



El pequeño tren sube "diente a diente" la fuerte rampa ayudado por el mecanismo de la cremallera.

## Intermodellbau '98

# Diente a Diente

# Zahn um Zahn

*Los autores de esta singular maqueta se inspiraron en los trenes de cremallera, contruidos la mayoría de ellos con fines turísticos y que, afortunadamente, todavía existen con tracción vapor en Austria y Suiza.*

Antonio G Portas

### CREMALLERA Y VAPOR

Los ferrocarriles de cremallera se diseñaron y construyeron para superar pendientes que están por encima del límite de adherencia rueda-carril. El sistema consiste en instalar en el eje de la vía unas piezas metálicas que permiten

el acoplamiento con la rueda dentada que lleva incorporada la locomotora. El motor de vapor de la máquina transmite el movimiento a las ruedas a través del clásico pistón ó turbina y de las tradicionales bielas. De este modo, cuando la rueda dentada, situada dentro del bastidor de la máquina y solidaria a uno de sus ejes motores, engrana

con las piezas metálicas del eje de la vía, la locomotora avanza "diente a diente".

Las locomotoras de vapor con cremallera han existido, en Europa continental, en vía estrecha y en ancha (1.435 mm) y pueden ser sólo de cremallera o mixtas de cremallera y adherencia, es decir que pueden existir tramos del trazado en horizontal, por ejemplo en las estaciones, donde es suficiente la adherencia para su correcto funcionamiento. Hoy día se conservan con fines turísticos dos importantes líneas en Austria, el Schneeberg y el Achensee, y en Suiza la más famosa es el Brienz-Rothorn, pero tienen otras en estado de marcha en el Blonay-Chamby y en el Furka-Oberalp, en la sección del puerto que se suprimió el servicio cuando se puso en funcionamiento el túnel (Ver MAQUETREN, Especial 150 aniversario FC Suiza). Y como ejemplo de vía ancha, podemos contemplar en el Museo del Transporte y la Técnica de Berlín la locomotora 97 504, una imponente máquina tender de cinco ejes acopla-



La estación, punto de origen del cremallera, sirve también para hacer la correspondencia con otra línea de vía estrecha. Observar el automotor Wismar situado en segundo plano.



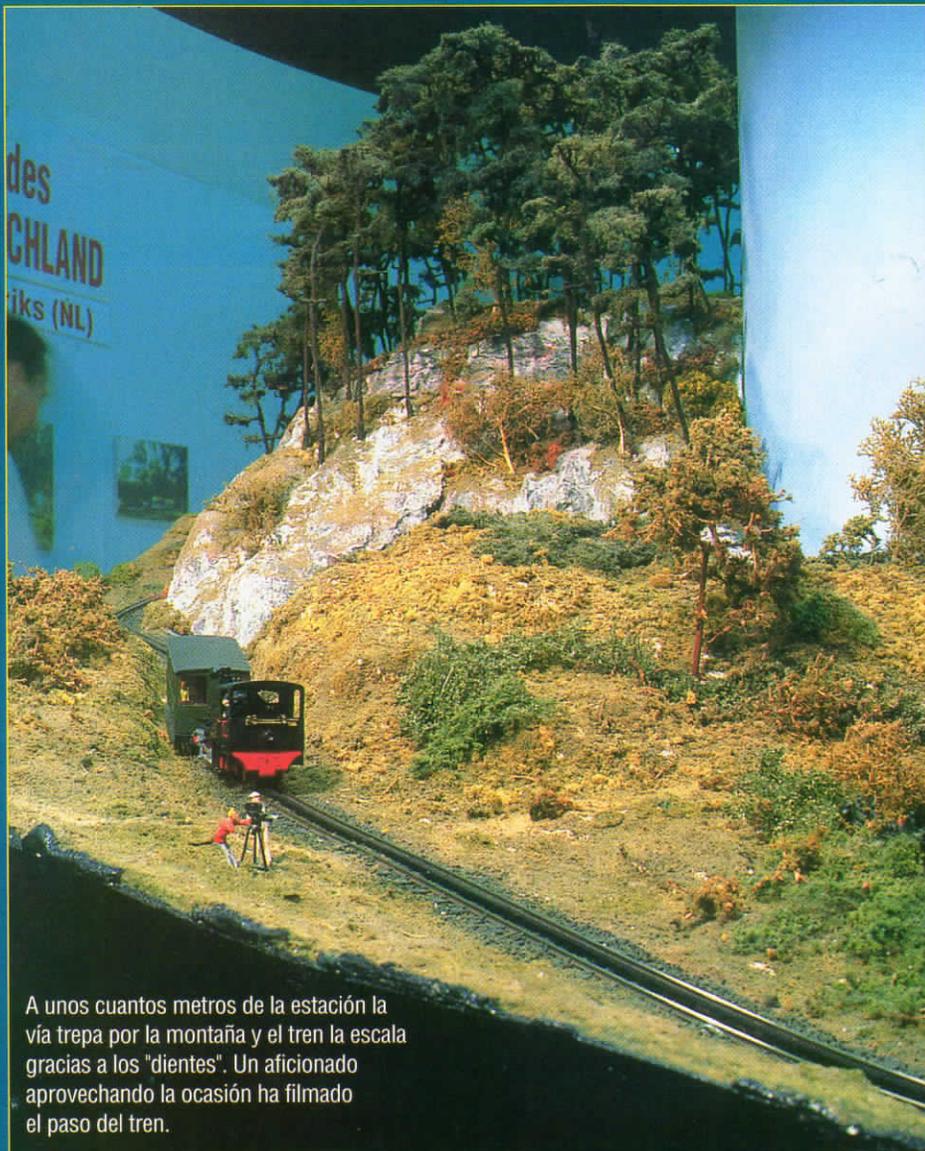
El depósito y taller también es compartido por el material de vía estrecha y el cremallera.

dos y dotada de sistema compound que desarrollaba una potencia de 850CV con una velocidad máxima de 50km/h en adherencia y de 20km/h en cremallera. Los ferrocarriles alemanes las emplearon en líneas de fuertes rampas en Baden, Wurtemberg, Prusia y

Sajonia. Y a título de anécdota, la firma alemana Esslingen ofrecía la construcción de modelos desde 950 hasta 1676 milímetros de ancho de vía. Borsig también construyó locomotoras y naturalmente la firma suiza Wintertur, la única que todavía los fabrica

como sucedió en 1992 para el Brienz-Rothorn y actualmente trabaja en otro proyecto para vía ancha.

El sonido de la locomotora de vapor con cremallera es distinto a una máquina tradicional porque el esfuerzo y la velocidad son constantes, de ahí el



A unos cuantos metros de la estación la vía trepa por la montaña y el tren la escala gracias a los "dientes". Un aficionado aprovechando la ocasión ha filmado el paso del tren.

típico y constante tiro de la chimenea que en algunos casos parece que la potencia del vapor la va arrancar de cuajo de un momento a otro.

El mecanismo de los sistemas de cremallera se designan con las iniciales de sus inventores como es el caso de Niklaus Riggenbach (VR) o Roman Abt (Abt). Este último sistema es el utilizado en el ferrocarril de Nuria actualmente explotado por Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya. Y aunque Europa fue la precursora del ferrocarril este tipo de tracción se empleó por primera vez en Estados Unidos (1866).

Este tipo de trenes no hace maniobras para invertir la locomotora cuando llegan a la estación término porque la máquina siempre está situada en el lado de la pendiente para empujar durante la subida y para frenar durante el trayecto de bajada. Y a pesar de la dureza de los trazados y los precipios de vértigo que bordean, los trenes de cremallera son muy seguros y sólo un cúmulo de circunstancias pueden ocasionar un accidente.

#### EL PROYECTO EN MINIATURA

Gerard Hendriks, es un aficionado al que le gusta el ferrocarril de montaña y se planteó la posibilidad de construir una maqueta que reprodujera una instalación real donde estuvieran representados, como mínimo, los siguientes elementos: una estación



Típica imagen de un tren de cremallera. Ferrocarril del Achensee en Austria (08/07/96). AGP.

término, un puente, un bosque, una estación intermedia para hacer el cruce de trenes, un túnel y una estación en el otro extremo de la línea. La escala H0 era la mejor para desarrollar esta instalación pero en trazado lineal necesitaba al menos unos 10 metros de longitud, algo impensable para el espacio que disponía. Después de varios proyectos plasmados en el papel, Gerard llegó a una conclusión: la maqueta debía ser circular.

### LA IDEA

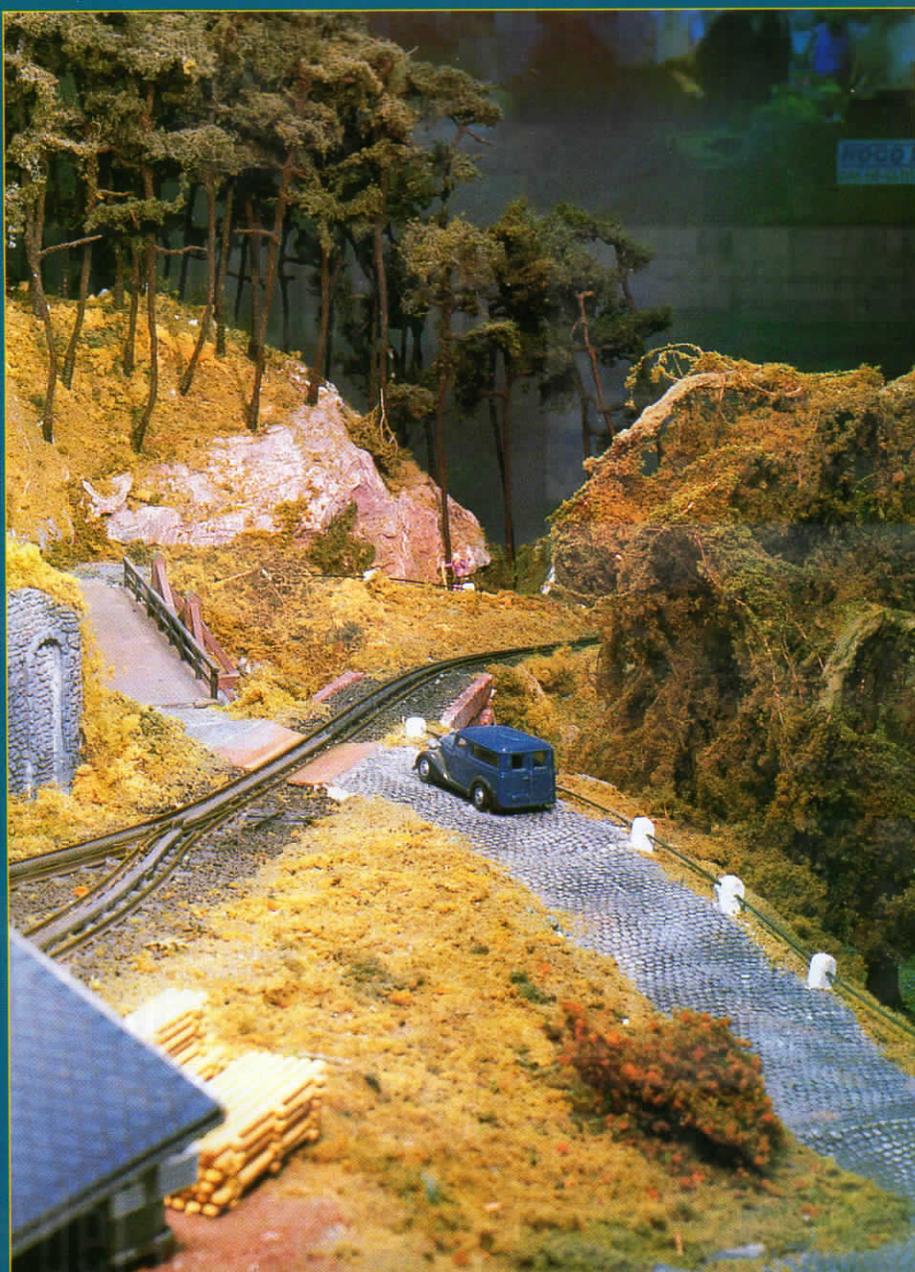
Y si a una maqueta circular le ponemos vía de cremallera, además del desarrollo que sale de aplicar la fórmula matemática de la longitud de la circunferencia, le añadimos el desnivel.

### LA SOLUCION

Gerard optó por construir una maqueta en escala H0e con trazado circular de unos 2 metros de diámetro que arranca en la cota de 70 cm y termina a 160 cm del suelo. La longitud total del recorrido es de 6,5 metros. El diseño de la maqueta es modular para que se pueda mover con comodidad y se divide en secciones de un metro de longitud por cada lado. El centro de la maqueta es hueco porque el decorado ocupa entre 50 y 30 centímetros de profundidad.

### LAS VENTAJAS DEL DISEÑO

La maqueta se presenta al espectador como si se tratara de una columna y tiene las siguientes ventajas con respecto a una instalación tradicional:



El automóvil se detiene en el paso a nivel hasta comprobar que puede cruzar las vías porque el tren todavía está lejos.



Un claro ejemplo de un mecanismo de cremallera. Las piezas situadas en ambos lados de la rueda dentada son los frenos. Jenbach (08/07/96). AGP.

-No se puede ver todo el trazado de una sola vez, hay que moverse siguiendo la línea.

-Se han representado varias escenas que atraen la vista del espectador.

-Quién quiera seguir la marcha del tren se tiene que mover y tiene la sensación de que la maqueta es mucho más grande, pues el trayecto dura aproximadamente un par de minutos, depende de los cruces.

-Todas las escenas representadas se pueden contemplar desde varios puntos de vista y por supuesto, también se pueden fotografiar.

### DESCRIPCION DE LA MAQUETA

En el andén de la estación espera la composición a los viajeros. La locomotora "Enzian" ha llenado sus depósitos de agua y carbón al salir del depósito para que no le falte combustible durante el trayecto. Mientras llegan los viaje-

## OTRAS LOCOMOTORAS DE CREMALLERA

La firma alemana FLEISCHMANN ofrece desde hace muchos años a sus aficionados locomotoras de cremallera que pueden superar pendientes del 35% en H0 y 25% en N. La vía utilizada es la clásica o la Profi y en ambas se puede adaptar la sección de cremallera que se ubica en el centro de la vía.

LGB también tiene en catálogo varios modelos con estas características.

ros, los ferroviarios hacen maniobras con un tren de mercancías que subirá a media mañana para aprovisionar el hotel situado en lo alto de la montaña.

A la hora exacta la locomotora empuja los coches e inicia la marcha, precedida de un corto toque de silbato para anunciar al guardabarreras del inminente cruce del paso a nivel. El tren comienza el duro ascenso nada más superar el paso a nivel porque a partir de ese punto la cremallera se impone en la vía ante la pendiente que tiene que afrontar. El paisaje en los primeros metros es una zona de bosque e inmediatamente desaparece en un túnel. Unos instantes después reaparece por encima de una granja y poco después se nota la frontera de la altura en la vegetación. Los abetos son los dueños de la zona de montaña y unos leñadores se toman un respiro para contemplar el paso de la composición. Los caballos que se utilizan para arrastrar los troncos a través del bosque están tan acostumbrados al sonido del tren que ni siquiera se inmutan a su paso. Unos kilómetros más adelante "Enzian" llega a la estación intermedia, tras superar una pequeña zona pantanosa. En la aguja de entrada, el tren se mueve a consecuencia de un garrote en la vía. El maquinista reduce la velocidad hasta detener la composición, pues nuevos viajeros subirán al tren. Reanudada la marcha, el trazado se vuelve más salvaje y los ingenieros que diseñaron la línea tuvieron que construir un viaducto para salvar un torrente de montaña. Los viajeros tienen tiempo para contemplar a los bañistas y a un sauce llorón. "Enzian" continúa su marcha atravesando un paso a nivel adoquinado y un bosque de pinos. Y a medida que toma altura desaparecen los árboles para dejar paso a la roca y a los matorrales. Un poco más adelante el tren se adentra en un largo túnel y a la salida se encuentra la estación término de la que sale un funicular para llevar las mercancías al hotel situado unos cuantos metros por encima. Y después de hacer la correspondiente aguada, la locomotora "Enzian" desciende remolcando el mismo material que llevó a la subida.



La estación intermedia además de ser punto de origen de excursiones a pie por el monte también se utiliza para cargar madera.



El mecanismo de cremallera siempre es complicado y a la vez interesante desde el punto de vista técnico. Jenbach (08/07/96). AGP.



Un leñador y su caballería están a punto de cruzar la vía.

## MATERIAL EMPLEADO

Los trenes de cremallera en miniatura al igual que sucede en la realidad tienen sus adeptos, pero la producción es limitada. La escala H0e sólo tiene un fabricante, se trata de la firma artesanal austriaca Gerard Modellbahnen que ofrece la vía, la cremallera, locomotoras, coches, vagones y pieciería de metal fundido para recrear el ambiente ferroviario. El aficionado holandés ha utilizado el material de esta firma en esta maqueta.

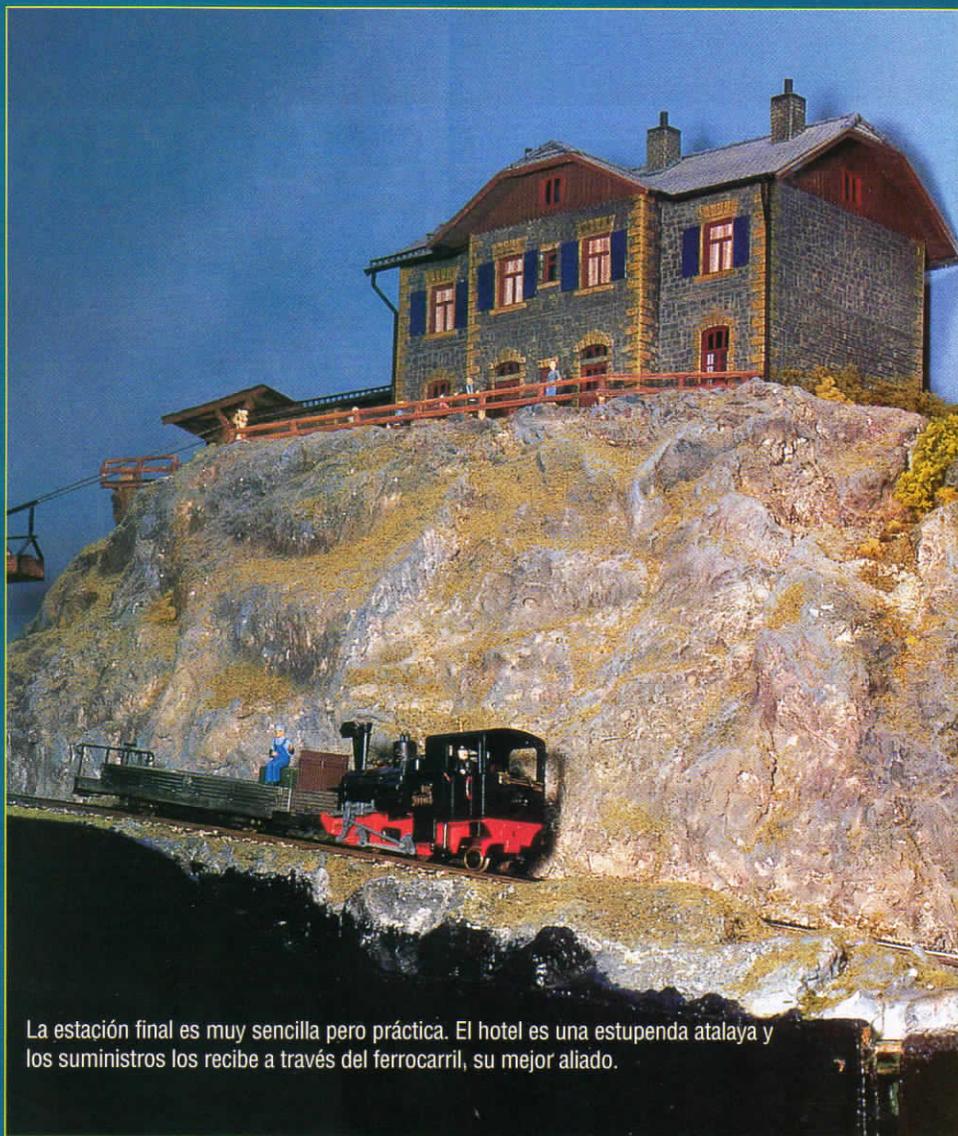
## EL DECORADO

La típica carpintería de madera es el soporte para esta maqueta que además cuenta con un friso para forrar el exterior de la columna. Las rocas y la vegetación están hechas siguiendo las técnicas y materiales de Woodland Scenics. Los muros de contención son de Wiland y de Styropor. Las pinturas son de Humbrol y Tamiya.

## CONCLUSION

Una idea genial, una solución práctica al problema del espacio y que atrae la atención de los visitantes en las múltiples exhibiciones de trenes miniatura a las que acuden ■

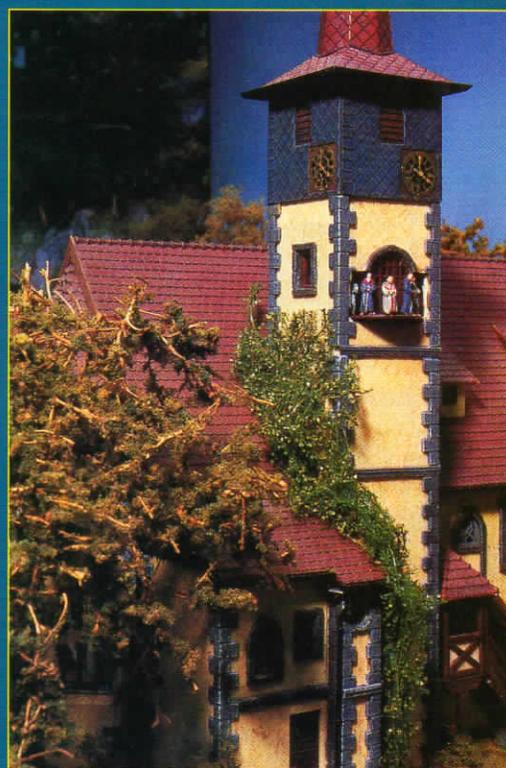
Fotos: Trinidad del Río  
(salvo mención)



La estación final es muy sencilla pero práctica. El hotel es una estupenda atalaya y los suministros los recibe a través del ferrocarril, su mejor aliado.



El revisor ayuda al maquinista en los pasos a nivel porque puede hacer sonar el silbato y en caso de urgencia acciona el freno de emergencia desde el balconcillo. Ferrocarril del Achensee (08/07/96). AGP.



Observar el carrillón del campanario. Una vez a la hora los muñecos se mueven. Los autómatas es una afición muy extendida en Holanda y los modelistas procuran añadir estos elementos a sus maquetas.