salir de "Hidden Yard".

Un tren sólo puede entrar en una Sección Crítica si hay la certeza que podrá salir por el extremo opuesto de la sección.

Si una sección crítica contiene más de un bloque, o se reservan todos los bloques de esta sección más el primer bloque siguiente a la sección o no se reserva ninguno, y el tren no puede continuar.

Un ejemplo típico de sección crítica es una línea de vía única entre dos estaciones que puede ser recorrida en los dos sentidos. Si hay uno o más bloques entre estas estaciones, estos bloques deben señalarse como secciones críticas. Un tren que está a punto de salir de una de las estaciones hacia la otra, no saldrá de la estación si no es seguro que hay un bloque disponible dentro de la segunda estación, esto es, si no está seguro que puede salir por el otro extremo de la sección crítica. Esto previene que los trenes se bloqueen en la vía única entre ambas estaciones.

Existe sin embargo, una opción específica que permite que trenes que están ejecutando la misma schedule al mismo tiempo, puedan compartir una sección crítica. De esta forma el posible poner en cola varios trenes que circulan en la misma dirección y en la misma sección crítica, en tanto que los trenes que circulan en sentido opuesto deben esperar hasta que toda la sección crítica esté libre.

Las secciones críticas se pueden asignar a bloques schedule por schedule o alternativamente en el main block diagram. Un bloque señalado como sección crítica en el main block diagram será tratado como tal en todos los schedules que contengan este bloque. Un bloque señalado como sección crítica en algunos schedules afectará solamente a los trenes bajo el control de esos schedules.

En versiones anteriores a la versión 5.0 de *Train-Controller*TM, el Dispatcher utiliza un método basado en *sub-lines* y *stages* para evitar estos bloqueos. Estos métodos han sido reemplazados por el concepto más flexible de secciones críticas. Al importar ficheros de datos de versiones anteriores del programa se convierten adecuadamente, esto es, los *stages* y *sub-lines* contenidos en estos ficheros se convierten en secciones críticas.

Selección de Via

El Dispatcher sigue una estrategia inteligente cuando tiene que elegir una vía entre varias posibles. En el Diagrama 82, por ejemplo, el Dispatcher tiene que elegir entre tres vías posibles, cuando un tren se aproxima a "Hidden Yard" desde el Oeste o el Este.

Entre otros, se tienen en cuenta los siguientes criterios:

- Otros trenes que pueda ocupar uno o más de las vías relacionadas
- Bloqueos aplicados a la entrada a salida de algunos bloque (ver Pág. 85)
- Condiciones impiden la utilización de un bloque o ruta (ver la sección siguiente)

Estas condiciones reducen las posibilidades de que se utilice una determinada vía o impiden por completo su utilización.

Primero el Dispatcher verifica cada vía por si hay restricciones tal como las listadas anteriormente. Si dos vías son equivalentes respecto de las restricciones, se tiene en cuenta el número de bloques y rutas hasta alcanzar un bloque de destino. Además se tiene en cuenta la distancia a cualquier obstáculo (tal como otro tren, bloqueo de un bloque, etc.). Aunque estos aspectos no impiden que un bloque sea seleccionado, reducen la posibilidad de que lo sean. El *Dispatcher* efectúa una selección aleatoria entre todas las vías que son equivalentes en cuanto a restricciones, bloqueos u obstáculos. Esta selección aleatoria se ve, sin embargo, influenciada por la distancia al bloque de destino, o al bloqueo o al obstáculo.

Pero se puede aumentar la posibilidad de que una vía sea seleccionada si se quiere influir en el trayecto de un tren. Esto se consigue no sólo especificando condiciones o aplicando bloqueos a vías que no se quiere que sean seleccionadas, también se puede respaldar la selección de vías deseadas, señalando ciertos bloques como bloques *preferidos*. Si dos o más vías son equivalentes respecto de las limitaciones descritas anteriormente, pero una vía contiene un bloque señalado actualmente como preferido, el Dispatcher siempre seleccionará esta vía.

Limitando la Reserva de Bloques y Rutas en determinados Schedules

Es posible especificar una condición para cada bloque y cada ruta contenidos en un Schedule. Esta es una condición que debe ser válida cuando un bloque o una ruta está a punto de ser reservado por un schedule activo. En tanto la condición no es válida, no se podrá reservar el bloque o la ruta. En la sección 3.3 "Protección y Bloqueo con Condiciones" se explica como actúan las condiciones.

Esta característica proporciona control adicional. Por ejemplo, es posible especificar que un determinado bloque sólo puede ser seleccionado si un interruptor *on/off* está desactivado. Activando o desactivando este interruptor se puede intervenir en la circulación en cualquier momento y bloquear o desbloquear el bloque afectado.

Estas condiciones pueden especificarse de forma global o para cada schedule. Las condiciones globales se especifican como parte de las propiedades de los bloques o las rutas como se describe en la sección 3.3 "Protección y Bloqueo con Condiciones". Son válidas para todos los schedules que utilizan estos bloques o rutas.

También se pueden especificar las condiciones por bloque mientras se edita el diagrama de un schedule. Las condiciones así especificadas se aplican sólo cuando se ejecuta este schedule. Estas condiciones locales especificadas por schedule son siempre válidas sólo para el schedule para el cual se han especificado, otros schedules nunca son afectados por estas condiciones locales.

Liberación de Bloques y Rutas

En general un bloque o ruta reservado por un schedule se libera cuando el tren alcanza el bloque siguiente a este bloque o ruta y cuando desaparece la indicación de ocupado. En el diagrama 82 por ejemplo, el bloque "Main Line East" no se libera hasta que un tren procedente de "Hidden Yard" ha llegado a "Southtown". Si cuando el tren llega a "Southtown" aún se indica como ocupado "Main Line East", la liberación de "Main Line East" se retrasará hasta que desaparezca la indicación de ocupado.

En detalle, se aplican las siguientes reglas:

- Un bloque o una ruta ocupados no se liberan si el tren no ha alcanzado un contacto de parada en el bloque de destino del schedule.
- Un bloque o una ruta no se liberan hasta que el tren alcanza un bloque más allá de este bloque o ruta.
- Cuando un tren alcanza un determinado bloque, todos los bloques / rutas situados antes que este bloque, pero no más allá de otro bloque / ruta ocupado y reservado, se liberan. Por ejemplo en el Diagrama 82, si "Main Line East" aún está ocupado y reservado cuando el tren llega a "Main Line West", el bloque utilizado en "Southtown" no se libera, sin importar si está ocupado o no. Si ambos bloques, "Main Line East" y el utilizado en "Southtown", no están ocupados cuando el tren llega a "Main Line West", ambos bloques se liberan.
- Cuando el tren llega a la posición de destino del schedule actual, esto es el indicador de parada en el bloque de destino de este schedule, todos los bloques y rutas, excepto este último bloque, son liberados.

- La liberación de las rutas se puede controlar individual e independientemente de la ocupación de los bloques adyacentes. Es posible asignar a cada ruta un conjunto de indicadores que se utilizan para determinar si una ruta está ocupada o no. Si el menos uno de estos indicadores está activado, se supone que la ruta está ocupada. Es posible asignar el mismo indicador a varias rutas. También es posible asignar un indicador contenido en un bloque a una o más rutas para indicar que esta ruta toca el bloque. El programa proporciona diferentes opciones que controlan que indicadores se asignan al bloque. Hay una opción llamada **Auto-Detect**. Cuando se activa esta opción, todos los indicadores situados en las trayecto de vías grabadas para la ruta se utilizan automáticamente para determinar el estado de ocupación de la ruta. También es posible desactivar esta opción y asignar un conjunto individual de indicadores que no depende de trayecto de las vías de la ruta. Con estos indicadores es posible controlar, independientemente del estado de ocupación de los bloques adyacentes, cuando se libera una ruta.

Simulación del Movimiento de Trenes sin conexión a la Maqueta

Si no hay conexión a un sistema digital, es posible simular la activación de los sensores de las vías pinchando con el ratón en los indicadores correspondientes. De esta forma se puede hacer un recorrido de prueba de un tren en un schedule antes que se conecte la maqueta.

Una forma muy conveniente de simular movimientos de un tren es utilizar el *Traffic Control*. Los indicadores visibles en el Traffic Control también pueden activarse / desactivarse pinchando con el ratón si la maqueta no está conectada (ver también el capítulo 7. "The Traffic Control").

Velocidad Restringida, Tiempo de Espera y Operaciones Adicionales

Para cada bloque de un schedule se puede especificar si en la sección correspondiente se circula con *velocidad restringida* o no.

Adicionalmente, se puede especificar un tiempo de espera para cada bloque contenido en un schedule.

Finalmente, se puede asignar a cada bloque de un schedule hasta cuatro Operaciones. Son operaciones posibles activar o desactivar una función de una locomotora (ver sección 4.4 "Faros, Vapor y Silbato") o ejecutar una macro (ver sección 3.6 "Macros") para ejecutar acciones más complejas.

Esta operaciones se pueden ejecutar cuando:

- El tren entra en el bloque
- El tren alcanza un indicador de frenado y tiene que reducir su velocidad
- El tren debe detenerse
- El tren arranca de nuevo después de una parada
- El bloque se libera después que el tren ha abandonado la sección

Adicionalmente es posible ejecutar operaciones antes de iniciar o después de terminar un schedule.

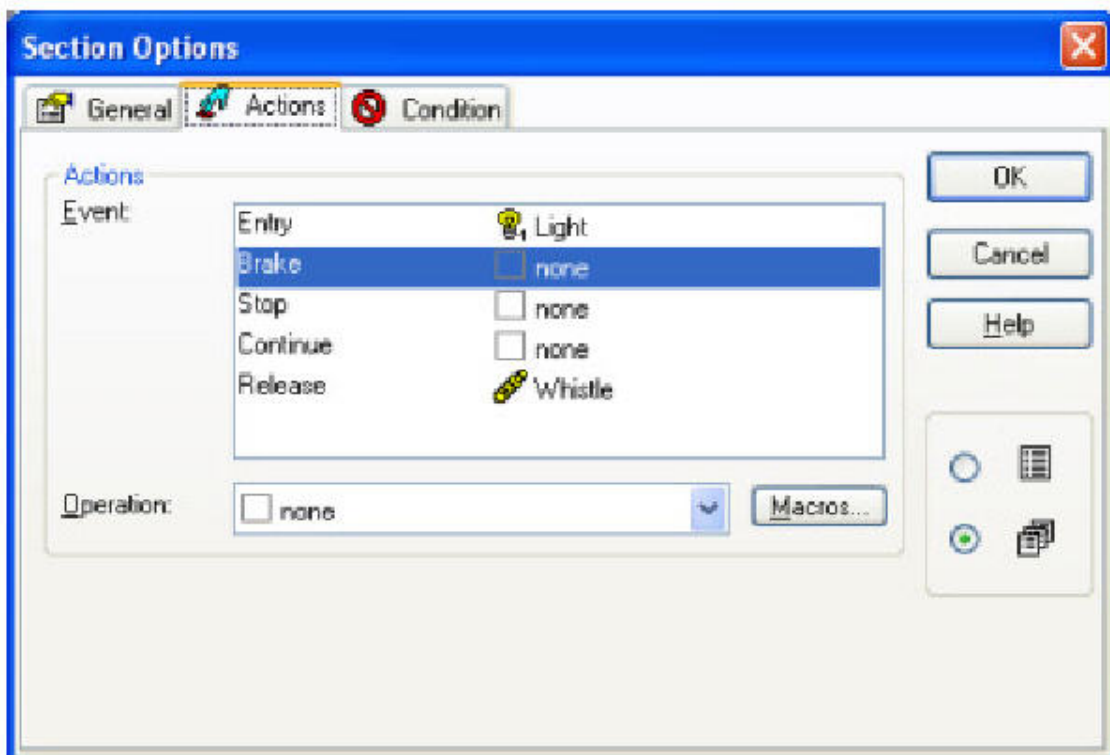


Diagram 83: Specifications of the Section of a Schedule

En el ejemplo del Diagrama 83 cada tren que entra en el bloque encenderá los faros. Adicionalmente, más tarde tocará el silbato cuando el bloque se libere.

Si el símbolo de función especificado aquí no está configurado para una locomotora, ésta no hará nada cuando ejecute el schedule. Por ejemplo, si la función silbato sólo se asigna a las locomotoras de vapor en el ejemplo mostrado, las locomotoras diesel permanecerán en silencio cuando ejecuten el schedule.

Las restricciones de velocidad y tiempos de espera se especifican en la ventana de diálogo mostrado en el Diagrama 78.

Estos atributos se especifican para cada schedules. Es posible especificar diferentes opciones para schedules diferentes.

Tipo de un Schedule – Trenes Shuttle y Cycle

Hay diferentes tipos de *schedules*.

Normalmente, cuando no es seleccionado ningún tipo en especial, el viaje del tren finaliza en el bloque de destino del *schedule*.

Si un tren debe repetir el *schedule* como un tren de ida y vuelta (*shuttle train*), debe ser iniciado de nuevo después de llegar al bloque de destino y caminará en la dirección opuesta desde un bloque de inicio apropiado. Es posible especificar un contador de repeticiones para controlar cuantas veces debe ser repetido el *schedule*.

Es posible repetir el *schedule* como *cycle*, basado en un diagrama circular. En este caso el tren es iniciado de nuevo en el mismo *schedule* después de llegar al bloque destino del *schedule*. El tren repite el viaje en el *schedule* en la misma dirección que anteriormente. Al igual que los trenes *shuttle*, es posible especificar cómo se deben repetir los *schedules cycle*.

Cuando se repiten *schedules* como *cycle* es necesario que estos *schedules* sean circulares, es decir, el bloque de destino ha de ser el bloque de inicio también.

Shunting

Un tipo adicional de *schedule* es el denominado *shunt*.

Si un *schedule* es configurado como *shunting*, entonces son reservados todos los bloques y rutas del *schedule*, cuando el *dispatcher* inicia el *schedule*. Los bloques pueden ser pasados en una dirección arbitraria. Los trenes configurados como *shunting* son manejados manualmente y está también permitido invertir un tren y dejar un bloque en la dirección opuesta. El *dispatcher* no interviene, tiene cuidado solamente que otras locomotoras o trenes bajo su control no entren en los bloques reservados para trenes *shunting*.

Si un *schedule* está definido como *shunting*, entonces son reservados todos los bloques contenidos en el *schedule* cuando un tren inicia su marcha. Como cada bloque puede ser reservado solamente para un tren, al menos un tren puede circular simultáneamente en este *schedule*.

Circulando Trenes manualmente bajo control de un Schedule

Puedes especificar su modo para cada *schedule*. Si se desea puedes controlar locomotoras y trenes en el *schedule* de forma completamente manual. En este caso el *dispatcher* reserva bloques, activa rutas y calcula las señales de los bloques. Como un maquinista real tú eres responsable de obedecer lo que indican las señales y de seguir las condiciones de velocidad. Pero es también posible transferir el control sobre el *schedule* completamente al *dispatcher*. En este caso todas las locomotoras y trenes en este *schedules* son controladas

automáticamente. Finalmente, es también posible compartir el trabajo del maquinista con el *dispatcher*. De esta forma es posible que el tren circule bajo tu control manual pero que el *dispatcher* esté capacitado para intervenir parando el tren delante de una señal en rojo.






Modo	Funcionamiento
	Los trenes son controlados completamente por el <i>dispatcher</i>
	El <i>dispatcher</i> interviene en tramos con velocidad restringida o para parar un tren.
	El <i>dispatcher</i> interviene para parar un tren.
	Los trenes son completamente controlados de forma manual.
	El <i>schedule</i> es usado para <i>shunting</i>

Tabla 8.- Modos de un *schedule*

Es posible usar modos diferentes para diferentes *schedules*, sin tener en cuenta si estos *schedules* comparten los mismos bloques y rutas o no. Esto permite el control completamente automático en una parte de tu maqueta, circulando trenes manualmente en una segunda parte bajo control del *dispatcher*, circulando en una tercera parte como zona *shunting* bajo control del *dispatcher*, y finalmente en una cuarta parte sin control del *dispatcher*.

Pueden ser definidos *Schedules* diferentes con distintos modos en la misma zona de la maqueta. Por ejemplo es posible crear dos *schedules* para una vía principal de tu maqueta. El primer *schedule* se usa para la circulación automática de trenes, mientras que el segundo *schedule* usa la misma vía para trenes manejados manualmente bajo control del *dispatcher*. De esta forma puedes manejar tu tren favorito manualmente mientras que otros trenes delante o detrás de él son controlados automáticamente.

Trenes largos a vías largas – Trenes cortos a vías cortas

El uso de un *schedule* puede ser restringido a ciertas locomotoras, trenes o grupos de trenes. De esta forma es posible que ciertos *schedules* sean iniciados solamente con trenes de pasajeros, o evitar que locomotoras eléctricas entren en vías sin catenaria. Esta característica puede ser usada también para asegurarse que los trenes que entren automáticamente en una estación oculta sean dirigidos a las vías que tengan la longitud suficiente para contener el tren.

Un *schedule* solamente puede ser iniciado cuando un tren puede ser encontrado en un bloque de este *schedule*, y este tren tiene el permiso para usar este *schedule*.

Si no hay locomotoras o trenes explícitamente especificados como trenes permitidos, entonces el *schedule* puede ser usado por todos los trenes.

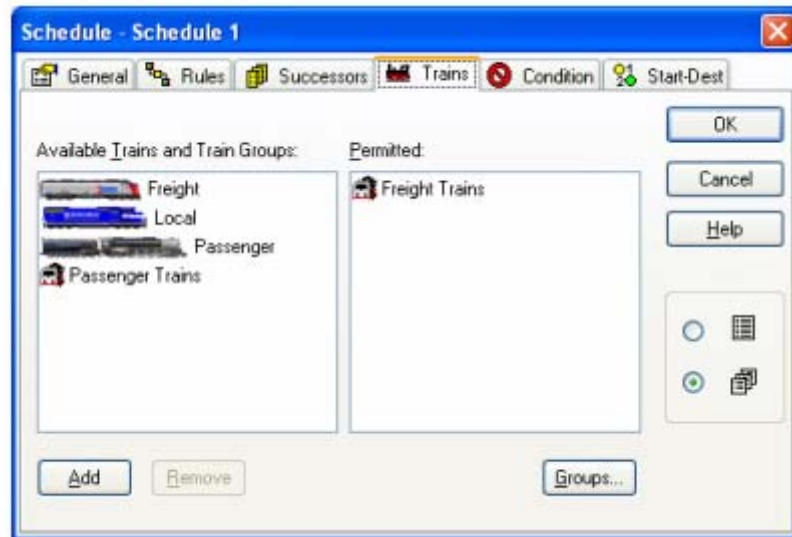


Diagrama 84.- Especificando los Trenes permitidos para usar un *schedule*

Los grupos de trenes (*train groups*) son útiles en conjunción con los *schedules* de cara a poner juntos en grupos locomotoras o trenes relacionados. Por ejemplo puedes crear el grupo de todos los trenes de pasajeros, o todos los trenes de mercancías o todas las locomotoras eléctricas. Si quieres puedes crear varios *schedules* sólo para los trenes de mercancías, entonces no tienes que especificar individualmente los trenes permitidos para cada *schedule* afectado. Es más conveniente crear un grupo (*train group*) para tus trenes de mercancías y asignar solamente este grupo a los *schedules* que te interese.

Los grupos de trenes pueden contener también otros grupos. De esta forma el grupo de todos los trenes de pasajeros puede contener el grupo de todos los trenes locales y el grupo de todos los trenes expresos. Esta es una condición que debe ser válida cuando se inicia el *schedule*. Tan pronto como la condición no es válida, no es posible iniciar el *schedule*. Cómo funcionan las condiciones es explicado en la sección 3.3 “Protección y bloqueo con Condiciones”.

Esta característica ofrece control adicional. Es posible por ejemplo especificar que cierto *schedule* pueda ser usado solamente si cierto *on-off switch* esté apagado. Conectando o desconectando este *switch* puedes intervenir en el tráfico en cualquier momento y cerrar o liberar el *schedule* afectado. No es posible iniciar un *schedule* cerrado.

Como se explica en los siguientes ejemplos, los *successors* en conjunto con las *condiciones* son usados en muchas aplicaciones.

6.14 AutoTrain – Programando mientras Juegas

AutoTrain™ es otra excepcional característica de TrainController™. Con AutoTrain™ puedes hacer circular trenes automáticos en cualquier momento durante el manejo sin la necesidad de definir *schedules* antes.

AutoTrain™ es especialmente útil en los siguientes casos:

- Si un tren circulará automáticamente en algún lugar durante el manejo y no has especificado un *schedule* apropiado antes para llevar a cabo esta tarea.
- Si quieres definir un *schedule* nuevo de improviso.

Para circular un tren bajo control de AutoTrain™ se deben llevar a cabo los siguientes pasos:

- Abrir la barra AutoTrain™.
- Seleccionar el lugar (bloque) en la maqueta donde el tren iniciará su marcha (*Start*).
- Seleccionar el lugar (bloque) en la maqueta donde el tren parará (*Stop*).
- Iniciar AutoTrain™.



Diagrama 85.- Barra de Herramientas de AutoTrain

Después de iniciar AutoTrain™ automáticamente trata de encontrar un camino desde el bloque de inicio especificado al bloque de destino. Si un tren se encuentra en el bloque de inicio, entonces es automáticamente iniciado para circular en la dirección seleccionada.

La ejecución de un tren iniciado con AutoTrain™ es muy similar a uno ejecutado con un *schedule*. Tiene un bloque de inicio y uno o más bloques de destino que son seleccionados antes de AutoTrain™.

Hay algunas opciones adicionales:

- Después de seleccionar los bloques de inicio y destino puedes dejar que AutoTrain™ trate de encontrar un camino desde el bloque de inicio al de destino sin iniciar un tren. Esto es útil en el modo edición especialmente si no hay trenes situados en el bloque de inicio. Esto también es útil si quieres comprobar el camino resultante antes

de iniciar la marcha del tren. Junto con otra opción que permite almacenar el AutoTrain™ actual como un *schedule* permanente para usarlo más tarde, éste es un método rápido para crear nuevos *schedules* dejando al software que calcule los caminos adecuados por ti.

- Es posible también excluir ciertos bloques desde AutoTrain™ antes de iniciar la búsqueda de un camino adecuado. Esto te da un control adicional sobre el camino resultante.
- Además es posible limitar la búsqueda a un número máximo de bloques. Esta opción es útil en caso de maquetas grandes o complejas y ordenadores lentos en los que la búsqueda puede tomar cierto tiempo. Limitando el número máximo de bloques antes de iniciar la búsqueda puede reducir de forma importante el tiempo necesario para encontrar el camino.
- Mientras un tren AutoTrain™ está activo tú puedes almacenarlo como un *schedule* para ejecutarlo más tarde, por ejemplo como parte de un horario.

AutoTrain™ requiere el dibujo previo del *Main Block Diagram* con todas las características.

6.15 Sucesores (*Successors*) de un *Schedule*

Es posible especificar para cada *schedule* un conjunto de otros *schedules* de los cuales uno se iniciará después de que el *schedule* haya finalizado.

Como se explica en los siguientes ejemplos, los *successors* son usados en muchas aplicaciones.

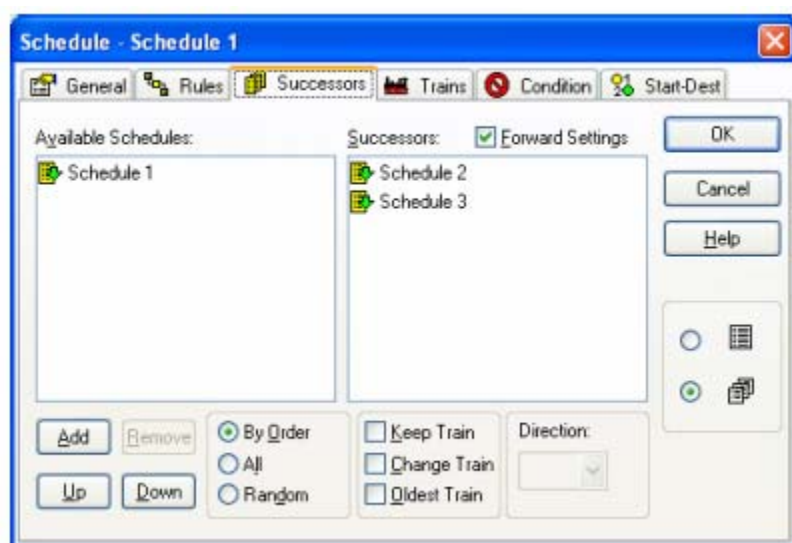


Diagrama 86.- *Successors* de un *schedule*

Algunas opciones te permiten especificar cómo se pasa el control de los trenes de un *schedule* a su sucesor.

Es posible especificar que el sucesor sea seleccionado por orden o aleatoriamente (*random*). Además puedes seleccionar mantener el tren (*keep train*), esto es, forzar al sucesor a continuar con el mismo tren anterior, forzar a cambiar de tren (*change train*) o continuar con el tren más antiguo (*oldest train*), que es el tren que no fue controlado por otro *schedule* desde hace más tiempo. Si no es marcada ninguna de estas opciones entonces se usa cualquiera de los trenes disponibles. Este puede ser el mismo tren que anteriormente u otro tren.

Con la posibilidad de seleccionar sucesores de forma aleatoria es posible controlar una estación oculta. Un tren que llega a la estación oculta puede ser autorizado a seleccionar otro tren que está en estado de espera, el cual dejará la estación oculta.

Si se piensa comenzar el sucesor con el mismo tren, entonces es recomendable que el sucesor comience con el bloque de destino del *schedule* precedente. En este bloque el control del tren es transferido al sucesor.

También es posible especificar que sean iniciados todos los *successors* listados.

Como no es posible invertir un tren o cambiar trenes durante la ejecución de un *schedule*, deben usarse los *successors* si:

- Se debe invertir un tren.
- Se debe cambiar un tren.

6.16 Schedule Selections

Algunas veces es deseable seleccionar uno entre varios *schedules*. Esto es efectuado por los *schedules selections*. Un *schedule selection* permite la selección de un determinado *schedule* entre varios. Incluso aunque haya un diagrama de *schedules* asociado con un *schedule selection*, esta selección puede iniciarse como cualquier otro *schedule* normal. Puede ser usado dondequiera que pueda usarse un *schedule* normal. Cuando se inicia un *schedule selection* se inician uno o varios de los *schedules* contenidos en la selección. Esta selección puede incluir también otros *schedule selections*.

6.17 Ejemplos

Ejemplo: Control Manual de la entrada a una Estación

Los trenes circularán automáticamente en la pequeña maqueta mostrada a continuación. Antes de entrar en la estación esperarán hasta que el usuario seleccione una vía de destino con una tecla de inicio y de destino.

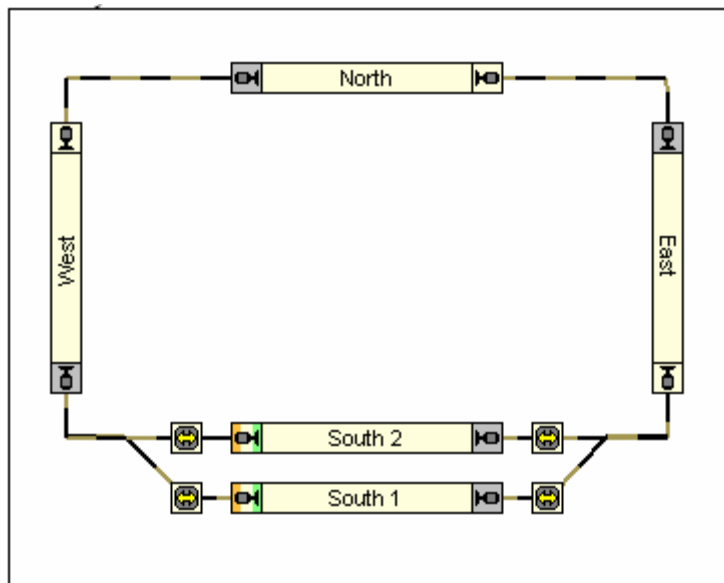


Diagrama 87.- Control manual de una entrada a Estación

Esta situación puede ser controlada con un único *schedule* que se muestra en la página 87 también. Los bloques de inicio y destino de este *schedule* son localizados en los bloques "South 1" y "South 2". Como cada *schedule* puede ser iniciado en dos direcciones, este *schedule* puede controlar trenes que viajen en el sentido de las agujas del reloj, así como trenes que viajen en sentido contrario. Cuando un *schedule* va a ser iniciado en cualquier dirección debemos tener cuidado de que las entradas tanto a "South 1" como a "South 2" estén cerradas. El tren que arranca procederá hacia "East" o "West" respectivamente, y parará si el cierre no ha sido quitado todavía.

Activando una ruta tú puedes preseleccionar un camino a "South 1" o "South 2", respectivamente. Esta ruta puede ser asociada con un par de teclas de inicio y destino. Si además la liberación de ambos bloques en "South" está preparada como una operación por cada ruta también, no sólo puedes preseleccionar un camino con las teclas de inicio y destino, sino también liberar el cierre que causará que el tren continúe su viaje.

Hay varias variantes posibles. En lugar de cerrar las entradas a "South 1" y "South 2" puedes cerrar las salidas que están en el lado opuesto de "East" y "West", respectivamente. Puedes

terminar el *schedule* con teclas de inicio y destino que direcciones el tren desde "East/West hacia "South 1" o "South 2".

Ejemplo: Estación Oculta con control de Longitud de Tren y Bypass automático

La estación oculta mostrada a continuación será manejada automáticamente de la siguiente manera:

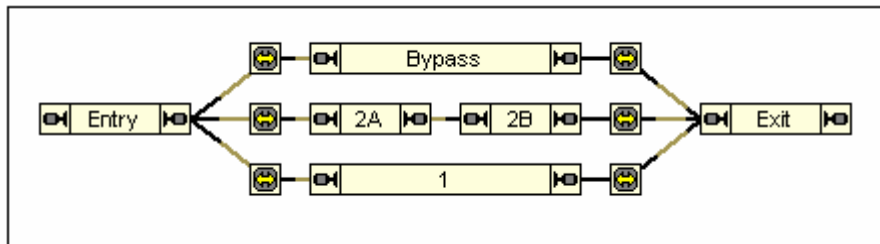


Diagrama 88.- Estación Oculta con control de longitud de Tren y *Bypass*

- Los trenes entran en la estación oculta a través del bloque de la izquierda “Entry”, y la dejan a través del bloque de la derecha “Exit”.
- Los trenes largos deben ir a block 1 si está disponible. Si la vía 1 ya está ocupada entonces los trenes largos deben pasar la estación oculta sin detenerse a través del bloque “Bypass”. Los trenes largos no deben entrar en la vía 2.
- Se asume que dos trenes cortos caben en la vía 2. Los trenes cortos pararán en el bloque “2 B”, si la vía 2 está disponible. Si ya hay un tren ocupando “2B”, entonces el siguiente tren corto entrará en a vía 2 también, y parará en el bloque “2 A”. Si ya hay dos trenes esperando en la vía 2 entonces el siguiente tren corto irá a la vía 1. Si ambas vías 1 y 2 están completamente llenas entonces un tren corto pasará la estación oculta a través del bloque “Bypass” y la dejará sin parar.
- Cuando un tren corto que estaba esperando en “2 B” deja la estación, entonces otro tren corto que esperaba en “2 A”, si lo hay, se moverá automáticamente hasta “2 B”.

Se crean los siguientes *schedules*:

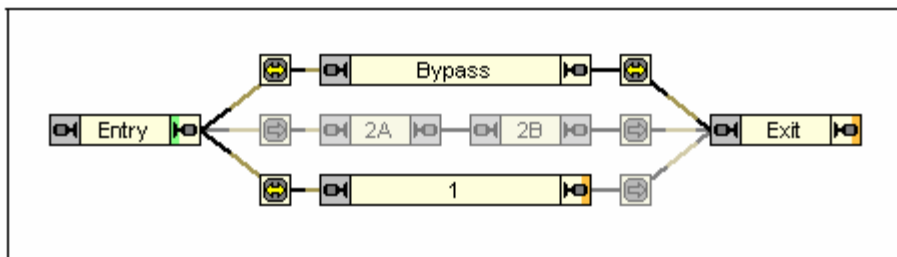


Diagrama 89.- *Schedule* para trenes largos “Entry Long Trains”

El *schedule* que describe la entrada de los trenes largos es mostrado en el Diagrama 89. El bloque de inicio de este *schedule* es el bloque “Entry”. Los bloques de destino son alternativamente el bloque “1” o el bloque “Exit” a través de “Bypass”.

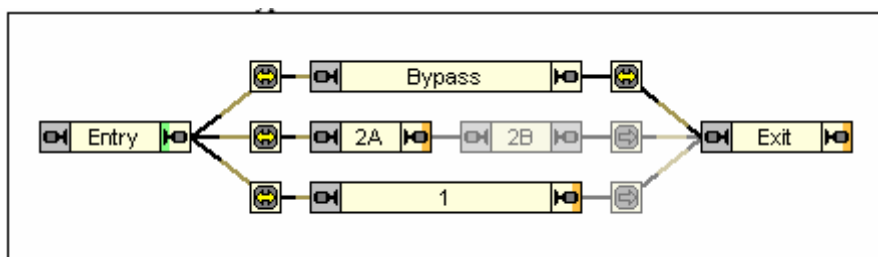


Diagrama 90.- *Schedule* para trenes cortos “Entry Short Trains”

El *schedule* para trenes cortos se muestra en el Diagrama 90. El bloque de inicio de este *schedule* es el bloque “Entry” de nuevo. Los bloques de destino son alternativamente el bloque “2 A”, el bloque “1” o el bloque “Exit” a través de “Bypass”.

Las condiciones listadas en la siguiente tabla aseguran que las vías sean rellenas como se requiere:

Schedule	Block / Route	Condition	Remark
Entry Long Trains	<input type="checkbox"/> Bypass	Block 1	May go to "Bypass", only if block "1" is in use
Entry Short Trains	<input type="checkbox"/> Block 1	Block 2A	May go to "Block 1", only if block "2A" is in use
	<input type="checkbox"/> Bypass	Block 1 AND Block 2A	May go to "Bypass", only if block "1" and block "2A" are in use

Tabla 9: Condiciones de la reserva de Bloques

El *schedule* que controla la salida de trenes que esperan es mostrado a continuación:

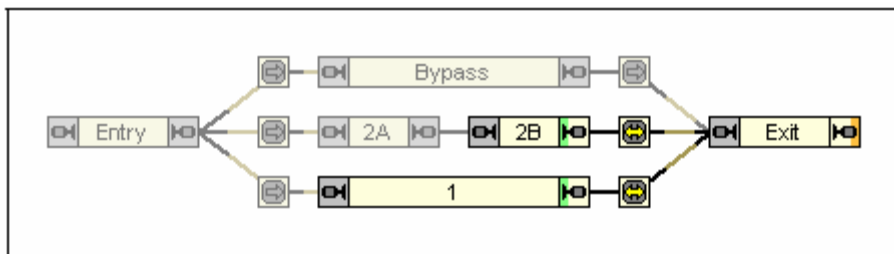


Diagrama 91.- "Exit"

Para mover trenes desde el bloque “2 A” a “2 B” necesitamos otro *schedule*:

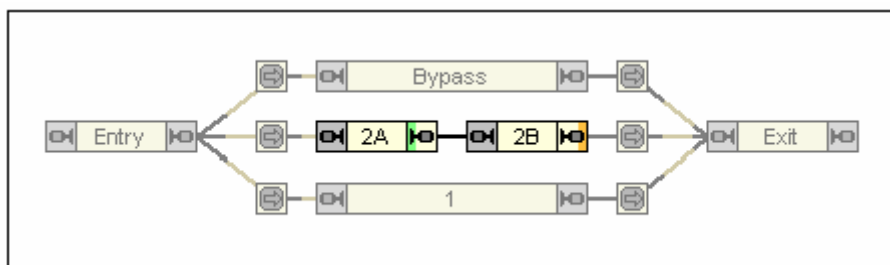


Diagrama 92.- Schedule "2ª to 2B"

Este *schedule* puede ser *linkado* al *schedule* "Exit" como un sucesor. De esta manera cada tren que deje la estación oculta controlada por el *schedule* "Exit" tratará de ejecutar el *schedule* "2ª to 2B", cuando llegue al bloque "Exit". Si hay un tren esperando en "2ª" y si "2B" está libre en este momento entonces este tren arrancará hacia "2B".

Los dos *schedules* de entrada pueden ser *linkados* como sucesores de otros *schedules* que mueven un tren desde cualquier sitio al bloque "Entry". De la misma manera otros *schedules* que mueven un tren desde el bloque "Exit" hacia cualquier sitio puede ser *linkado* como sucesor del *schedule* "Exit". De esta forma la pequeña configuración mostrada aquí puede ser integrada en el control de una maqueta completa.

6.18 Horarios

Es posible ejecutar *schedules* o macros (ver sección 3.6 "Macros") en momentos concretos. Usando una entrada en una tabla horaria puedes especificar en qué días o en qué momentos debe ejecutarse un *schedule* o una macro.

Los *schedules* pueden iniciarse diariamente, en días específicos de la semana o en fechas concretas, como se desee. La última característica permite la creación de hasta 365 horarios diferentes. En este caso se selecciona el horario válido configurando la fecha del reloj (*Clock*).

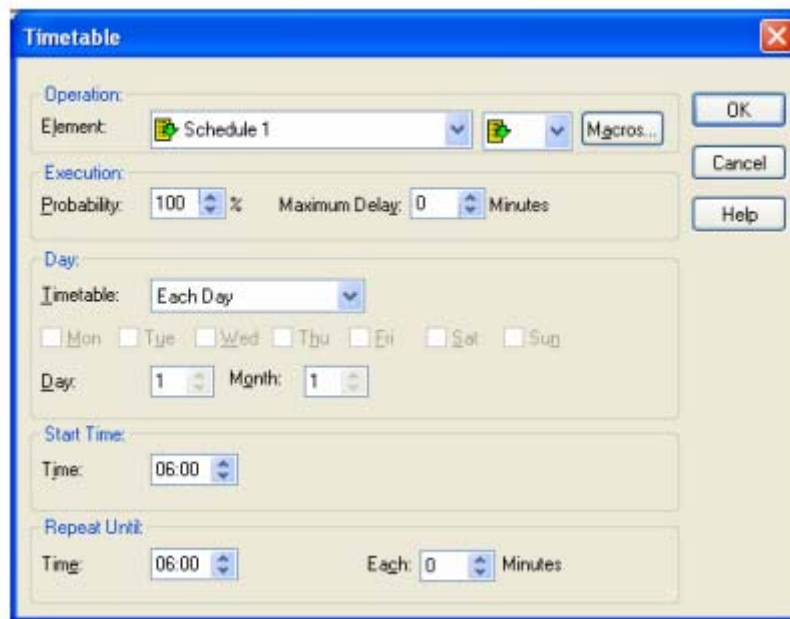


Diagrama 93.- Especificando la hora de inicio de un *Schedule*

Usando estas especificaciones el *dispatcher* crea un horario para el día actual. El día actual es determinado por la fecha que es actualmente mostrada en el reloj (ver capítulo 5, "El Reloj"). El *dispatcher* comienza *schedules* particulares o macros dependiendo de la hora actualmente mostrada por el reloj.

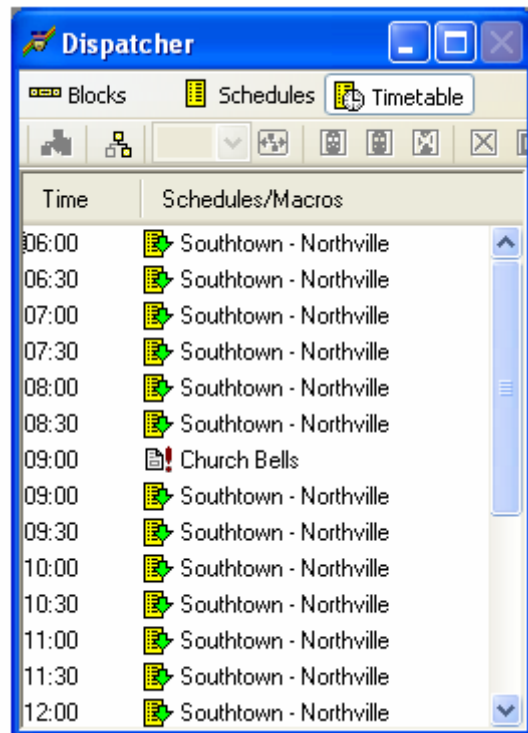


Diagrama 94.- Horarios en el *dispatcher*

Usando macros en horarios se consiguen efectos interesantes. Es posible por ejemplo encender o apagar las luces de la maqueta o ejecutar ficheros de sonido en ciertos momentos.

Las características adicionales para ejecutar las entradas en horarios sólo por casualidad (*chance*) o insertando retrasos aleatorios ofrecen más variedad.

7 El Control del Tráfico

Durante el manejo de la maqueta la ventana *Traffic Control* muestra el estado del tren seleccionado actualmente, bloque o ruta y el estado actual de los indicadores que han sido asignados al bloque o ruta actuales.

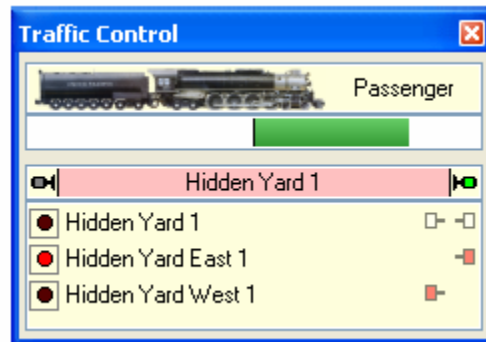


Diagrama 95.- Ventana *Traffic Control*

Aquí se congrega toda la información importante acerca del tren seleccionado actualmente y su localización. Cuando seleccionas un tren en la pantalla del PC, este tren y el bloque donde se encuentra son mostrados aquí. Cuando seleccionas un bloque, entonces son mostrados este bloque y el tren que se encuentre actualmente en él, si lo hay.

La velocidad del tren es visible en un rectángulo coloreado. Es mostrado también el estado del bloque, si está ocupado o no, y el estado de las señales de este bloque en ambas salidas. Adicionalmente son mostrados los *indicators* que han sido asignados al bloque o a la ruta.

El estado de cada *indicator*, si está ocupado o no, y el uso de cada *indicator* como de freno (*brake indicator*) o de paro (*stop indicator*) para cierta dirección, es mostrado aquí también. Si el sistema digital al que pertenecen estos *indicators* está funcionando *off-line* (desconectado), entonces tú puedes conmutar el estado de cada indicador *clickando* en él con el botón izquierdo del ratón. De esta forma los movimientos de los trenes pueden ser simulados de una forma muy conveniente: simplemente selecciona el bloque que quieras observar en la pantalla del PC y *clicka* en los *indicators* de ocupación, freno o paro para simular qué ocurre si un tren pasa este indicador. Por favor mire la página 128 para más detalles acerca de la simulación.

8 La Ventana de Rotonda Giratoria (Turntable Window)

8.1 Introducción

La ventana turntable window que incorpora TrainController™ se usa para manejar tus rotondas giratorias (turntable) y plataformas deslizantes (transfer table).

Se pueden abrir simultáneamente diferentes ventanas turntable para controlar varias rotondas/plataformas deslizantes al mismo tiempo, una por cada rotonda o plataforma de tu maqueta. El número de Turntable windows solamente está limitado por la capacidad de tu PC.

La ventana puede ser configurada para manejar una rotonda o para manejar una plataforma deslizante como se muestra a continuación

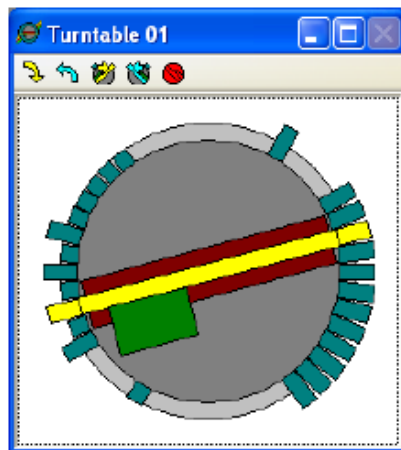


Diagrama 96: Turntable

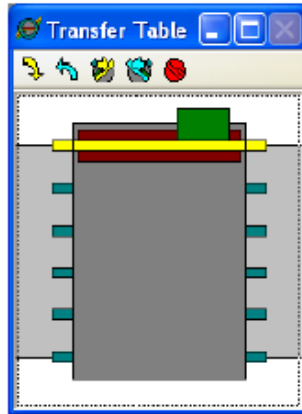


Diagrama 97: Transfer Table

Las características especiales son:

- Hasta 80 vías por cada rotonda giratoria o plataforma deslizante.
- Cada vía puede ser configurada individualmente como activa o inactiva, así como ser eliminada completamente.
- Cada rotonda puede ser manejada manualmente así como automáticamente (por ejemplo por indicators o como parte de rutas y schedules del dispatcher.
- Drivers predefinidos para los principales tipos de rotondas.
- Rotondas y plataformas genéricas permiten la adaptación a dispositivos a medida.
- El software soporta la configuración del hardware para programar direcciones de decoder o configuración de vías.

Comandos para Rotondas/Plataformas soportados

TrainController™ soporta los siguientes comandos de rotonda o plataforma deslizante:

- Movimiento permanente en cada dirección.
- Parada de movimiento permanente con alineación automática de la siguiente vía activa.
- Paso a la siguiente vía activa o a la anterior.
- Selección directa de vías específicas (indexing).
- Vuelta de 180° (solamente rotondas).
- Ajuste de la orientación de la locomotora durante el manejo automático (sólo rotondas, ver página 153).

8.2 Configurando una Rotonda Giratoria o una Plataforma Deslizante

Para configurar una rotonda o plataforma usa el comando Properties del menú Edit. A continuación selecciona si quieres controlar una rotonda (turntable) o una plataforma deslizante (transfer table), y cuantas vías deben ser conectadas.

Además puedes especificar un nombre para la rotonda/plataforma. Esto es útil para identificar la rotonda/plataforma cuando nos refiramos a ella más tarde. Especificando o midiendo el tiempo que la rotonda/plataforma tarda en dar una vuelta completa, puedes asegurar que el movimiento del puente en la pantalla esté sincronizado con el movimiento del puente en la maqueta.



Diagrama 98: Especificando las propiedades generales de una rotonda (turntable)

8.3 Tipos de Turntable/Transfer Table

TrainController™ soporta los siguientes tipos de rotondas/plataformas deslizantes.

- Marklin Digital Turntable 7686
- Marklin Turntable 7286 with digital turntable decoder 7687
- Marklin Turntable 7186
- Fleischmann Turntable
- Digital Turntable Decoder Rautenhaus SLX815
- Marklin Transfer Table 7294
- Generic Turntables/Transfer Tables

Rotonda Digital

Se dice que una rotonda es digital si es controlada por un decoder especial para rotondas incorporado a la misma. Ejemplos de rotondas digitales son:

- Marklin Digital Turntable 7686
- Marklin Turntable 7286 con decoder digital para rotondas 7687
- Una rotonda controlada por el decoder digital Rautenhaus SLX815.

Las rotondas digitales controladas por decoders digitales soportan todos los comandos listados en la página 145. Soportan específicamente la selección directa de vías específicas (indexing). Como la función de indexado es vital para el control automático, las rotondas digitales pueden ser controladas automáticamente sin ninguna limitación y sin tomar ninguna medida especial.



Diagrama 99: Especificando el tipo y la dirección digital de una rotonda.

Por cada rotonda debe especificarse una dirección digital, que es la dirección digital de su decoder.

Rotondas y Plataformas analógicas

Una rotonda/plataforma analógica soporta los siguientes comandos limitados:

- Movimiento permanente en cada dirección.
- Parada del movimiento permanente.

Ejemplos de rotondas/plataformas analógicas son los siguientes:

- Marklin Turntable 7186
- Fleischmann Turntable
- Marklin Transfer Table 7294

Las rotondas/plataformas listadas no están diseñadas por el fabricante para ser manejadas por un sistema digital. No obstante pueden ser controladas por el PC. En este caso deben ser conectadas a decodificadores de accesorios u opcionalmente a unos relés. Cuando están conectadas de esta manera son accesibles a través de una dirección digital de un desvío. Para detalles acerca de las direcciones digitales y diagramas de conexiones para rotondas/plataformas analógicas particulares, por favor consulte el menú de ayuda de TrainController™.

Las rotondas analógicas no soportan indexación y no pueden ser manejadas automáticamente sin tomar determinadas medidas.

Es posible también configurar rotondas y plataformas analógicas para que soporten indexación. De esta manera es posible actualizar una rotonda analógica a una pseudo-digital por medio del software. Si se hace esto, entonces la rotonda analógica puede ser usada para control automático como las rotondas digitales. Para más detalles mira la sección 8.7.

Rotondas Genéricas

Las rotondas genéricas son aquellas que no están explícitamente listadas como dispositivos soportados por TrainController™. Un ejemplo sería una rotonda casera.

Las rotondas genéricas no están asociadas con una determinada dirección digital. En su lugar solamente pueden desarrollar ciertas operaciones con algunos de los comandos listados en la página 145. Si no hay operaciones especificadas para un cierto comando, entonces una rotonda o plataforma genérica no hará nada cuando se reciba este comando.

Normalmente asignarás las operaciones de push-buttons, on-off switches o toggle switches colocados en cualquier lugar de tus switchboards a comandos de rotonda/plataforma. De esta forma el elemento asociado (decoder de accesorios) es controlado cuando se recibe el comando, que actuará de esta manera sobre la rotonda a controlar.

Las rotondas genéricas pueden ser configuradas para funcionar como rotondas analógicas, y si son añadidas las operaciones que permiten la indexación, incluso pueden funcionar como rotondas digitales.

Para más detalles acerca de las operaciones asignadas a una rotonda genérica mira la sección 8.7.

8.4 El diagrama de vías de una Rotonda o Plataforma

Después de introducir el número máximo de vías que pueden ser conectadas a la rotonda/plataforma (ver el diagrama 98), puedes especificar el esquema de vías de la rotonda/plataforma.

El número máximo de vías depende de la marca de la rotonda/plataforma. Lo normal es que sean 24 o 48.

El esquema de vías describe cuales de las vías disponibles en tu rotonda o plataforma están conectadas a las vías de tu maqueta.

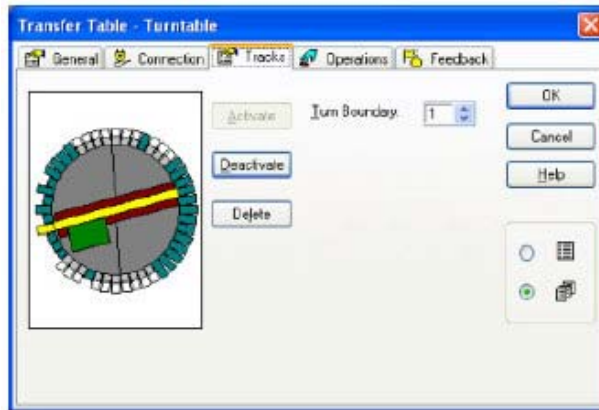


Diagrama 100: Configurando el diagrama de vías de una rotonda

Por defecto están activas todas la posibles vías de la rotonda/plataforma, es decir, se suponen que deben ser conectadas al resto de tu maqueta. Una vía que no va a ser usada se denomina no activa si la vía opuesta es activa. Si una determinada vía no es activa y su opuesta tampoco, entonces ambas vías son borradas.

En el diagrama 100 puedes ver vías activas en el lado derecho de la rotonda, vías borradas en la parte superior e inferior, y algunas vías inactivas a la izquierda.

8.5 Rotondas y Feedback

Es posible asignar un indicador a cada vía activa, así como al puente. Cuando este indicador está activado, entonces la vía o el puente asociado a este indicador es iluminado en la ventana turntable. De esta manera es posible controlar a través de la ventana turntable si una determinada vía o el puente están ocupados o no.

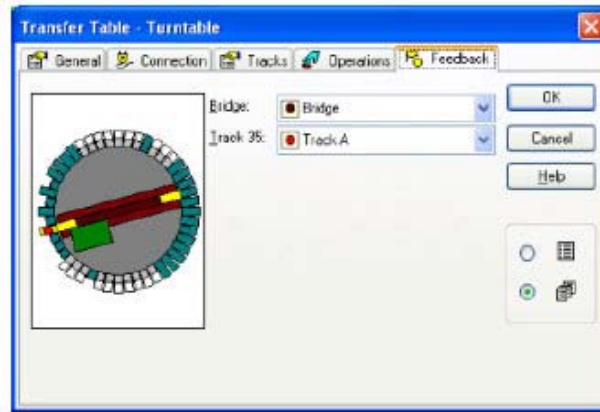


Diagrama 101: Asignando indicators a una rotonda

Si una rotonda digital Märklin 7686 o 7286+7687 se controla a través de una ventana turntable , entonces aparecerán tres indicadores adicionales para indicar el estado de los pilotos rojo, amarillo y verde que incluye el dispositivo de la rotonda.

8.6 Control Automático de Rotondas

Todos los comandos para rotondas pueden ser asignados como operaciones de otros elementos como indicators, push buttons o rutas (capítulo 3.4). De esta manera las rotondas/plataformas pueden ser controladas por los trenes que pasan, a través de tu switchboard o automáticamente como parte de schedules del dispatcher.

Si quieres controlar una rotonda/plataforma automáticamente con el dispatcher, asigna las operaciones de la rotonda deseadas a una ruta primero. Si esta ruta es después asignada a un schedule (sección 6.12, schedules), cada tren que circule en este schedule disparará las operaciones de la rotonda y esperará hasta que los comandos de la rotonda han sido ejecutados completamente. De esta forma se asegura que la rotonda/plataforma ha alcanzado la posición deseada antes de que el tren entre o deje el puente de la rotonda o plataforma.

Ten en cuenta que la rotonda/plataforma debe soportar indexación para que pueda funcionar automáticamente. Si estás usando una rotonda/plataforma analógica o genérica debes configurarla según lo expuesto en la sección 8.7. Las rotondas digitales que soportan el indexado no necesitan más medidas a tomar.



Diagrama 102: Asignando una rotonda como operaciones de una ruta

Es más, para control automático con el dispatcher se dispone de comandos adicionales especiales con los cuales se puede controlar la orientación de cada tren. Por ejemplo, es posible implementar el siguiente escenario: asumamos que hay una rotonda situada en frente de un depósito. Cada locomotora de vapor debe entrar en el depósito marcha atrás para estar seguros de que la chimenea esté situada cerca de la puerta. Para asegurar esto, cada locomotora de vapor que entre en la rotonda debe ser girada adecuadamente, dependiendo de su orientación actual. Para este propósito hay comandos de rotonda especiales que aseguran que cada locomotora pueda ser girada, por ejemplo, a la derecha cuando pasen a la rotonda por este camino al depósito. (para más detalles ver la sección siguiente).

Usando diferentes rutas y schedules para locomotoras de vapor y otras locomotoras es incluso posible girar las locomotoras de vapor para que queden en una posición determinada antes de entrar en el depósito mientras otras locomotoras entran directamente en el depósito sin ningún giro.

Girando locomotoras automáticamente – El límite de giro de una rotonda

El límite de giro de una rotonda, junto con las operaciones específicas para mover el puente de una rotonda, son características importantes cuando una rotonda es controlada automáticamente bajo control del dispatcher.

Con el límite de giro (turn boundary) es posible controlar la orientación de las locomotoras durante el manejo automático. Se asume que una locomotora cambia su orientación si el puente pasa el límite de giro mientras se mueve. Esto es denominado una vuelta. Para más detalles acerca de la orientación de la locomotora mira la sección 6.3.

Lo siguiente no se aplica a plataformas deslizantes (transfer tables), y sólo es de aplicación a rotondas giratorias controladas automáticamente.

Las rotondas están preparadas para realizar diferentes tipos de movimientos. Esto es representado en el diagrama que hay debajo. Estos tipos de movimientos diferentes pueden ser asignados como operaciones (operations) de una ruta, push button o indicador, por ejemplo, para llevar a cabo estos movimientos automáticamente.

En los ejemplos que se muestra abajo, el límite de giro está marcado como una línea roja. Ésta divide la rotonda en dos partes. En todos los ejemplos se asume que una locomotora entra en la rotonda desde la izquierda y sale de ella por la derecha.

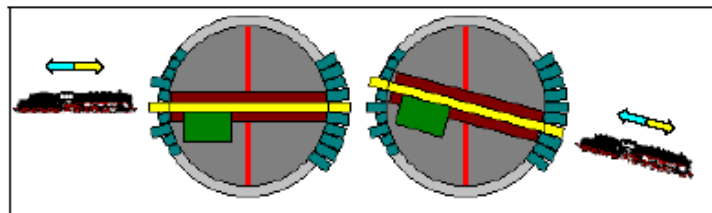


Diagrama 103: Movimiento sin vuelta (Turn)

Durante un movimiento sin vuelta, el puente no sobrepasa el límite de giro y la locomotora no cambia su orientación. Si quieres mantener la orientación de la locomotora durante un manejo automático, selecciona este tipo de movimiento.

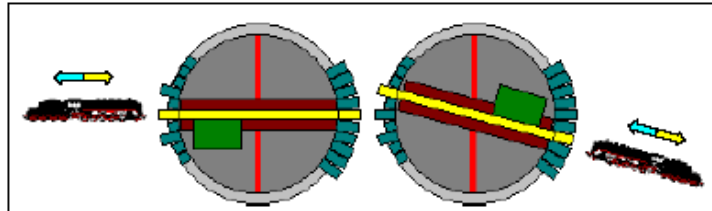


Diagrama 104: Movimiento con vuelta.

Durante un movimiento con vuelta, el puente de la rotonda sobrepasa el límite de giro (turn boundary) y la locomotora cambia su orientación. Si quieres forzar un cambio de orientación de una locomotora durante el control automático, selecciona este tipo de movimiento.

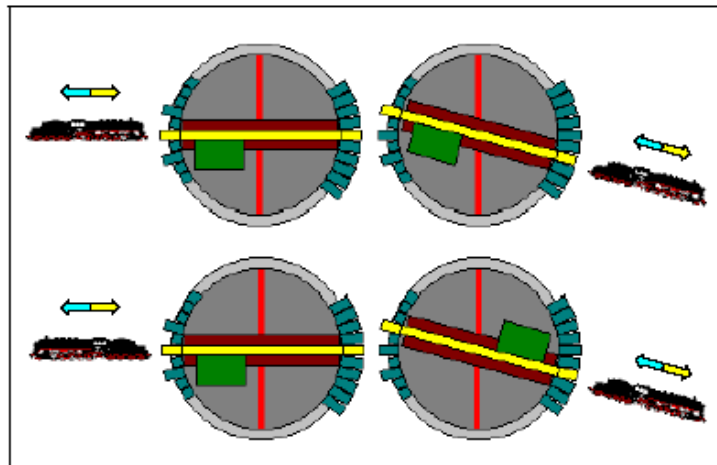


Diagrama 105: Movimiento con vuelta (turn) hacia la dirección amarilla

Durante un movimiento con vuelta hacia la derecha o abajo, el Puente de la rotonda puede o no pasar el límite de giro. Esto depende de la orientación de la locomotora que entra. Si la orientación de la locomotora apunta ya hacia la derecha o abajo cuando entra en el puente, entonces la rotonda no lleva a cabo una vuelta. La locomotora deja el puente con la misma orientación que antes. Si la orientación de la locomotora apunta a la izquierda o hacia arriba cuando entra en el puente, entonces la rotonda llevará a cabo una vuelta para cambiar la orientación de la locomotora hacia la derecha o hacia abajo. Cuando la locomotora deja el puente su orientación apunta a la derecha o hacia abajo en ambos casos. Consecuentemente se lleva a cabo un movimiento con vuelta a la izquierda/arriba. Si quieres forzar a que una locomotora deje el puente con una orientación determinada, selecciona este tipo de movimiento.

Si asignas un movimiento con vuelta a la derecha/abajo (o izquierda/arriba) como una operación automática de la rotonda a una ruta, por ejemplo, y esta ruta es activada durante el funcionamiento automático por el dispatcher, entonces TrainController™ evaluará la orientación actual de la locomotora afectada y automáticamente llevará a cabo un movimiento con vuelta o sin vuelta dependiendo de su orientación actual. De esta manera es posible asegurar que una locomotora deje el puente en una dirección sin tener en cuenta su orientación previa. Cuando una rotonda es dirigida para llevar a cabo un movimiento específico y este movimiento no es llevado a cabo bajo control del dispatcher o el puente no está ocupado por una locomotora, entonces se lleva a cabo un movimiento directo en todos los casos, es decir, el movimiento más rápido (más corto) posible para alcanzar la vía de destino.

El puente se entiende que está ocupado si el indicador asociado al puente está activado. Si no hay un elemento indicador asociado con el puente, entonces el movimiento especificado es llevado a cabo de todos modos.

Como un movimiento directo es más prototípico en casos en los que no hay una locomotora sobre el puente, es recomendable asignar un feedback indicator al puente si es posible. De otra manera TrainController™ no está capacitado para determinar si el puente está ocupado o no mientras decide llevar a cabo un movimiento directo o no. Sin un feedback indicator asignado al puente TrainController™ nunca llevará a cabo un movimiento directo cuando funcione bajo control del dispatcher.

Normalmente asociarás un bloque del dispatcher con el puente de una rotonda controlada automáticamente. Los indicadores de paro asignados a este bloque tienen la necesidad de detener cada locomotora automáticamente en el lugar correcto del puente. La única cosa que deberás hacer es ajustar cuidadosamente el límite de giro, el resto es efectuado automáticamente por el software. En el caso normal que la rotonda esté situada en frente de un depósito, ajustarás el límite de giro de forma que las vías de acceso estén situadas a un lado del límite de giro, y el depósito al otro lado. En los diagramas mostrados abajo puedes asumir que las tres vías de acceso están situadas en el lado izquierdo del límite de giro y el depósito está situado a la derecha.

De una forma más general se aplica la siguiente norma: si las vías conectadas a una rotonda están asociadas a bloques, entonces los bloques situados a un lado del límite de giro se enfrentan a la rotonda con su salida izquierda. Esto se ilustra en el siguiente diagrama:

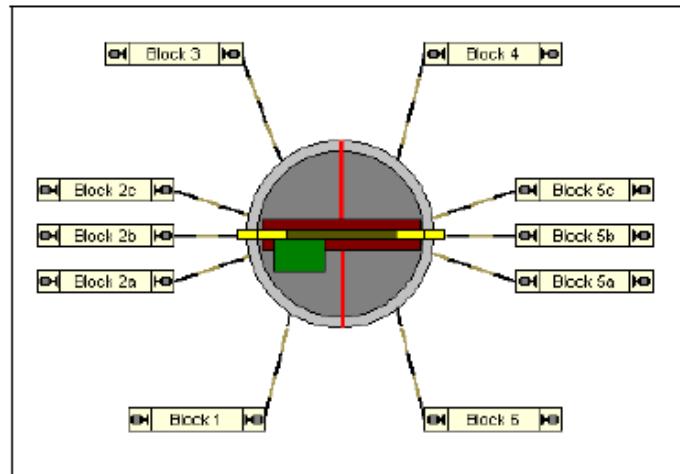


Diagrama 106: Límite de giro (turn boundary) y orientación de Locomotora

Los bloques del lado izquierdo de la rotonda se enfrentan a la rotonda con su salida derecha. Los bloques en el lado derecho están enfrentados a la rotonda por su salida izquierda. Todos los bloques en el mismo lado del límite de giro deben enfrentarse a la rotonda con la misma salida.

Incluso aunque pudiera ser tentador en algunos casos dibujar algunos bloques situados alrededor de la rotonda, unos como bloques alineados horizontalmente y otros alineados verticalmente, es más claro dibujarlos todos horizontalmente o verticalmente. Esto solamente tiene un impacto visual, pero si todos los bloques son dibujados con la misma alineación es fácil ver cuando el límite de giro ha sido ajustado correctamente.

El límite de giro no se aplica a plataformas deslizantes.

Ejemplo: Rotonda y Depósito

En este ejemplo se asume que una rotonda soporta indexación y está situada en frente de un depósito de locomotoras. Cada locomotora de vapor entrará en el depósito marcha atrás para situar la chimenea cerca de la puerta. Para asegurar esto, cada locomotora de vapor que entre en la rotonda debe ser girada adecuadamente, dependiendo de su orientación actual.

Esto se hace manejando la rotonda automáticamente mediante rutas y usando los comandos especiales de rotonda explicados a continuación.

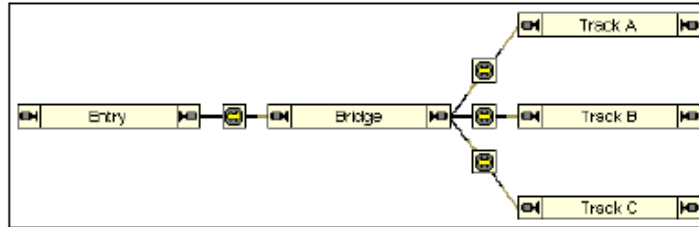


Diagrama 107: El diagrama de bloques

El diagrama de bloques es mostrado en el Diagrama 107.

- Hay un bloque de entrada "Entry" en el lado izquierdo de la rotonda.
- En el lado derecho de la rotonda hay tres bloques que se asume están localizados en el depósito. Estos bloques se denominan "Track A", "Track B", "Track C".
- Hay un indicador adicional conectado en el puente de la rotonda, es decir, el indicador se activará cuando haya una locomotora en el puente. Este indicador está asociado con el bloque "Bridge". Este indicador también está asociado con el puente de la rotonda de acuerdo al diagrama 101.
- Se crea una ventana turntable y el diagrama de vías se configura adecuadamente. El límite de giro es ajustado para separar el bloque "Entry" de los bloques en el depósito.
- Hay cuatro rutas. La primera se llama "Entry to Bridge" (entrada al puente), y las otras son llamadas "Bridge-Track A", "Bridge – Track B", "Bridge – Track C". La primera ruta es usada para girar el puente a la vía "Entry" para permitir a las locomotoras entrar en el puente desde la izquierda. La ruta "Bridge – Track A" es usada para girar el Puente hacia "Track A", para permitir a las locomotoras dejar el puente y entrar en el depósito a través de esta vía. Las vías paralelas funcionan de la misma manera. Esto está configurado como operations de rutas de acuerdo a la Tabla 10. La operation asignada a la ruta "Entry to Bridge" es movimiento normal o directo a la vía "Entry". Cuando se selecciona esta ruta y no hay locomotoras sobre el puente, el puente se moverá hacia la vía "Track" por el camino más corto. La operation asignada a las otras rutas es especificada como giro a la izquierda/arriba porque la locomotora entrará en el depósito marcha atrás, enfrentando el puente de la rotonda, es decir, con orientación hacia la izquierda.





Route	Operation
Entry to Bridge	 Turntable Track 1
Bridge - Track A	 Turntable Track 21 - Turn Train to the left/top
Bridge - Track B	 Turntable Track 25 - Turn Train to the left/top
Bridge - Track C	 Turntable Track 29 - Turn Train to the left/top

Table 10: Route configuration

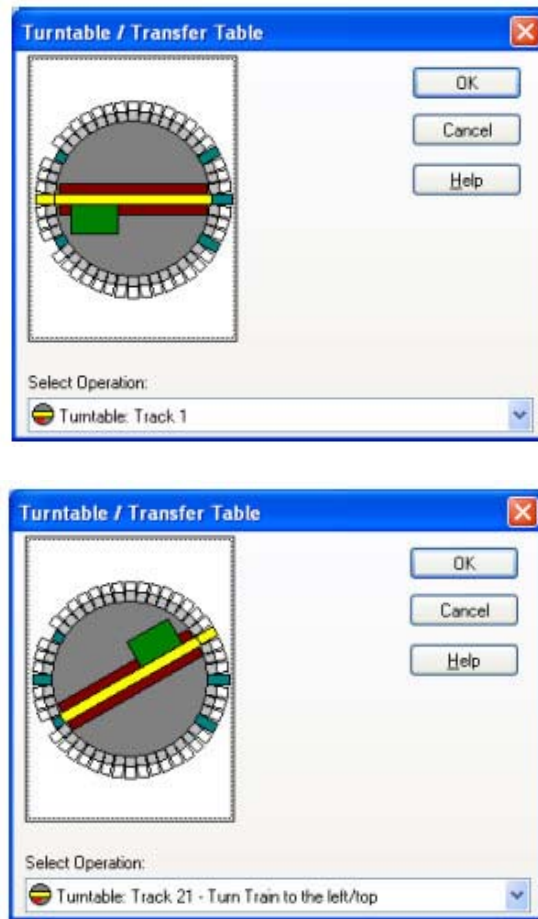


Diagrama 108: Configurando las rutas para funcionamiento automático de la rotonda

- El siguiente paso es la configuración de un schedule adecuado.

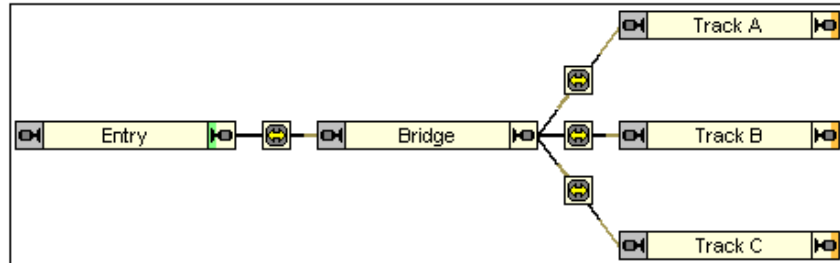


Diagrama 109: Schedule para funcionamiento automático de la rotonda

Podemos controlar el ejemplo completo con un schedule. El bloque "Entry" es especificado como bloque de inicio, y los bloques que pertenecen al depósito son especificados como bloques de destino.

- Finalmente se crea una locomotora y se asigna al bloque "Entry", enfrentada a la derecha.

Si esto ha sido configurado, entonces puedes iniciar el schedule y la siguiente secuencia se desarrollará automáticamente sin ninguna intervención:

Si es iniciado "Entry-Rounhouse", entonces la ruta "Entry to Bridge" dispara la rotonda para llevar a cabo un movimiento directo hacia la vía "Entry". La ruta es activada después que se complete este movimiento y la locomotora arranca hacia delante para entrar en el puente.

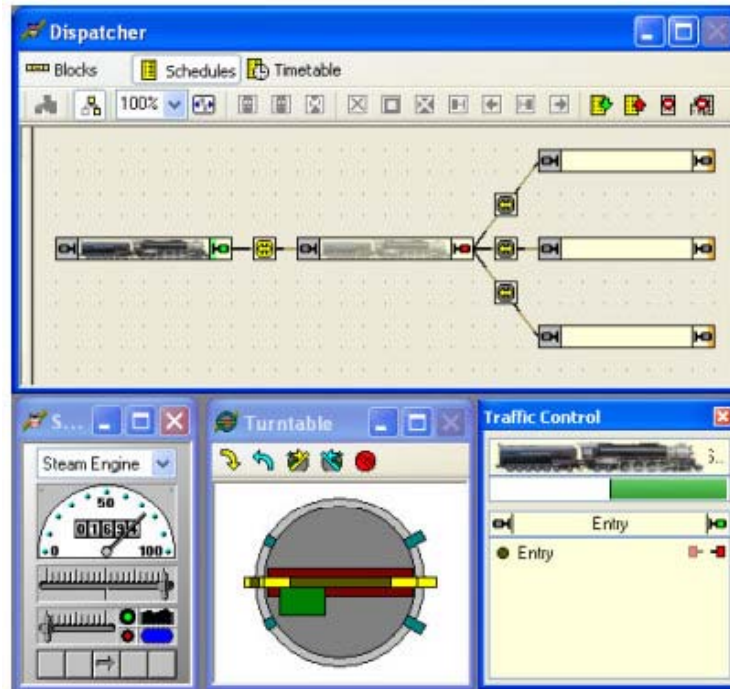


Diagrama 110: La locomotora se mueve adelante hacia el puente

Después de llegar al indicador asociado con el puente que es usado como indicador de paro del bloque "Bridge", la locomotora es detenida. La primera ruta es liberada y la ruta hacia el depósito es seleccionada y activada. La rotonda comienza a moverse con un giro a la izquierda. Como la locomotora mira hacia la derecha, se lleva a cabo automáticamente un movimiento con la locomotora que pasa el límite de giro.

El siguiente Diagrama 111 muestra la rotonda durante el giro justo después de pasar el límite de giro. La locomotora está esperando a que se complete el giro, la ruta hacia la vía del depósito seleccionada se muestra como reservada y el control de tráfico muestra que la orientación de la locomotora ha cambiado. El puente de la rotonda se muestra como ocupado porque el indicador asignado al puente está activado.

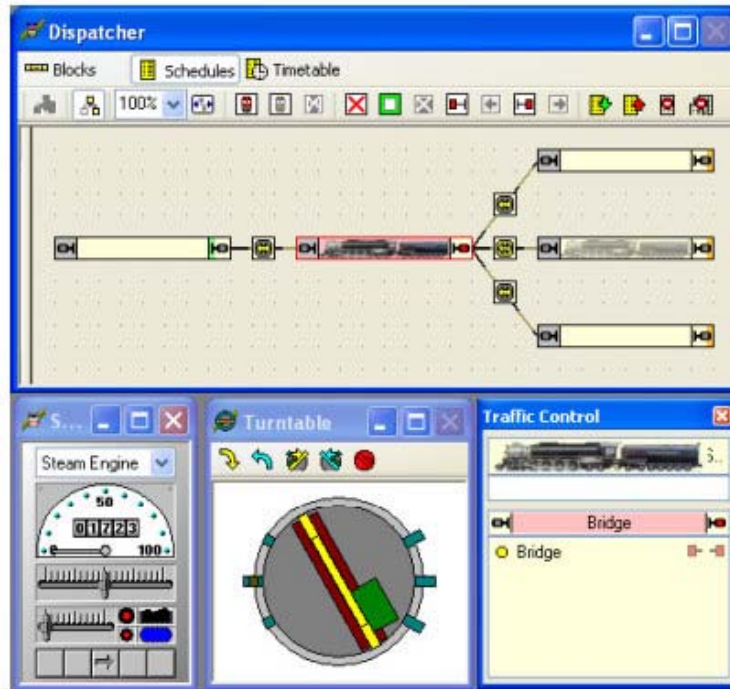


Diagrama 111: Durante la vuelta

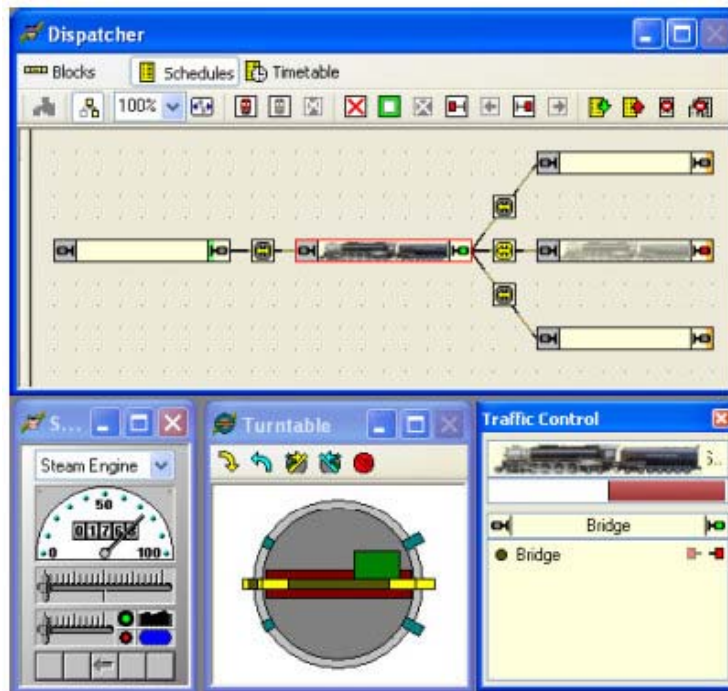


Diagrama 112: Saliendo del puente

Después de completar la vuelta la ruta es informada como activada y la locomotora arranca marcha atrás para abandonar el puente (Diagrama 112).

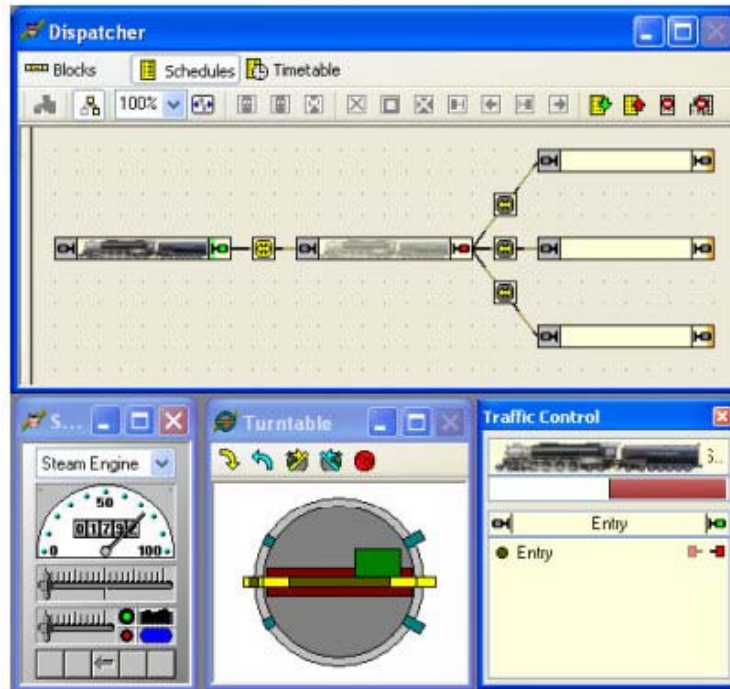


Diagrama 113: La locomotora se mueve hacia atrás para entrar en el puente

Si la locomotora es asignada al bloque "Entry" mirando hacia la izquierda, entonces la locomotora avanza hacia atrás hacia el puente después del inicio del schedule. Compara el Diagrama 110 con el Diagrama 113. En el primer caso la locomotora se mueve hacia delante, mientras que en el segundo caso la locomotora se mueve hacia atrás.

Dado que la locomotora ya está orientada hacia la izquierda, solamente se realiza un pequeño movimiento, o bien el acceso directo, en su caso. Compara los Diagramas 111 y 112 con el Diagrama 114. En el primer caso es realizado un largo giro en el sentido de las agujas del reloj para cambiar la orientación de la locomotora de derecha a izquierda. Durante este movimiento el puente supera el límite de giro. En el segundo caso se realiza un pequeño movimiento, o en su caso entrada directa, porque no se debe cambiar la orientación de la locomotora.

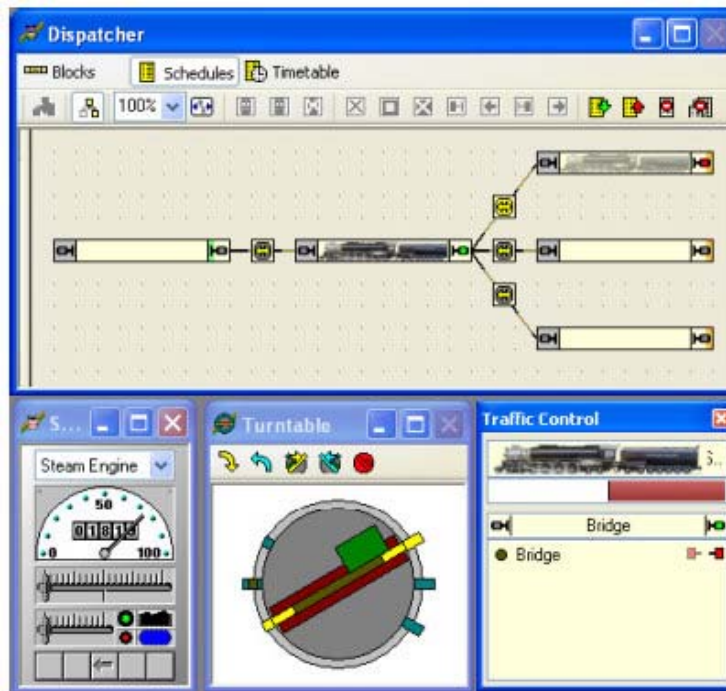


Diagrama 114: Después de una vuelta (o directo)

Suena complicado pero todas las acciones resumidas en este ejemplo son efectuadas automáticamente por el software. Las únicas cosas que debes cuidar es el ajuste adecuado del límite de giro y la definición apropiada de rutas con las operaciones de la rotonda correctas.

8.7 Operaciones de Rotonda

Para cada comando listado en la página 145 es posible especificar una determinada operación que es ejecutada cuando el comando es recibido (sección 3.4, "Operaciones"). La intención principal de estas operaciones es para ser usadas para modernizar rotondas analógicas para que funcionen como rotondas digitales. Esto se hace añadiendo operaciones para indexar. Y estas operaciones son usadas para configurar una rotonda/plataforma genérica para funcionar como una rotonda analógica o digital.

Si se desea también pueden ser usados adicionalmente por rotondas digitales para propósitos especiales. Normalmente asignarás la operation de push-button, on-off switches o toggle switches colocados en cualquier lugar de tu switchboard a comandos de rotonda/plataforma. De esta manera el elemento asociado es controlado cuando recibe el comando. El elemento asociado puede entonces manejar adecuadamente la rotonda actual de la maqueta, por ejemplo a través de relés conectados a decodificadores de accesorios.

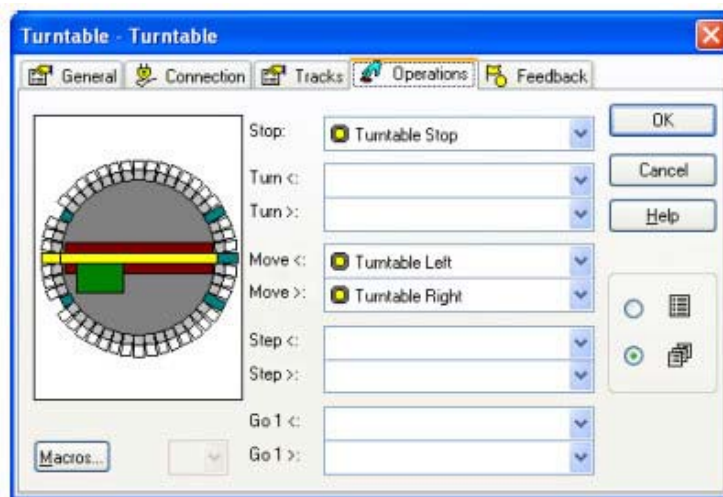


Diagrama 115: Asignando operations de buttons a una rotonda

Si por ejemplo, las operations son asignadas a una rotonda genérica de acuerdo al Diagrama 115, entonces esta rotonda puede ser usada como una rotonda analógica. Con esta configuración de operations, una rotonda genérica puede realizar exactamente los mismos comandos que una rotonda analógica.

Es también posible usar macros. En conjunción con la evaluación de indicators y la ejecución restringida de operations (capítulo 3.3 “Condiciones de Protección y Cierre”), es incluso posible configurar la indexación para rotondas/plataformas analógicas o genéricas. Esto se demuestra en el ejemplo siguiente:

Ejemplo: Indexando una rotonda analógica

Este ejemplo explica cómo una rotonda analógica, como la rotonda Fleischmann o la Märklin 7186, puede ser configurada para indexación para poder ser controlada automáticamente.

Se asume que el diagrama de vías de la rotonda es idéntico al representado en el Diagrama 110. En lo que sigue se explica como la indexación es configurada para la vía "A" (ver página 157). La configuración para las otras vías se efectúa de manera similar.

- Conecta la rotonda analógica de acuerdo a las instrucciones contenidas en el menú de ayuda de TrainController™.
- Crea una ventana de rotonda (turntable window) y configura el esquema de vías que corresponda.
- Crea un feedback indicator "Trak A" que se encenderá cuando el puente –físico- de la rotonda alcance la posición de "Track A". De acuerdo, necesitas un dispositivo de detección apropiado en tu maqueta que sea capaz de detectar y remitir cuando el puente alcanza esta posición. Este indicador es usado para disparar la parada del puente en la posición de destino.
- Crea un on-off switch llamado "Track A". Este on-off switch es usado para disparar el movimiento de la rotonda y para actuar como memoria para parar el puente en la posición correcta.
- Asigna el movimiento del puente de la rotonda (en cualquier dirección) como operaciones del on-off switch "Track A".
- Asigna el on-off switch "Track A" como operación de rotonda de acuerdo a la imagen que se muestra a continuación:

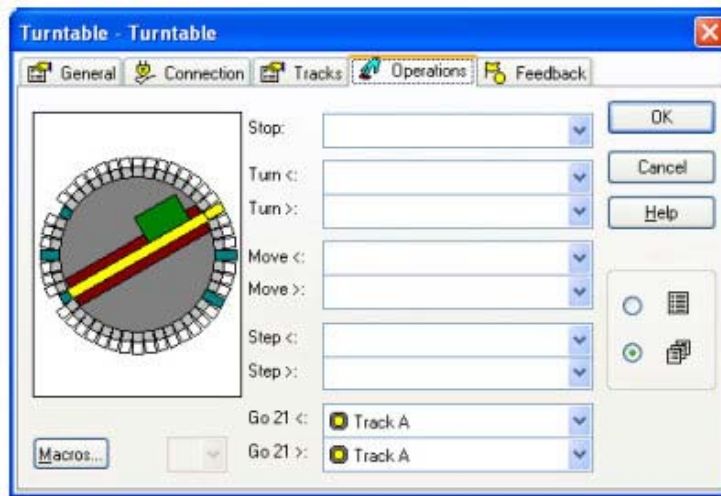


Diagrama 116: Asignando operaciones de un on-off switch a una rotonda

- Crea un flagman “Track A” y asigna el indicador “Track A” como disparador (trigger). Este flagman es usado para parar la rotonda cuando el puente alcance la vía “A”.
- Asigna el estado “on” del on-off switch “Track A” como condición al flagman. De esta manera se asegura que el puente se para en “Track A” solamente si debe hacerlo.
- Asigna el comando para parar la rotonda como operación del flagman.
- A través de las operaciones del flagman, el on-off switch “Track A” debe ser desactivado de nuevo para retornar al estado inicial.

Cómo funciona:

Si se ordena que la rotonda vaya a la vía “A”, entonces es activado el on-off switch “Track A”. Este on-off switch hace que el puente empiece a moverse. Cuando el puente físico de la rotonda alcanza la vía “A”, el feedback indicador “Track A” es activado. Esto dispara de nuevo el flagman que es activado, porque el on-off switch “Track A” actuando como memoria, está todavía activado. El flagman entonces detiene la rotonda.

Notas:

Esta es una explicación abrupta de la configuración. Instrucciones detalladas están fuera de los propósitos de este manual. Este ejemplo debería darte la primera idea de cómo funciona en principio el mecanismo.

La llave es el uso de un on-off switch como una memoria. Se activa en el inicio del movimiento hacia la vía de destino y asegura que la rotonda sea correctamente detenida en la vía adecuada.

Normalmente crearás dos on-off switches para cada vía, uno en cada dirección. Puede surgir un problema debido al hecho que en muchos casos la parada del puente debe ser disparada justo antes de que el puente alcance la vía de destino en lugar de justo después de llegar, para parar el movimiento a tiempo.

Las plataformas se ajustan para indexación de manera similar.

La configuración de rotondas genéricas para indexación se hace de la misma manera. La única medida adicional que se debe tener en cuenta es la configuración de operaciones adicionales para los comandos soportados normalmente por rotondas analógicas como las mostradas en el diagrama 115.

9 El Inspector

El *Inspector* permite tener una visión de conjunto de los objetos en tu maqueta – esto es especialmente útil en el caso de maquetas grandes con muchos *desvíos, señales, rutas, locomotoras, trenes, bloques, schedules*, etc. El Inspector muestra claramente las propiedades del objeto seleccionado. La referencia a otros objetos (por ejemplo desvíos en rutas o bloques en schedules, etc.) también es visible. Con un click se salta a otros objetos referenciados, para ver sus propiedades. Atributos importantes tales como el nombre o la dirección digital de los objetos pueden editarse directamente en el Inspector sin necesidad de pasar por ventanas de diálogo separadas.

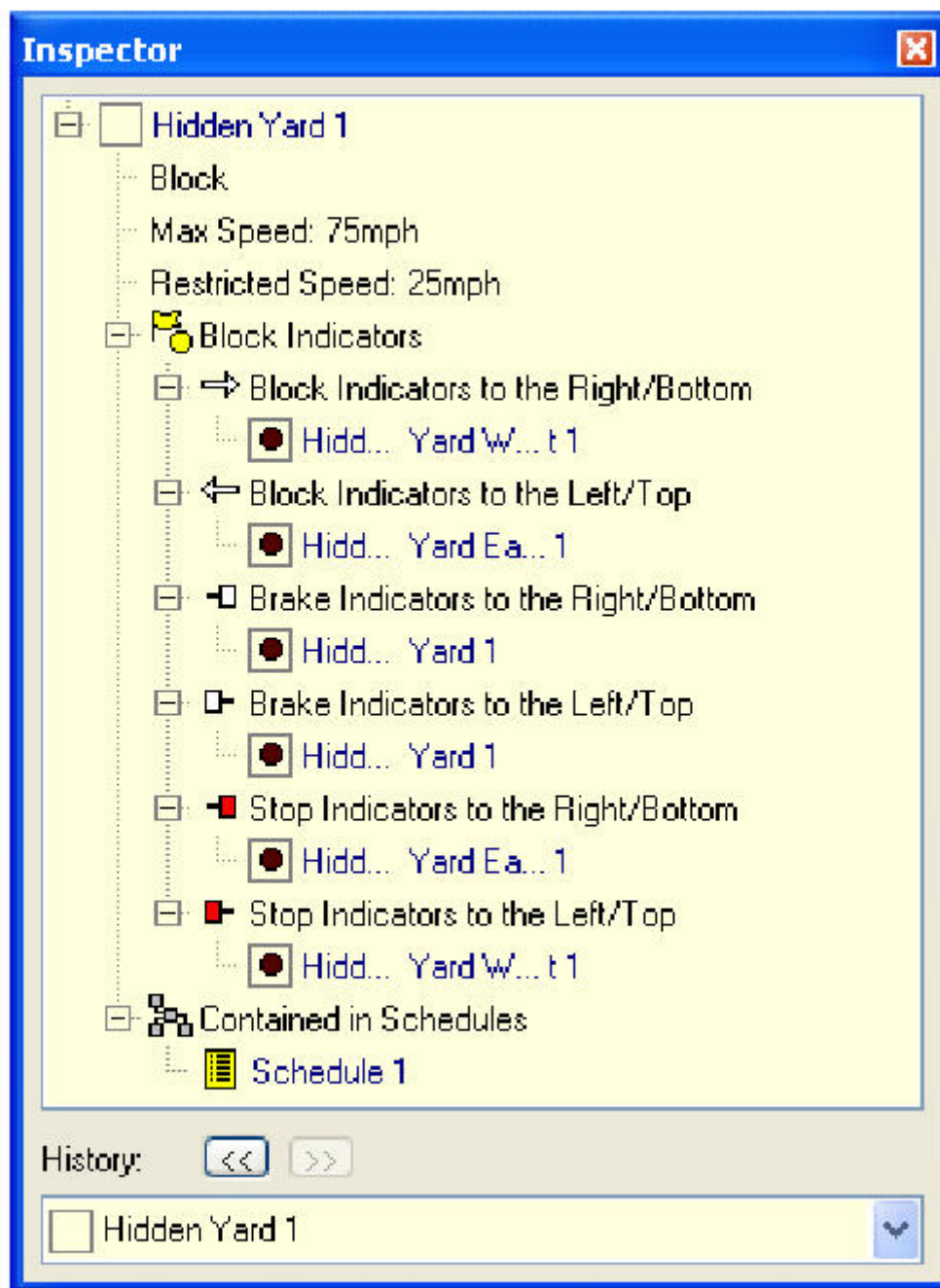


Diagram 116: Inspector









10 La Ventana de Mensajes

Con *Message Window* te mantienes informado de los eventos que ocurren en **TrainController™** durante la operación de tu maqueta con el ordenador. En determinadas ocasiones muestra en *Message Window* mensajes informativos, de aviso o error.

El *Dispatcher* (ver capítulo 6, "El Visual Dispatcher") es quien genera la mayoría de estos mensajes. Un modo especial permite que se muestren mensajes informativos adicionales, que son útiles para buscar errores durante la creación de tu sistema de control automático con el *Dispatcher*.

Adicionalmente es posible, utilizando *operaciones de sistema* (ver página 41), mostrar mensajes definidos por el usuario en *Message Window*.

Los diferentes tipos de mensaje se señalan con símbolos diferentes

Símbolo	Significado
	Mensaje informativo. Este tipo de mensaje se muestra a menudo, cuando determinada operación se ha completado satisfactoriamente.
	Aviso. La acción relacionada se ejecuta, pero pueden ocurrir ciertos problemas.
	Error. La ejecución de la acción relacionada ha sido abortada
	Error Fatal. Este mensaje se muestra, por ejemplo, cuando para ejecutar la acción se necesita un objeto que ha sido borrado por el usuario. Normalmente se requiere la intervención del usuario para corregir los datos.
	Espera programada
	Una locomotora o un tren están preparados para su control manual
	Mensaje a medida generado por una <i>system operation</i>
	Mensaje de diagnóstico. Este tipo de mensajes pueden mostrarse opcionalmente, para facilitar la búsqueda de errores cuando se crea el sistema de control.

11 Un Circuito de Ejemplo

Generalidades

El circuito siguiente será controlado con **TrainController™**

El circuito tiene dos estaciones: “Southtown” situada en el lado izquierdo del circuito y “Northville” situada al final del ramal secundario. Además hay una estación oculta cubierta por la montaña.



Diagram 117: Sample Layout

Esto se ve con mayor claridad en el esquema de vías siguiente:

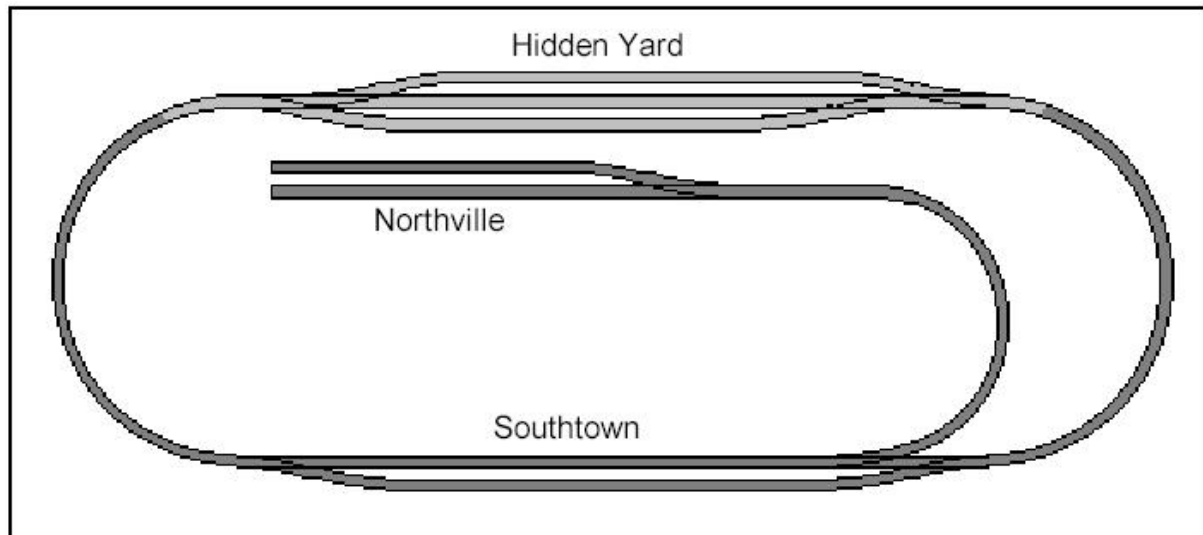


Diagram 118: Track Plan of the Sample Layout

La línea principal, es decir el lazo que conecta "Hidden Yard" y "Southtown" funcionará automáticamente bajo control total del *Dispatcher*. El ramal secundario que une "Southtown" con "Northville" funcionará manualmente.

En las secciones siguientes seguiremos el modelo piramidal presentado e la sección 1.2

Paso 1: Creación del Switchboard

Los primeros pasos son la creación y el dibujo de los *switchboards*. Decidimos crear un switchboard para cada estación.



Diagram 119: Switchboard Southtown

En el diagrama 119 se muestra el switchboard creado para "Southtown". Todos los desvíos situados en esta parte del diagrama reciben nombres adecuados. Las direcciones digitales correspondientes se asignan también.

Lo mismo se hace para "Northville" y "Hidden Yard"

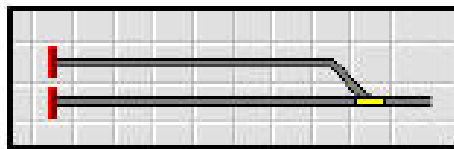


Diagram 120: Switchboard Northville

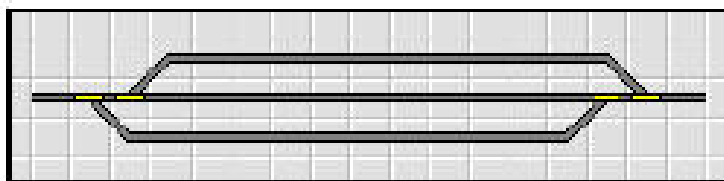


Diagram 121: Switchboard Hidden Yard

En esta etapa estamos en condiciones de controlar todos los desvíos de nuestro circuito de ejemplo.

Paso 2: Definición de las Locomotoras

Nuestros switchboards se han completado, ahora crearemos las entradas para las locomotoras que queremos en el circuito. Deseamos ver funcionar tres trenes, uno de viajeros y otro de mercancías que sólo circularán en la línea principal, y además un tren que también pueda ir a Northville. Los trenes se definen en la Train Window como se muestra a continuación:

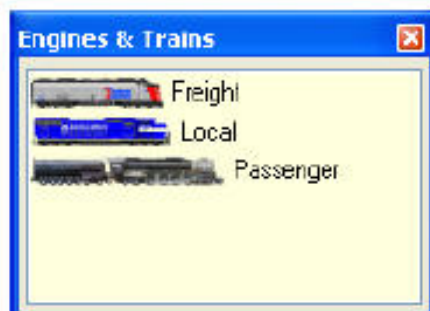


Diagram 122: Engine list

Editando las propiedades de cada locomotora asignamos la dirección digital de cada una y podemos además, especificar las funciones de la locomotora, medir la *threshold speed* el perfil de velocidad y editar otras propiedades. Esto no se describe en detalle aquí porque no es importante para entender este circuito de ejemplo. Más detalles se encuentran en el capítulo 4, "Control de Trenes".

Las imágenes de las locomotoras se han preparado con *TrainAnimator™*

La opción **Window** del menú permite abrir **Train Windows** adicionales, en caso que quieras controlar cada tren desde una ventana separada.

En esta etapa del ejemplo con el ordenador podemos controlar manualmente nuestros trenes en todas las vías del circuito de ejemplo.

Paso 3: Dibujo del Main Block Diagram

Primero dividimos nuestro circuito en bloques lógicos. Seguimos las indicaciones de la página 75. La estructura de bloque que resulta tiene el siguiente aspecto:

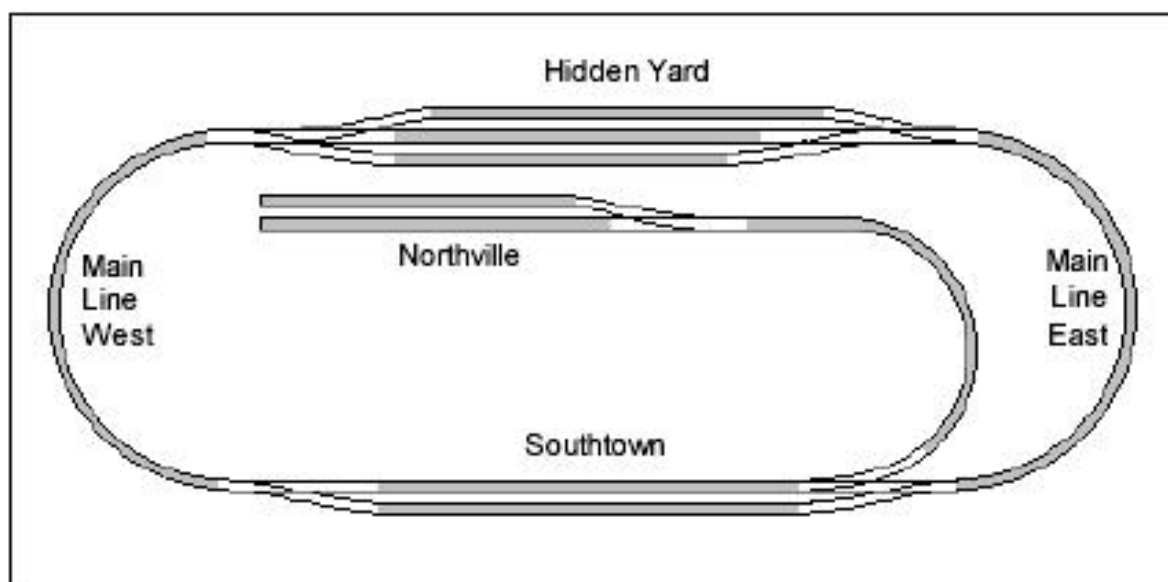


Diagram 123: Block structure of the sample layout

Cada sección coloreada en gris representa un bloque separado.

Basándose en esta estructura de bloques dibujamos el diagrama de bloques en el *Visual Dispatcher*:

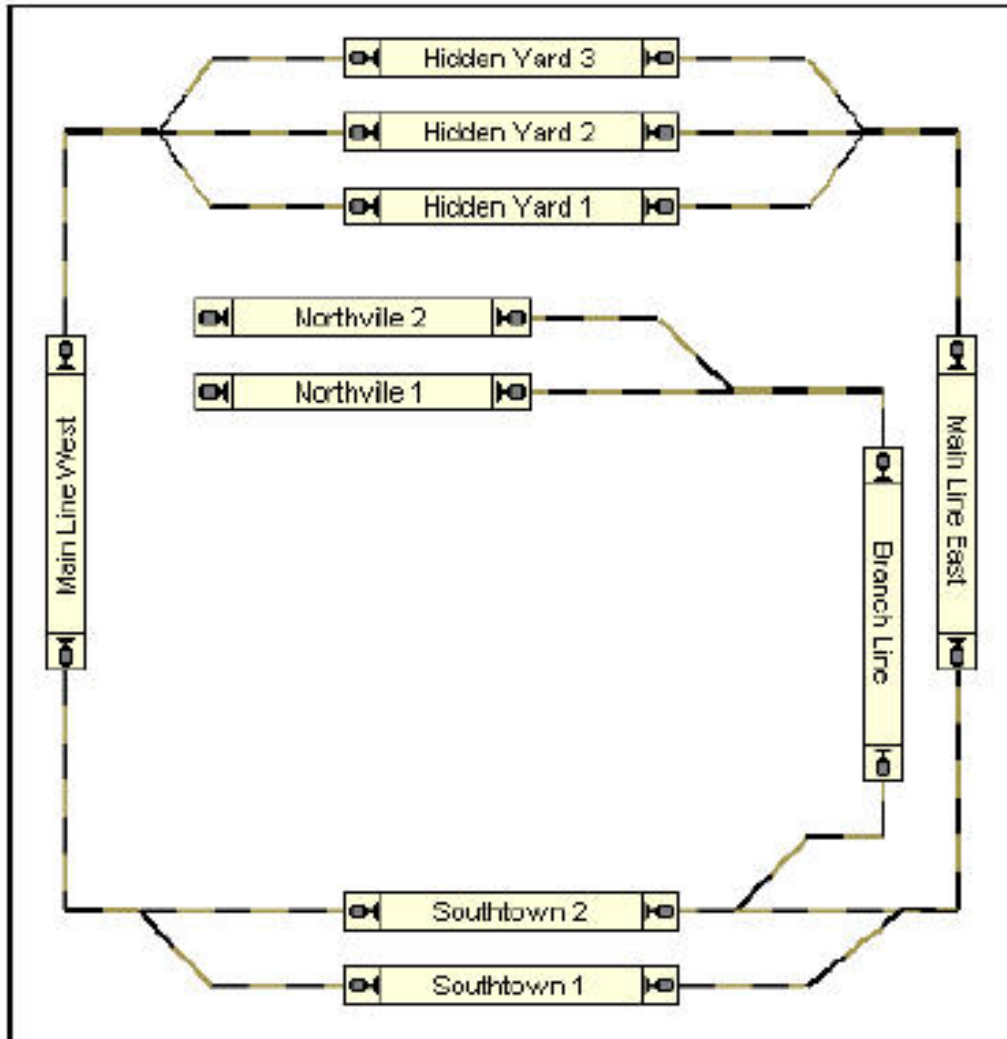


Diagram 124: Block structure of the sample layout

Observa que el diagrama de bloques es una representación esquemática del circuito de vías. Por ejemplo la conexión real de vías entre "Main Line West" y "Hidden Yard 3" contiene dos desvíos. Estos desvíos no se dibujan en detalle. En su lugar se crea entre ambos bloques un *link* que indica que están conectados por una vía. No es necesario que el *link* represente exactamente esta conexión, en el sentido que lo haría un plano exacto de las vías.

Paso 4: Creación de las Rutas

El paso siguiente es la creación de rutas. Tenemos que crear un símbolo de ruta para cada *link* entre dos bloques de nuestro diagrama de bloques, puesto que para moverse de cualquier bloque de nuestro circuito a un bloque adyacente, tenemos que accionar uno o más desvíos.

Primero insertamos en nuestro diagrama de bloques un símbolo de ruta para cada ruta que se necesite:

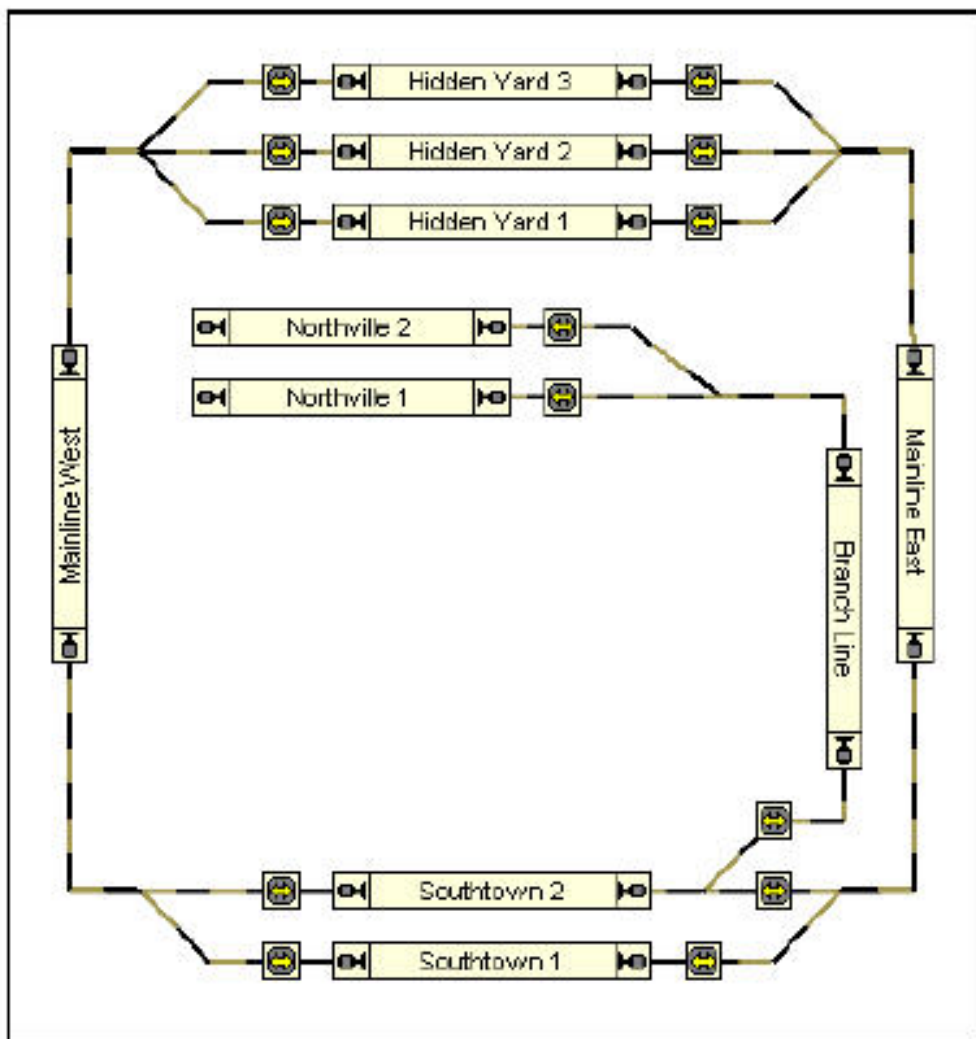


Diagram 125: Complete Main Block Diagram of the sample layout

Las rutas se crean conforme a 2.6 "Rutas". En particular se graba un camino para cada ruta. El diagrama siguiente muestra algunas rutas activas en Southtown:

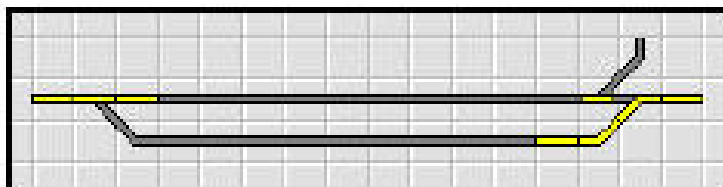


Diagram 126: Active Routes in Southtown

El diagrama 126 muestra algunas rutas de "Southtown" en estado activo. Hay una ruta para cada vía de la estación en ambos lados de la misma. Y hay una ruta adicional llamada "Southtown Branch" que cambia el desvío que lleva de "Southtown" a "Northville".

Paso 5: Indicadores de Contacto

Queremos dotar a cada bloque del circuito principal con tres sensores de ocupación. La organización de los indicadores en cada bloque es según el Diagrama 65 (ver página 102). El sensor de ocupación en el centro de cada bloque (zonas en gris claro del Diagrama 127) será utilizado como *brake indicator* (indicador de frenado) en ambas direcciones. Los sensores en los extremos de cada bloque (zonas en gris oscuro del Diagrama 127) se utilizarán como *stop indicators* (indicadores de frenado) en la dirección correspondiente.

El ramal a "Northville" contiene tres bloques. Puesto que aquí no deseamos operar trenes en automático, es suficiente instalar un sensor de ocupación en cada bloque para *train tracking* (seguimiento) de los trenes en manual.

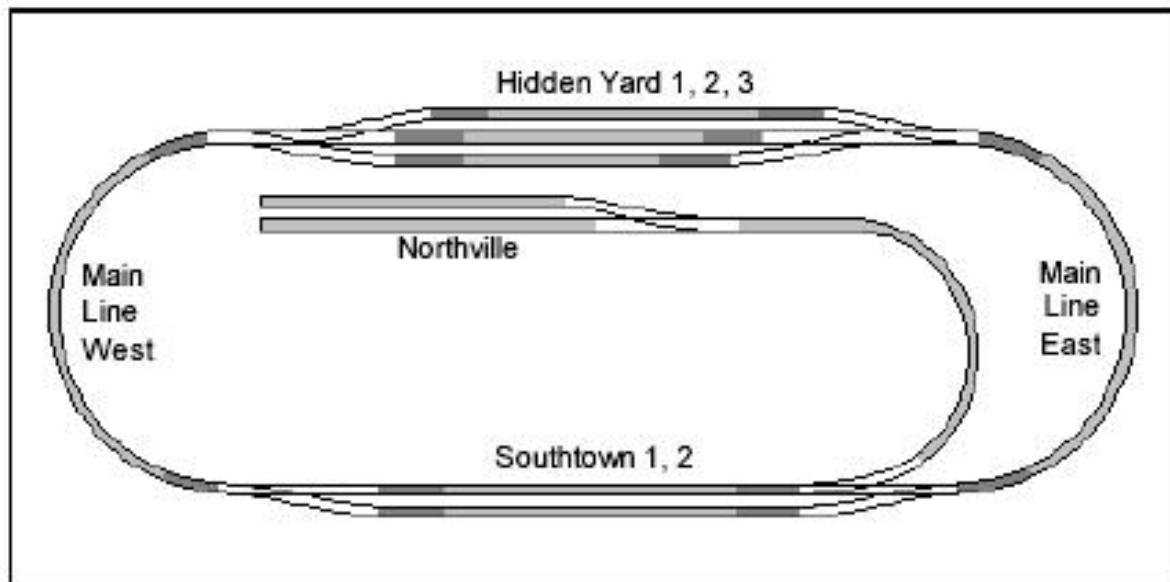


Diagram 127: Indicator arrangement of the sample layout


Los tramos en blanco del diagrama 127 no están contenidos en ningún bloque. Son parte de rutas que aquí suponemos están situadas entre los bloques.

Los indicadores de cada bloque se crean según la tabla siguiente:

Block	Indicator	Usage
Hidden Yard 1	Hidden Yard 1	☐ ← ☐
	Hidden Yard East 1	☐ ←
	Hidden Yard West 1	☐ ←
Hidden Yard 2	Hidden Yard 2	☐ ← ☐
	Hidden Yard East 2	☐ ←
	Hidden Yard West 2	☐ ←
Hidden Yard 3	Hidden Yard 3	☐ ← ☐
	Hidden Yard East 3	☐ ←
	Hidden Yard West 3	☐ ←
Main Line East	Main Line East	☐ → ☐
	Hidden Yard East Entry	☐ →
	Southtown East Entry	☐ →
Main Line West	Main Line West	☐ → ☐
	Hidden Yard West Entry	☐ →
	Southtown West Entry	☐ →
Southtown 1	Southtown 1	☐ ← ☐
	Southtown East 1	☐ ←
	Southtown West 1	☐ ←
Southtown 2	Southtown 2	☐ ← ☐
	Southtown East 2	☐ ←
	Southtown West 2	☐ ←
Northville 1	Northville 1	
Northville 2	Northville 2	
Branch Line	Branch Line	

Table 11: Indicator Configuration

El icono pequeño indica en que sentido de circulación el indicador actúa como indicador de frenado o parada. Por ejemplo el indicador "Hidden Yard 1", marcado con ☐ ← y ☐ ←, se utiliza como indicador de frenado del bloque "Hidden Yard 1" en ambas direcciones de circulación.

El indicador "Southtown East Entry", marcado con  se utiliza como indicador de parada del bloque "Main Line East" para los trenes que circulan por este bloque de arriba abajo en el circuito, esto es de Hidden Yard a Southtown. El indicador informa de la entrada al bloque de los trenes que circulan en dirección opuesta.

Paso 6: Creación de Schedules

Un solo schedule es suficiente para describir todos los movimientos de trenes en la línea principal del circuito de ejemplo.

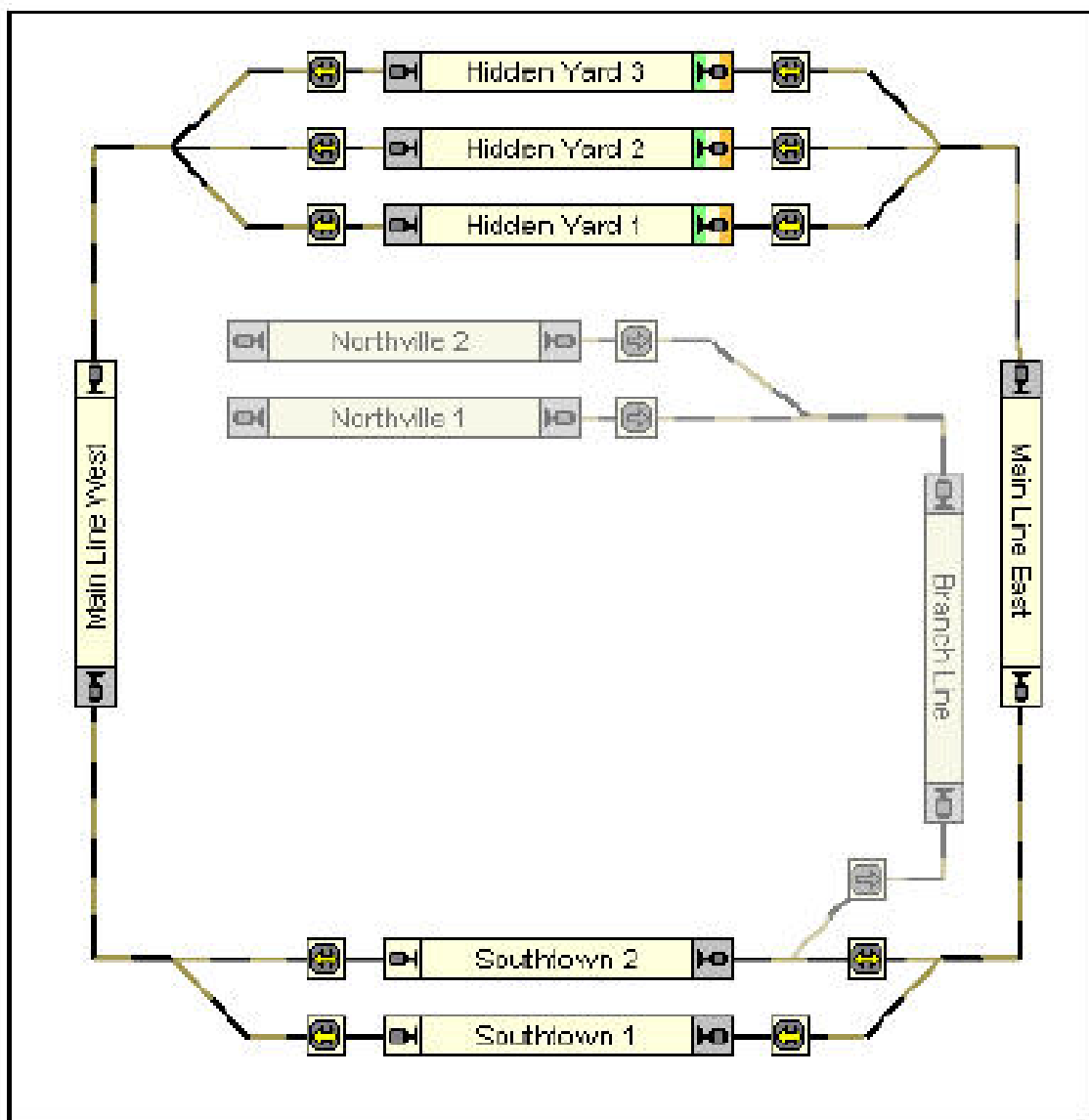


Diagram 128: Schedule Diagram of the Sample Layout

Los bloques de "Hidden Yard" están señalados como bloques inicio del schedule. Puesto que el schedule forma un lazo cerrado estos bloques se definen también, automáticamente, como bloques de destino. El schedule puede iniciarse en ambas direcciones, esto es bajo control de este schedule, los trenes pueden circular en sentido horario o antihorario. Dependiendo de lo especificado para este schedule, permite el movimiento de trenes que comienzan en "Hidden Yard" o de trenes que comienza en cualquier bloque de la línea principal. Sin embargo, todos los movimientos de trenes acabarán en "Hidden Yard".

Operación Manual

El ramal de "Southtown a "Northville" será operado manualmente en ambas direcciones.

Ya se han tomado todas las precauciones para el seguimiento de los trenes , al integrar adecuadamente los bloques del ramal en el main block diagram.

Los trenes que esperan en "Southtown" con destino a "Northville" liberarán el bloque "Southtown" tan pronto como hayan salido de "Southtown". Se hará el seguimiento automático a "Northville" y de retorno. Todo se consigue dibujando adecuadamente el main block diagram, no es necesario tomar medidas adicionales. Un tren que circule de "Northtown" y llegue "Southtown" reservará de nuevo automáticamente, el bloque "Southtown 2".

Desde allí puede arrancar por medio del schedule descrito en la sección anterior y circular automáticamente a "Hidden Yard". Esto se puede realizar automáticamente a la llegada a "Southtown" sin intervención adicional del operador humano.

Pasos Siguintes

Ahora el esquema se completa para añadir una circulación variada.

Por ejemplo es posible asignar el schedule al accionamiento de un símbolo de pulsador en un switchboard, de forma que se pueda iniciar la operación automática cuando se desee.

Se puede añadir un schedule con "Southtown 2" como bloque de destino. Este schedule llevará el tren a "Southtown 2" desde donde se puede coger en manual para llevarlo a "Northville".

También es posible iniciar con un horario (time table) los schedules creados aquí.

Una ayuda en caso que hayas configurado una operación automática indefinida: agragando un símbolo de interruptor *on / off* situado en algún lugar del Switchboard, a las condiciones de algunos o todos los schedules, puedes implementar un mecanismo global de desconexión.

Supongamos que los schedules sólo pueden iniciarse cuando el interruptor está en *on*. Si este interruptor pasa a posición *off* durante el funcionamiento automático, todos los trenes finalizarán el schedule actual y no iniciarán el funcionamiento de ningún otro schedule que esté condicionado por este interruptor. De esta forma, puedes finalizar limpiamente el funcionamiento automático.

12 Aplicaciones Especiales

12.1 Combinación de Operación Manual y Automática

TrainController™ no te sustituirá a ti, el operador humano. El programa permite que las operaciones de maquetas a gran escala sean manejables por una persona, como las que se encuentran en los mayores circuitos de clubes. En muchas ocasiones varios trenes pueden circular automáticamente bajo el control del ordenador en tanto que otros permanecen bajo el control manual del operador humano.

Muy a menudo determinadas zonas del circuito las controla el ordenador en forma totalmente automática (Por ejemplo las estaciones ocultas). En esta sección se describe como los trenes pueden pasar de control manual a control automático y vice versa.

Un ejemplo típico se muestra en el diagrama de bloque siguiente:

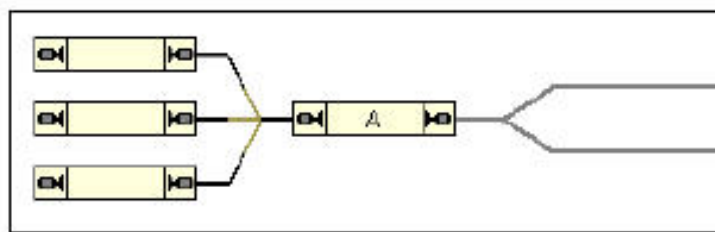


Diagram 129: Mixing manual and automatic operation

En el lado izquierdo del circuito, se encuentra una estación oculta. El ordenador controla la estación oculta de forma totalmente automática. En el costado derecho del circuito se encuentra una pequeña estación controlada manualmente.

La parte izquierda, la parte automática del circuito, está equipada con indicadores en cada apartadero. Se ha creado un diagrama de bloques con bloques y rutas y schedules adicionales para controlar automáticamente la entrada y salida de los trenes en la zona izquierda del circuito.

La parte derecha, la parte manual del circuito, no se incluye en el main block diagram. El tendido de vías se indica en el diagrama 129 con líneas grises.

Paso de trenes de control manual a automático

La clave está en el bloque señalado con una 'A'. Señala la interfase entre la parte automática y la manual del circuito. Si los trenes que salen de la zona manual del circuito pasarán a control automático sin más interacción, se necesita aquí un dispositivo detector de trenes (*train detection device* ver sección 6.6, "Train Detection and Train Tracking"). Este tipo de dispositivo es capaz de detectar cuando un tren está a punto de entrar en la zona automática del circuito. Si un *indicador de contacto* está asociado con el dispositivo de train detection y este indicador está asociado con el bloque 'A', **TrainController™** asignará automáticamente cada tren detectado al bloque 'A'.

Además, puedes asignar un *schedule* del Dispatcher como *operation* al indicador de contacto asociado con el dispositivo detector de trenes (*train detection device*). Si esto se hace, el tren controlado manualmente que pasa por el detector de tren no solamente es detectado y asignado al bloque 'A', sino que también se inicia un *schedule* del Dispatcher que automáticamente lleva el tren a un bloque libre de la estación oculta.

De esta forma el tren pasa de control manual a automático sin interacción adicional.

En muchos casos la parte manual del circuito ni siquiera es conocida por **TrainController™**. En realidad no es necesario incluir en el diagrama de bloques las partes del circuito que no son controladas por el ordenador. Sólo deben ser conocidas por el *Visual Dispatcher* las partes automáticas del circuito, incluidas las locomotoras y trenes que serán operados por éste. El control de cada locomotora puede asignarse al sistema digital (ver sección 4.11 "Pasar el control entre el Ordenador y el Sistema Digital"). Cuando una locomotora pasa por el bloque 'A' en su camino de la zona manual del circuito a la automática, y se inicia un *schedule* con una locomotora en el punto 'A', el programa coge el control de la locomotora automáticamente. Cuando acaba el *schedule*, el control se devuelve al sistema digital y la locomotora puede controlarse manualmente.

Paso de trenes de control automático a manual

Con las funcionalidades descritas arriba se soporta el paso de locomotoras de control automático a manual.

También existe una opción especial para la dirección opuesta. Esta es el **Release Last Block** y debería fijarse como propiedad de todos los *schedules* automáticos que acaban en el bloque 'A'. Normalmente, si esta opción no se especifica, cada locomotora que termina un *schedule* en el bloque 'A' mantendrá este bloque permanentemente reservado, incluso después que la locomotora ha sido cogida en control manual. Mientras este bloque permanezca reservado ninguna otra locomotora podrá ejecutar un *schedule* que termine en este bloque.

Para impedir que te veas forzado a liberar estos bloques manualmente, fija esta opción para todos los schedules automáticos que acaben en bloques en los cuales las locomotoras pasan a control manual. Si esta opción está activada en un schedule, entonces el bloque de destino será liberado automáticamente cuando el schedule termine.

12.2 Control de Locomotoras Convencionales sin Decoder

Decoders de Bloque Estacionarios

TrainController™ proporciona la posibilidad de controlar locomotoras convencionales, es decir, locomotoras sin su propio decoder. Esto se hace con *decoders de bloque estacionarios*, esto es decoders o reguladores (throttles) controlados por ordenador, los que se montan en posiciones fijas en tu maqueta en lugar de en cada locomotora.

Esta posibilidad es útil,

- Si tienes una gran colección de locomotoras y no están actualizadas digitalmente.
- Si tienes una maqueta operada convencionalmente, es decir no digital, y quieres controlarla con un ordenador sin instalar primero un decoder en cada locomotora.
- Si tus locomotoras son muy pequeñas y los decoder no caben en las mismas (por ejemplo si tienes Märklin Mini Club).

TrainController™ proporciona tres métodos, explicados más abajo, para operar tus trenes:

- Operar los trenes con decoders individuales en cada locomotora ("Computer Command Control").
- Operar los trenes con decoders de bloque estacionarios asignados estáticamente a secciones de vías ("Computer Section Control").
- Operar los trenes con decoders de bloque estacionarios asignados dinámicamente a secciones de vías ("Computer Cab Control").

Además es posible utilizar todos estos métodos simultáneamente, es decir, es posible utilizar locomotoras convencionales y digitales, al mismo tiempo.

Computer Command Control

La mayoría de los sistemas digitales actuales soportan este método. Este es también el único método que soportaban las primeras versiones de *TrainController™*. En este caso cada locomotora está equipada con un decoder individual y puede ser operado directamente enviando al decoder comandos de velocidad o funciones. Más detalles se explican en la documentación del sistema digital.

Computer Section Control

Este método se conoce también como *“Computer Block Control”* o *“One throttle per section”*. En **TrainController™** este tipo de operación se basa en los *bloques* del *Dispatcher*. A diferencia de *Computer Command Control* es posible controlar locomotoras convencionales con este método.

En este caso todos los bloques, en los cuales pueden circular locomotoras convencionales, deben estar eléctricamente aislados entre sí. Además, cada bloque está eléctricamente conectado a un decoder específico. La alimentación en cada bloque es controlada por el decoder asociado. Esto resulta en una asignación estática entre cada bloque y el decodificador de bloque estático. Para asignar un bloque a su decoder estacionario tienes que asignar una dirección digital a cada bloque, es decir la dirección del decoder que está conectado. Cada vez que se reserva un bloque para una locomotora o un tren, todos los comandos se envían al decoder de bloque estacionario, en lugar de enviarlos a la locomotora. Puesto que se pueden reservar varios bloques para una locomotora o un tren, **TrainController™** envía comandos de locomotora a todos los bloques afectados.

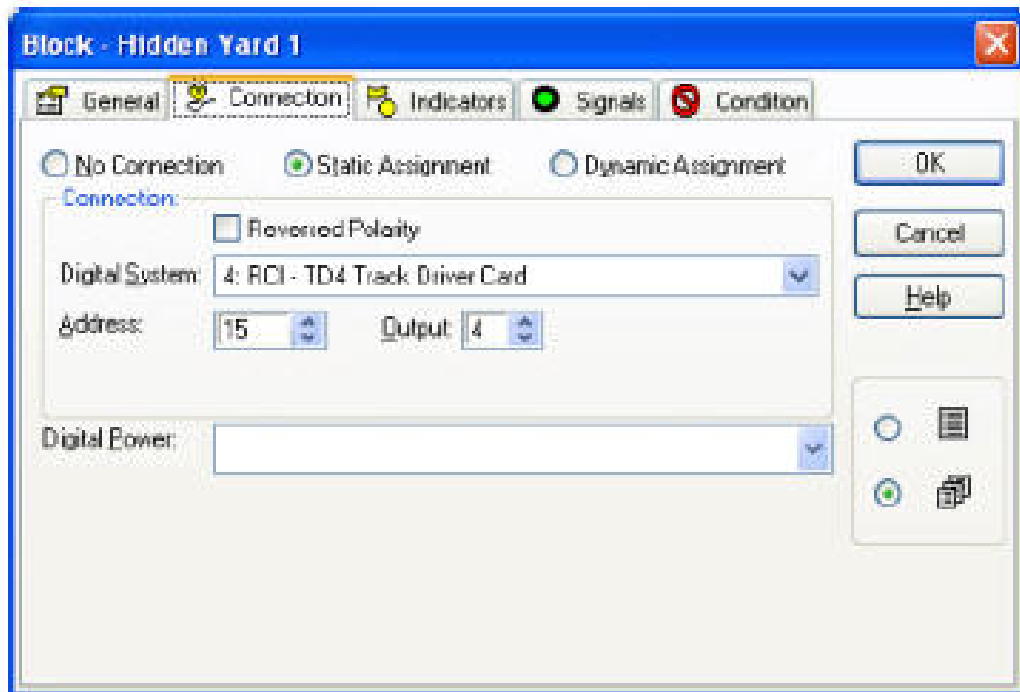


Diagram 130: Computer Section Control - Specifying the Digital Address of a Block

Computer Cab Control

Este método se conoce también como “Progressive Cab Control”. En *TrainController™* este tipo de operación se basa en los bloques del *Dispatcher*. A diferencia de *Computer Command Control* es posible operar locomotoras convencionales con este método. Este método soporta también la posibilidad de utilizar locomotoras digitales y convencionales en la misma vía.

A diferencia de *Computer Block Control* no existe una conexión eléctrica permanente entre los bloques y los decoders de bloque estacionarios. Por esta razón el número de decoders de bloque estacionarios puede ser menor que el número de bloques afectados.

Todos los bloques en los cuales circularán locomotoras convencionales deben estar aislados eléctricamente entre ellos. La conexión entre bloques y decoders se establece cuando es necesario. Esto resulta en una asignación dinámica entre cada bloque y uno de los decoders de bloque estacionarios, que están montados en lugares fijos de tu circuito. La alimentación de cada bloque se controla por un decoder asignado dinámicamente.

Para organizar Computer Cab Control para un bloque específico, tienes que especificar una lista de direcciones digitales – es decir la dirección digital de los decoders de bloque estacionarios, uno de los cuales será seleccionado dinámicamente. Hay, pero, una cosa más

que hacer: cuando un decoder de bloque estacionario es seleccionado para un bloque específico, hay que alimentar la corriente generada por el decoder al bloque. Para establecer la conexión eléctrica tienes que especificar un interruptor *on-off* (ver sección 2.5 “Señales y Accesorios”) para cada decoder estacionario, que se utilizará para conectar o desconectar el decoder al bloque. En la mayoría de los casos se ejecuta una secuencia de conexiones (esto es una secuencia de varios relés) para establecer la conexión entre un bloque y un decoder estacionario. En este caso, utiliza la posibilidad de asignar un conjunto de operaciones (ver sección 3.4 “Operaciones”) a un interruptor on-off.

Cuando se reserva un bloque para una locomotora o un tren, el Dispatcher busca un decoder de bloque estacionario que sea adecuado. Si encuentra uno, se activa automáticamente el interruptor asociado a la conexión entre el bloque y el decoder. Cuando se libera el bloque, el interruptor se desconecta automáticamente.

Si has organizado tus bloques correctamente, no tendrás que ocuparte de la asignación de decoders a bloques y de la conexión eléctrica de los decoders a los bloques afectados. El Dispatcher lo hace automáticamente.

Por supuesto es posible organizar los bloques de forma que un decoder controle varios bloques simultáneamente, que están reservados para el mismo tren.

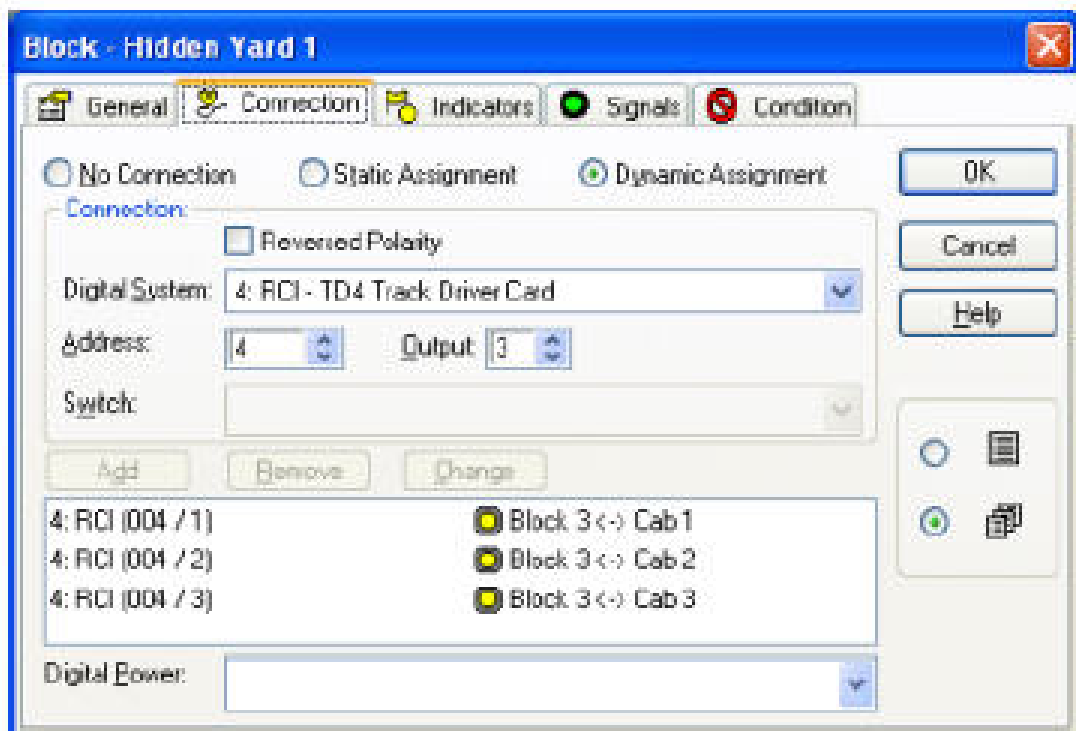


Diagram 131: Arranging a Block for Computer Cab Control

Ajustar la Polaridad de cada Bloque

Para dirigir cada tren en la dirección correcta y para evitar cortocircuitos, *TrainController*[™] aplica un atributo de *polaridad lógica* a cada bloque. *TrainController*[™] supone que para cada bloque se cumple lo siguiente:

Si un tren está situado en un bloque y orientado hacia la derecha / hacia abajo y el tren recibe una orden de avanzar hacia adelante, el tren se moverá hacia la derecha / hacia abajo.

A diferencia de computer command control, en que esta condición se cumple habitualmente si el decoder está instalado adecuadamente, esto no siempre se cumple cuando se utilizan decoders estacionarios. La dirección en la que se mueve el tren depende de las conexiones de cada bloque. Para que cada bloque cumpla con la regla anterior sin necesidad de que hagas un recableado del circuito, *TrainController*[™] proporciona una opción para ajustar la *polaridad lógica* de cada bloque por medio del programa (ver Diagramas 130 y 131).

En *TrainController*[™] es muy sencillo ajustar la polaridad de cada bloque. Sigue los pasos siguientes:

- Pon un tren en el bloque.
- Asegúrate que el tren está orientado hacia la derecha o hacia abajo, respectivamente.
- En el *Visual Dispatcher*, asigna el tren al bloque.
- Asegúrate que el icono del tren en el símbolo del bloque del Visual Dispatcher está orientado hacia la derecha o hacia abajo, respectivamente.
- Selecciona el tren en *Train Window*.
- Desplaza el control de velocidad hacia la derecha,
- Si, en el circuito, el tren se mueve hacia la derecha o hacia abajo, respectivamente, la polaridad del bloque es correcta. En caso contrario, abra le ventana de propiedades del bloque y cambia la polaridad del bloque en la opción **Reverse Polarity**.

Observa el ejemplo siguiente:

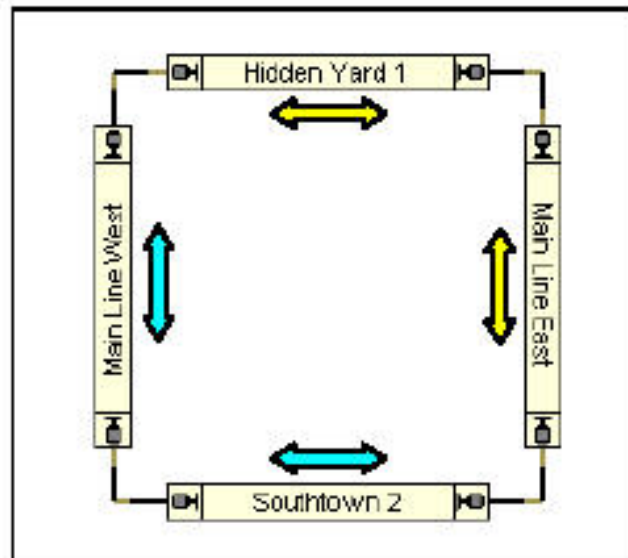


Diagram 132: Block Diagram of a Circular Layout

Partimos de la base que el cableado físico del circuito que se muestra arriba, está hecho de forma que su polaridad no cambia cuando un circula en el ovalo. En otras palabras, suponemos que la polaridad física de todos los bloques del diagrama superior pueden considerarse idénticas.

La situación en *TrainController*TM es diferente. *TrainController*TM no quiere fiarse en el hecho que el cableado del circuito se ha efectuado de forma determinada. Además, la estructura de muchos circuitos es mucho más complicada. Pueden contener lazos de retorno o diferentes niveles, pueden estar basados en una estructura modular, etc.

Por este motivo, *TrainController*TM utiliza el *esquema de polaridad lógica* descrito anteriormente. Si el cableado del esquema anterior se ha hecho de forma que la alimentación a la vía no cambia de polaridad cuando el tren circula por el óvalo, el tren circulará por "Hidden Yard 1" y "Southtown 2" a diferentes direcciones lógicas (izquierda o derecha), aún cuando la polaridad física de la alimentación de la vía no cambie. Un tren que circule por "Hidden Yard" hacia la derecha con polaridad de vía positiva, pasará por "Southtown 2" con la misma polaridad. Como consecuencia de ello, desde el punto de vista del programa, "Hidden Yard 1" y "Southtown 2" tienen *polaridades lógicas* diferentes. Estas diferencias respecto a la *polaridad lógica* se señalan en el diagrama con flechas azules o amarillas.

Circulación de Locomotoras convencionales y digitales en la misma Vía

Esto se soporta con una opción adicional. Cada bloque en el cual podrán circular tanto locomotoras digitales como convencionales, tiene que ser organizado para asignación dinámica de decoders (*Computer Cab Control*, a no ser que se utilice el sistema RCI – ver más adelante). Además es posible asignar a cada bloque un interruptor on-off adicional (ver Diagram 131). Este interruptor adicional se utiliza para conectar / desconectar la alimentación digital de este bloque. Cuando el bloque se reserva para una locomotora convencional, éste se conecta a un decoder estacionario apropiado, tal como se describe en la sección anterior.

De esta forma es posible operar simultáneamente locomotoras convencionales y digitales, en bloques diferentes del mismo circuito.

Las Track Driver Cards del sistema RCI incluyen una característica que permite dirigir la alimentación DCC directamente a los puntos de salida (output). Esta característica se utiliza cuando un bloque está asignado estáticamente a un decoder estacionario de un Track Driver Card (*Computer Section Control*). Siempre que se reserva un bloque para una locomotora con decoder DCC propio, la alimentación DCC se conecta automáticamente al Track Driver de este bloque. Cuando el bloque se libera, el modo DCC se desactiva.

Notas

Puedes utilizar decoder de locomotoras de cualquier sistema digital como decoders estacionarios de bloque. Para utilizar estos decoders como decoder estacionario, móntalo en una posición fija de tu circuito, y conecta a la vía los cables que normalmente se conectan al motor. Por seguridad deberías consultar con el suministrador o fabricante del decoder, si este puede ser utilizado como decoder estacionario sin riesgo de dañarlo. El autor del programa no se hace responsable de posibles daños.

TrainController™ soporta también sistemas digitales que ofrecen reguladores (throttles) controlados por ordenador para ser utilizados como decoders estacionarios (por ejemplo los sistemas RCI o CTI).

La operación de locomotoras convencionales con decoders de bloque estacionarios se basa en los bloques del *Dispatcher* (ver capítulo 6). “El Visual Dispatcher”). Como consecuencia de ello, las locomotoras o trenes sólo pueden operarse con decoder estacionarios, si circulan bajo el control del *Dispatcher*. A cambio, el *Dispatcher* garantiza que las locomotoras y trenes funcionarán con el decoder de bloque estacionario adecuado. Dado que el Dispatcher es capaz de reservar automáticamente bloques de acuerdo con el avance de las locomotoras y trenes que circulan bajo su control, también puede asignar automáticamente a las locomotoras el decoder adecuado.

Opciones adicionales

Para utilizar decoders de bloque estacionarios, utiliza la opción Stationary Block Decoder en la ventana de configuración del sistema digital (ver diagrama 133)

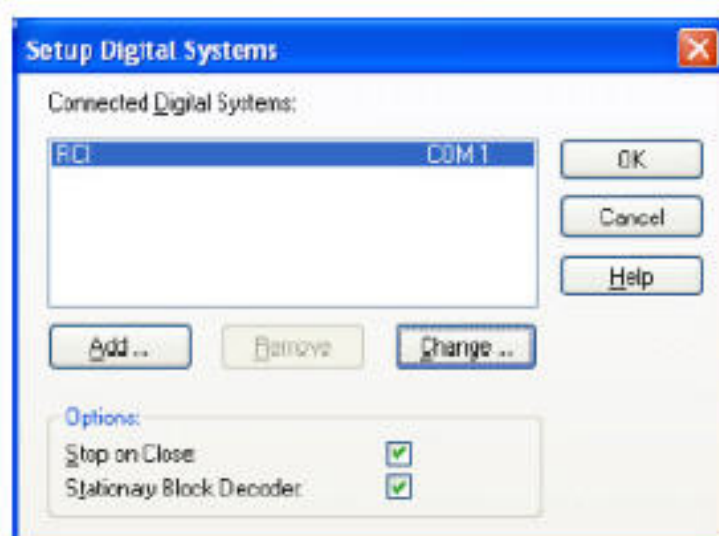


Diagram 133: Arranging the Digital Systems to use Stationary Block Decoders

Cuando se utilizan decoders estacionarios, en la ventana de diálogo de los bloques aparece una pestaña adicional **Connection**. Aquí se especifica la dirección digital del decoder estacionario asociado con este bloque.

Para cada locomotora convencional, selecciona la opción **No Connection** en la pestaña **Connection** de la ventana de propiedades de la locomotora.

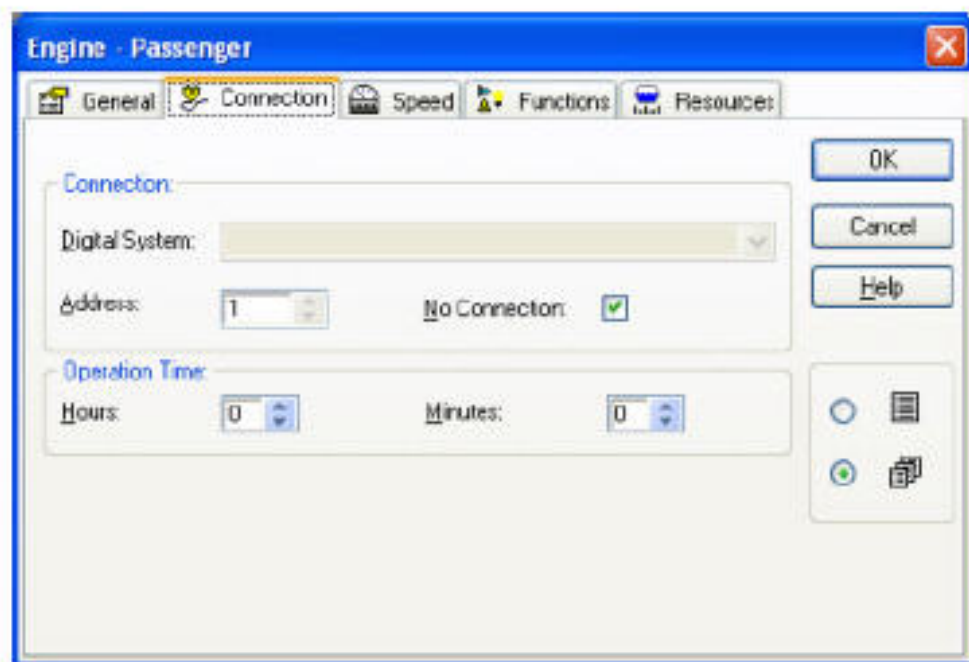


Diagram 134: Entering a Conventional Engine

Cuando se asigna un tren a un bloque configurado para *Computer Cab Control* a través de la ventana **Asignar Tren a Bloque**, aparece la opción adicional **Connect with stationary block decoder** (conectar con decoder de bloque estacionario). Selecciona esta opción si el bloque debe conectarse a un decoder mientras dure esta asignación. En este caso, el decoder se reserva para este tren. Hasta que el bloque sea liberado, el decoder no puede utilizarse para otros trenes. Si no se selecciona esta opción *TrainController™* intenta reservar un decoder adecuado cuando el tren comienza a funcionar con un *schedule* o cuando se reservan bloques adicionales para este tren.

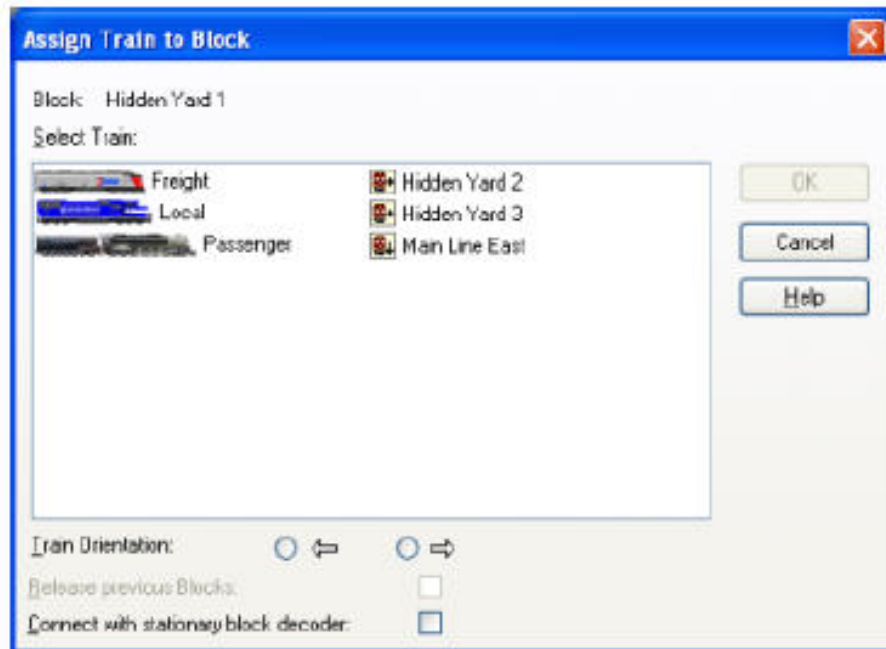


Diagram 135: Reserving a Block for a Conventional Engine

12.3 Funcionamiento Simultáneo de varios Sistemas Digitales

Con *TrainController*™ es posible operar con varios sistemas digitales en paralelo. Esto es útil, por ejemplo, si:

- Tu sistema digital favorito no soporta monitorizar sensores de vías y retroalimentación de información.
- Has utilizado todas las direcciones digitales de tu sistema y necesitas capacidad adicional para otros elementos
- Tu sistema digital es demasiado lento para una monitorización eficaz de los sensores de vías – especialmente en el caso de circuitos en maqueta de mayor tamaño.
- Deseas utilizar sistemas separados para locomotoras y funcionamiento de accesorios.

TrainController™ soporta el funcionamiento simultáneo de hasta 12 sistemas digitales. Durante el funcionamiento no importa a cual sistema están conectados determinados items. *TrainController*™ trata todos los sistemas digitales conectados como si fuera un gran sistema. Se pueden utilizar todas las características, sin condiciones, como si se tratara de un gran sistema. Por ejemplo, no es importante si los desvíos en una determinada ruta están conectados al mismo o a sistemas deferentes.

Sólo es necesario que al especificar la dirección digital de una locomotora, desvío, sensor de vía, etc. tengas cuidado de seleccionar el sistema digital correcto. (ver Diagram 30).