

Industria y trans



Ángel Mediero

El uso de cementos naturales se remonta a la antigüedad, pues ya egipcios, griegos y romanos los emplearon en sus construcciones. Sin embargo, no es hasta el siglo XIX cuando Joseph Aspdin crea un cemento artificial elaborado a partir de la piedra caliza arcillosa calcinada que denomina cemento "portland".

Autor: Ángel Mediero Morales

Casi todo el cemento que se usa hoy día es portland, existiendo varios tipos distintos. Mezclado con agua, arena, grava u otros componentes se obtiene hormigón.

Para la fabricación de cemento portland se necesitan 2 tipos de materiales: uno con un alto componente de calcio, como la piedra caliza, greda, etc... y el otro, de sílice, como la arcilla. También se utilizan en menores cantidades y para el ajuste de la mezcla, arena, bauxita, mine-

ral de hierro, ceniza procedente de centrales térmicas, escoria de altos hornos, esquisto o pizarra, entre otros materiales. Éstas materias primas se muelen, mezclan y calcinan en un horno rotatorio dando lugar a la llamada escoria de cemento o clinker. Por último, se añade yeso u otros retardadores con el fin de regular el tiempo de fraguado del cemento. El producto resultante vuelve a ser molido, obteniéndose así cemento portland. Posteriormente, se almacena en silos o empaqueta en sacos, listo para ser enviado a su destino.

Transporte de cemento

El ciclo de transporte de cemento consta de 2 fases, que vamos a denominar llegada y salida, y que van a condicionar enormemente el tipo de material de transporte.

• Fase de llegada

A la planta cementera llegan por un lado, minerales y materias primas para fabricar cemento, y por otro, carbón, fueloil o gas como combustibles para alimentar el proceso de fabricación, (aunque la mayoría de las españolas funcionan con carbón algunas pueden utilizar indistintamente carbón o fueloil). Como las cementeras dependen por completo de un buen suministro de caliza, normalmente se construyen cerca de una cantera, pero si no es así, la caliza es enviada en tren, camión, teleféricos o cintas transportadoras. El resto de materiales suelen llegar por ferrocarril o camión. Para la llegada de combustibles se sue-

Transporte del cemento realidad y modelismo

Planta de cementos Alfa en Mataporquera. Puede verse un tren con tolvas TT4 para el carbón usado como combustible en la fábrica. 30/4/01.

le utilizar mayormente el ferrocarril. En España existen una veintena larga de empresas cementeras, algunas con varias fábricas dispersas por la geografía española y casi todas con vías de apartadero e instalaciones de carga y descarga. Puede ocurrir también, que el clinker se fabrique en una planta y el cemento en otra, y que éste, sea transportado por ferrocarril de la una a la otra, caso, por ejemplo, de cementos Portland Valderribas. Mediante cinta transportadora llega a la fábrica de El Alto en Morata de Tajuña la piedra caliza procedente de las canteras de Cornicabra. Tras elaborarse el clinker éste era transportado mediante un ferrocarril de ancho métrico (el antiguo ferrocarril del Tajuña), hasta la fábrica de Vicálvaro, emple-

ándose para ello tolvas de descarga lateral matriculadas en la serie FT 1 a 45. También se usaban para transporte de caliza a Vicálvaro y carbón a Morata de Tajuña. Carbón que llegaba a Vicálvaro vía Renfe. Anteriormente éste ferrocarril contaba con 80 tolvas matriculadas en la serie U, que eran similares a las del ferrocarril de Utrillas. En el Utrillas las tolvas pa-

saron a Feve que posteriormente las usó en trabajos de vías y obra. Hoy día una de éstas, matriculada FEVE TTfhv 7, se encuentra en Azpeitia, en el Museo Vasco del Ferrocarril. Este caso, una empresa cementera que posee material y líneas ferroviarias propias, es o era, mejor dicho, bastante frecuente. Por citar algunos ejemplos, tenemos los casos del ferrocarril de

Planta de cementos La Robla. Las tolvas visibles pertenecen a las series PT 540.000 y PT 120.000 de Tudela Veguín. La Robla. 15/8/01.



Angel Mediero

Tolva TT3 de RENFE
para transporte de
minerales. Aranjuez.
1/11/01.



Angel Mediero

ancho de vía de 60 centímetros propiedad de cementos Asland de Guardiola a Castellar de N'Hug en Cataluña, o el de la interesante red ferroviaria de cementos Rezola de Añorga Aundi, que además de usar su propia red, utilizaba la línea del ferrocarril Elgoibar a San Sebastián (más tarde ferrocarriles Vascongados) así como la red tranviaria de la Compañía de Tranvías de San Sebastián a Tolosa. Para el transpor-

te de materias primas relacionadas con la fabricación de cemento, Renfe suele utilizar, en la actualidad, los siguientes vagones: tolvas TT2, TT3 y TT6 para transportar caliza o clínker, formándose normalmente trenes puros en régimen de lanzadera. Tolvas TT9, (ex-Vagones Frigoríficos PTT 20.000), para transportar mineral de hierro u otros minerales, y TT10 para transportar ceniza procedente de centrales térmicas.

Transfesa usaba antiguamente tolvas para transporte de minerales de 45 metros cúbicos de capacidad matriculadas en la serie PTT 20.000. Para el transporte de combustibles, principalmente carbón, RENFE usa las tolvas TT4 en trenes puros. Carbones ferroviarios (CARFE), grupo participado por Saltra, Transfesa y Semat, usaba las tolvas PTT 21.000 (21.569 a 688). Éstas tolvas siguen en uso hoy en día sin las inscripciones CARFE y algunas han sido modificadas para el transporte de arena. Si el combustible es el fueloil, se usan o han usado cisternas de RENFE o del parque de vagones particular. El ferrocarril del Tajuña poseía 2 cisternas matriculadas Ffev 1 y 2 que las usaba para el transporte de combustible desde Vicálvaro hasta la planta de El Alto cuando ésta funcionaba con fueloil y no con carbón.

• Fase de Salida

El cemento, como producto manufacturado, sale de la cementera por camión o ferrocarril, de 2 maneras distintas, a granel o empaquetado en sa-

▼ Tolva PT 540.122 de descarga frontal de Tudela Veguín en Monforte de Lemos. Observad el eje central sin zapatas de freno. 20/8/01.



Angel Mediero

Ángel Mediero



◀ Tolva para pulverulentos de 2 senos y 3 ejes propiedad de Tudela Veguín. Villaverde Bajo. 24/3/95.

cos, antiguamente incluso en barriles, sistema que usaba, por ejemplo, cementos Rezola en sus inicios. Según sea el caso, tanto material de transporte como destino son distintos.

a) Transporte a granel:

Grandes silos almacenan el cemento elaborado en espera para ser cargado a camiones y trenes. A nivel ferroviario, si se transporta a granel se usan tolvas y cisternas para pulverulentos de ejes o bogies de descarga neumática, y el destino suelen ser silos propiedad de las empresas cementeras y muy comunes en estaciones ferroviarias. En ellos, y mediante equipos neumáticos, se almacena el cemento que posteriormente mediante camiones se transportará a las empresas que fabrican hormigones, morteros y derivados. También existen éstos silos para el almacenamiento y distribución del cemento en puertos, para su embarque en buques, por ejemplo, cementos Alfa tiene una de éstas instalaciones en el puerto de Santander o Tudela Veguín en el Musel. RENFE usa tolvas TT10, procedentes de la

Ángel Mediero



◀ Tolva para pulverulentos de cementos Alfa en Santander Agosto 99.

▼ Tolva ex-Carfe propiedad de Semat para transporte de carbón. Valencia Fuente de San Luis. 20/8/00.



Ángel Mediero

Ángel Mediero



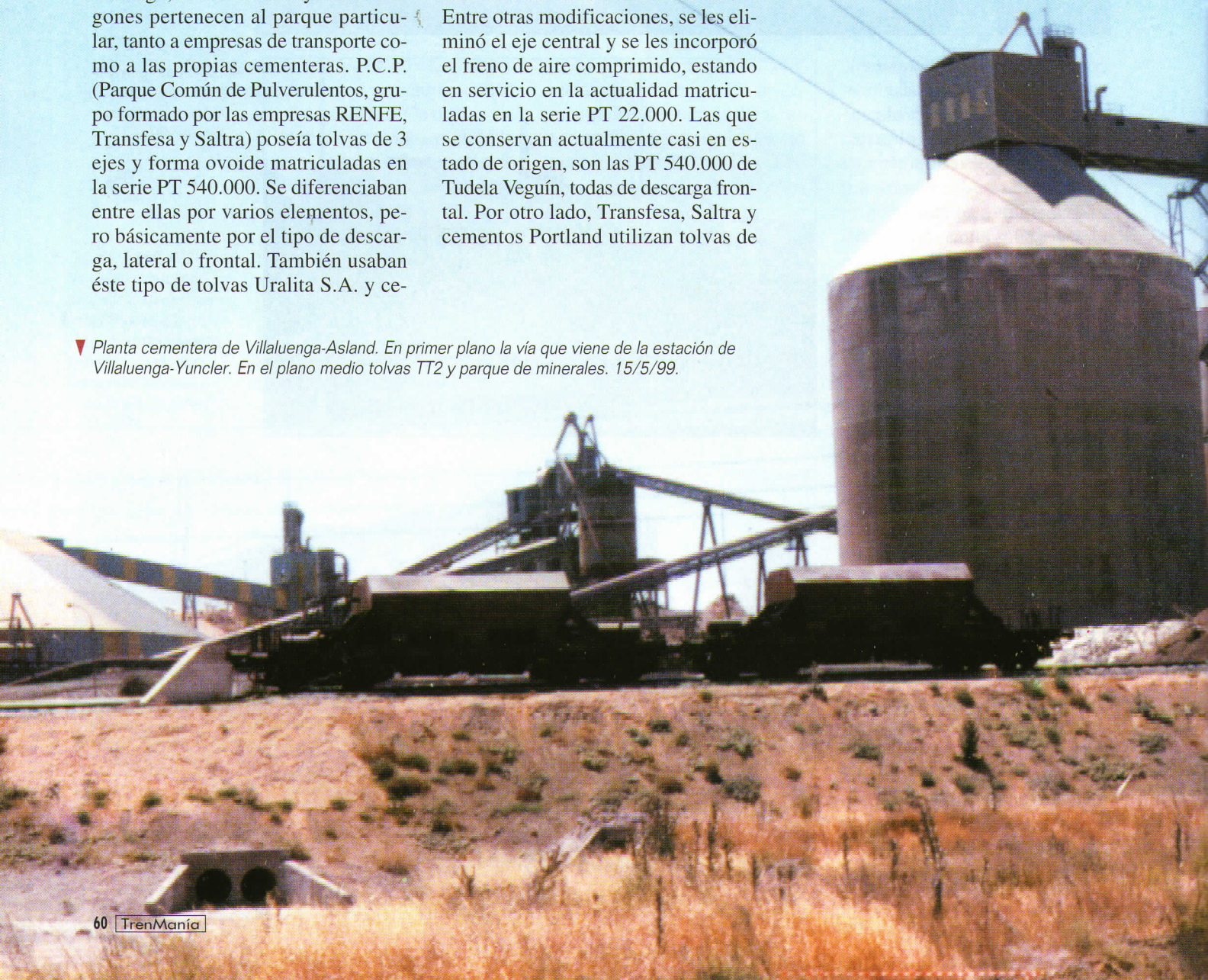
◀ JPD con una pátina de cemento en el techo. Las inscripciones del panel superior hacen alusión a cementos Cosmos. Torrijos. Junio 99.

transformación de cisternas para combustible serie RR 310.000 (RR1), sin embargo, la inmensa mayoría de vagones pertenecen al parque particular, tanto a empresas de transporte como a las propias cementeras. P.C.P. (Parque Común de Pulverulentos, grupo formado por las empresas RENFE, Transfesa y Saltra) poseía tolvas de 3 ejes y forma ovoide matriculadas en la serie PT 540.000. Se diferenciaban entre ellas por varios elementos, pero básicamente por el tipo de descarga, lateral o frontal. También usaban éste tipo de tolvas Uralita S.A. y ce-

mentos Tudela Veguín. Buena parte de las tolvas de Transfesa y Saltra fueron transformadas a finales de los 80. Entre otras modificaciones, se les eliminó el eje central y se les incorporó el freno de aire comprimido, estando en servicio en la actualidad matriculadas en la serie PT 22.000. Las que se conservan actualmente casi en estado de origen, son las PT 540.000 de Tudela Veguín, todas de descarga frontal. Por otro lado, Transfesa, Saltra y cementos Portland utilizan tolvas de

bogies cortas también de forma ovoide de las series PTT 20 y 21.000. Transfesa también usó tolvas de éstas características de mayor longitud de la serie PTT 22.000. De aspecto similar, pero no idéntico, eran las tolvas usadas por Tramesa matriculadas también en la serie PTT 21.000. Transfesa y Saltra poseen o han poseído tolvas para pulverulentos de forma cilíndrica matriculadas también en la serie PTT 20 y 21.000. Mencionar por último que parte de éste parque de

▼ Planta cementera de Villaluenga-Asland. En primer plano la vía que viene de la estación de Villaluenga-Yuncler. En el plano medio tolvas TT2 y parque de minerales. 15/5/99.



vagones se usa también para el transporte de carbonato de sosa.

Las empresas cementeras utilizan también sus propios vagones. Los de bogies tienen forma cilíndrica a modo de cisternas, este es el caso de la serie PTT 22.000 de cementos La Robla, la PTT 21.000 cementos Alfa, etc.

Algunas cementeras usan o han usado las características tolvas de ejes y dos silos de almacenamiento en forma de seno. Cementos Morata tenía varias tolvas matriculadas en la serie PT 20.000, que las usaba en trenes lanzadera entre la fábrica de Morata de Jalón y Zaragoza. Cementos Alfa en su planta de Mataporquera las poseía de vía ancha, serie PT 20.000, construidas sobre bastidores de vagones



Angel Mediero

de bordes altos unificados PX, y métrica, serie X 360. Éstas últimas circulaban por la línea de la Robla así como los vagones PQ 1000, también propiedad de cementos Alfa. Estos últimos vagones formaban parte de la serie PQ, que en la Robla, incluía un gran conjunto de vagones particula-

Tolva PTT 22.011 propiedad de Transfesa. ▲ Alcázar de San Juan. 8/7/01.

res de todo tipo. De 2 senos son también las tolvas de la serie PT 120.000 de Tudela Veguín que poseen 3 ejes y en la actualidad siguen en uso. También de ejes eran las curiosas cister-



Angel Mediero



▲ Instalaciones para la carga de cemento a granel. Las tolvas de ejes PT 22.000 proceden de la transformación de las antiguas tolvas PT 540.000. Villaluenga-Asland. 5/12/00.

nas tolva matriculadas en la serie F del ferrocarril de Tajuña. Dos de ellas forman parte del fondo de material ferroviario que posee el Centro de Iniciativas Ferroviarias Vapor Madrid (CIFVM) en la Poveda.

b) Transporte en sacos:

También puede transportarse el cemento en sacos mediante camión o ferrocarril. Antiguamente se usaban barriles, posteriormente sacos de tela, y hoy en día sacos de papel de distintos tamaños. Algunas cementeras poseen, alquilados o comprados antiguos muelles de mercancías fuera de uso en estaciones de Renfe, desde estos se transportan, mediante camiones, los sacos a los centros de almacenaje o distribución propios o a terceros clientes. A diferencia del cemento a granel, en la actualidad la inmensa mayoría de vagones usados pertenece a RENFE, aunque existen cementeras con vagones propios o alquilados a RENFE. El vagón típico para el

transporte de cemento en sacos ha sido y es el vagón cerrado. Multitud de series de vagones cerrados han sido usados para éste transporte, entre otros, los J 600.000, J 400.000 y J 300.000 (J1, J2 y J3 respectivamente) e incluso más antiguos, como por ejemplo, los J 100.000, sin embargo, ya que para facilitar las tareas de carga y descarga los sacos son apilados en palets, los vagones usados preferentemente en la actualidad, son los de paredes deslizantes de ejes o bogies. Éstos vagones pertenecen a las series J 700 y 701.000 (JPD2 y JPD1 respectivamente) de ejes, y a la JJPD (JJ2 y JJ4) los de bogies. En los muelles de carga de las cementeras son cargados los palets a éstos vagones mediante toros mecánicos y carretillas elevadoras, siendo éste el mismo equipo empleado en destino para su descarga. También, en menor medida, se usan vagones plataforma para el transporte de los sacos por ejemplo las series MMQ 250, 251 y 252.000 (vagones MM2 y MM3), vagones todos ellos de bogies. También en el pasado se han usado plataformas de ejes como las M2 y las M3. Por su parte, algunas empresas poseen vagones cerrados propios o alquilados a

RENFE. Estos vagones incluyen inscripciones del propietario rotuladas en la caja. Por ejemplo, los antiguos PJ 1.200 (ex-RENFE J 100.000) de cementos Alfa, los JPD de cementos Cosmos o los de la desaparecida cementos Morata (actualmente propiedad de Valenciana de Cementos).

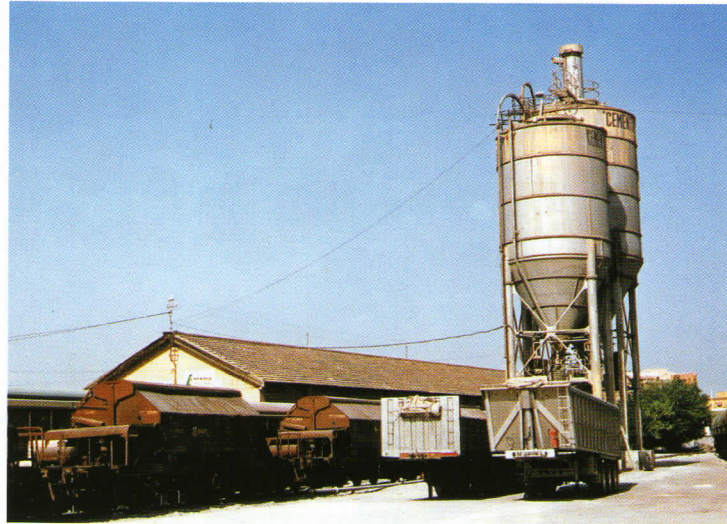
Industria del cemento y modelismo ferroviario

Las instalaciones de la industria cementera son enormes, de modo que, tendremos que ingeniárnoslas para reproducirlas a escala en el poco espacio disponible que la mayoría de aficionados tenemos para nuestras maquetas. Para ello podemos utilizar las siguientes opciones a la hora de representar edificios e instalaciones:

- Reproducción completa.
- Reproducción parcial en bajorrelieve.
- Simulación en un decorado de fondo.

Lo más interesante, quizás sea combinar las 3 opciones usando la técnica de la perspectiva creciente, esto es, reproducir las instalaciones más pequeñas o que tienen un contacto di-

recto con el ferrocarril completas y en primer plano, por ejemplo los muelles de carga de sacos de cemento, los silos de almacenamiento de cemento a granel o las zonas de éstos donde se produce la carga a las tolvas. En segundo lugar, instalaciones de mayor altura son reproducidas en parte, usando por ejemplo, mitades de edificios o partes salientes de estos, es decir, las instalaciones se reproducen en bajorrelieve. Por último, el plano de fondo, puede ser un decorado simple o compuesto. La imagen del fondo, será un dibujo del resto de la instalación o de los elementos de ésta más vistosos. La razón de ser un dibujo y no una fotografía ampliada hasta el tamaño necesario, es porque una foto muestra los objetos demasiado definidos. Cuando miramos al horizonte las cosas aparecen más difuminadas, de bordes difusos y con colores apagados, todo depende de la lejanía, luz, condiciones atmosféricas, etc. Por ejemplo, un grupo de árboles, puede parecer una mancha de varias tonalidades verdes y no distinguirse los troncos de éstos, las



◀ Silos de almacenamiento de cemento en la estación de Granada. 3/8/00.

Ángel Mediero

montañas no aparecen marrones, sino en tonalidades de colores que viran del azul al violeta. Podemos dibujar con aerógrafo, acuarela, pasteles, etc, el fondo y no preocuparnos mucho por la perfección, ya que al estar en planos inferiores están más difuminados e incluso con partes a la sombra. También se pueden utilizar fondos comerciales que se ajusten a lo que pretendemos reproducir. Varias marcas los fabrican, como Peco, MZZ, etc, y simulan ciudades, campos, instalaciones industriales, puertos. Si realizamos un decorado de fon-

do compuesto, podemos dibujar un edificio, recortar su silueta y colocarla unos centímetros por delante del fondo real, que tendrá dibujado el resto de la instalación. De esta forma, se consigue que en muy poco espacio se puedan reproducir instalaciones grandes creándose una sensación de perspectiva muy realista, sólo hay que echarle imaginación al asunto. A continuación, vamos a echar un vistazo a las instalaciones, equipo y vagones que podemos reproducir en nuestras maquetas. ■

Continuará...



◀ Muelle cubierto para la carga de sacos de cemento a vagones de paredes deslizantes en Villaluenga-Asland. 5/12/00

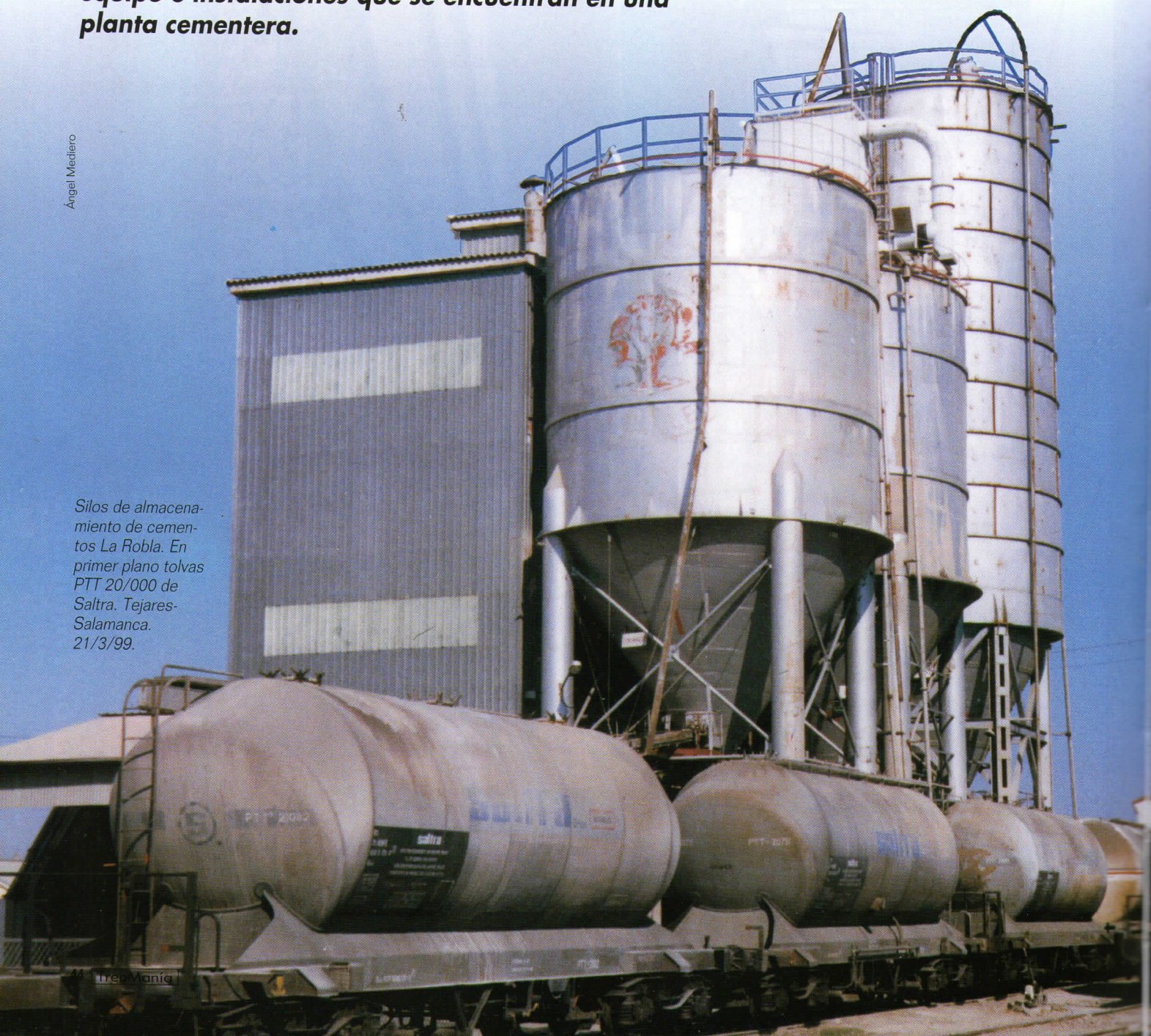
Ángel Mediero

Industria y transpo realidad y modelismo

De cara a su aplicación al modelismo ferroviario describiré muy someramente el proceso de fabricación de cemento, el almacenaje de materias primas, equipo e instalaciones que se encuentran en una planta cementera.

Ángel Mediero

Silos de almacenamiento de cementos La Robla. En primer plano tolvas PTT 20/000 de Saltra. Tejares-Salamanca. 21/3/99.



Parte del cemento 2ª Parte

Autor: Ángel Mediero Morales

Fábricas de cemento

• Canteras de caliza:

El suministro de la materia prima fundamental para la fabricación de cemento, la piedra caliza, proviene de canteras. Éstas son muy grandes y producen miles de toneladas anuales, normalmente se localizan cerca de las cementeras ya que no es económico traer la caliza desde muy lejos. Con fines modelísticos, pueden no reproducirse asumiendo que están en otra parte, y que la caliza se envía a la planta por tren. Otros sistemas como teleféricos o cintas transportadoras, cubiertas o no, podrían traer la piedra caliza y, por supuesto, también camiones. Diversas cementeras a lo largo de su historia han usado diversos modos de transporte para el acopio de caliza. Por ejemplo, cementos Asland de Villaluenga en Toledo, usó en el pasado teleféricos para traer a su planta la caliza, estando hoy en día en pie los pilares metálicos que soportaban cables y tolvas para el transporte. Desde las canteras hasta la estación de Castillejo-Añoover una cinta transportadora cubierta lleva la caliza hasta los silos para ser cargada a camiones, aunque hasta el año 1994, se cargaban trenes que luego seguían el trayecto Algodor-Villaseca-Asland.

• Triturador Primario:

Suele estar localizado en la propia cantera y en él se muelen grandes trozos de piedra caliza, que puede ser trans-



Ángel Mediero

Silos de cementos Morata en Zaragoza-Delicias. 30/4/00. ▲

portada hasta ellos; mediante camión, ferrocarril, cinta transportadora o teleféricos. Incluso, para servirlos, podría utilizarse un ferrocarril de vía estrecha usando tractores diesel que arrastran pequeñas vagonetas propiedad de la empresa cementera. La firma Roco tiene éste tipo de material en escala H0e.

• Parque de minerales:

Minerales y materias primas necesarios para la fabricación de cemento, como arena, bauxita, mineral de hierro, ceniza, yeso, etc, pueden ser recepcionados por camión o ferrocarril. Son almacenados normalmente en grandes montículos a cubierto o a cielo abierto, también pueden utilizarse silos u otros sistemas. En Algodor, las tolvas descargan a un foso el mineral de hierro, una excavadora se encarga de almacenar éste a cielo abierto, siendo posteriormente transportado en camiones a Asland.

• Combustible del horno:

Normalmente se utiliza el carbón, que llega por ferrocarril en varias tolvas. Se necesita, por tanto, equipo e instalaciones para descargar y almacenar el carbón. En Asland, las tolvas descargan en un pequeño foso y posteriormente una excavadora se encarga

de acarrear el carbón. En algunas cementeras se usa fuel como combustible, necesitamos por tanto, vagones cisterna para su transporte e instalaciones de descarga y tanques para su almacenamiento. Podemos reproducir las tuberías de la instalación de descarga y asumir que los tanques de combustible están bajo tierra.

• Trituradores secundarios, martillos y molinos tubulares:

Se utilizan para reducir la piedra caliza a fragmentos más pequeños y mezclarla con otros ingredientes. Si se añade agua, el producto resultante se denomina lechada. Con fines modelísticos pueden eliminarse o asumirse que están dentro de edificios más grandes.

• Tanques de lechada:

Se siguen 2 procesos distintos en la elaboración del cemento, el seco y el húmedo. Por la vía húmeda, la lechada se almacena en grandes tanques correctores donde la mezcla es homogeneizada mediante brazos giratorios, efectuándose también los últimos ajustes en ésta antes de introducirla en los hornos. Estos tanques son muy grandes de modo que con fines modelísti-





Ángel Mediero

▲ Caseta que alberga el equipo neumático para el trasvase del cemento de las tolvas al silo posterior. Observad el cemento fraguado sobre la vía. Soria. 19/10/96.

cos pueden formar parte del decorado del fondo. Hoy día, la mayoría de las cementeras usan la vía seca. Mediante molinos giratorios y de martillos, los materiales son triturados, secados y clasificados según su tamaño. En molinos tubulares vuelven a ser triturados y nuevamente separados, y así se realizan varias molien- das, hasta que éste material, seco y pulverizado, se introduce en los hornos. Todo éste conjunto de molinos y separadores de aire pueden asumirse como dentro de edificios y por tanto no reproducirse.

• El kilner u horno rotatorio:

Los hornos pueden encontrarse dentro de un edificio o al aire libre. Excepto por reparaciones o mantenimiento, funcionan 24 horas al día, 7 días a la semana. Es caro apagarlos y volverlos a encender. Son instalaciones muy grandes, los usados en el proceso seco pueden tener hasta 45 metros de longitud, pero en el húmedo este tamaño puede oscilar entre 90 y 180 metros. El diámetro interior varía entre

2 y 6 metros. Montados horizontalmente giran aproximadamente a una velocidad de entre media y 2 revoluciones por minuto y están ligeramente inclinados, de modo que los materiales introducidos por un extremo se desplazan lentamente hasta el otro en un viaje que puede durar hasta 4 horas. El calor de horno, necesario para calcar los materiales, se obtiene quemando, carbón, gas o fueloil y se utiliza aire precalentado para enfriar la mezcla. Ya que el interior del horno debe soportar abrasiones y ataques químicos a altas temperaturas, esta recubierto de ladrillos refractarios especiales. El producto final, son una especie de masas granulares de 3 a 20 milímetros de tamaño, denominadas escoria de cemento o clinker. Los edificios de los hornos son básicamente rectangulares, si el horno no está al aire libre. En cualquier caso es una instalación excesivamente grande, que puede simularse en parte pintada en el fondo del decorado.

• Silos de almacenamiento del clinker:

Una vez obtenido el clinker es almacenado en silos que podrían, reproducirse con tuberías de PVC al ser cilíndricos, dividirse por la mitad para colocarlos en bajorrelieve o formar parte del decorado de fondo. Si el cemento es fabricado en otra planta, hay que prever una zona de carga a tolvas para su transporte ferroviario a ésta última.

• Molinos tubulares y esféricos:

Sirven para producir una molienda fina del clinker con yeso y otros retar-

dadores de fraguado y así obtener el cemento portland que posteriormente será almacenado en silos o empaquetado automáticamente. Normalmente se encuentran en el interior de edificios, de modo que podemos construir el edificio, hacerlo en bajorrelieve o pintarlo en el decorado de fondo, asumiendo que los molinos están dentro.

• Silos de almacenamiento de cemento:

Componente obvio y llamativo de una planta cementera. Comúnmente de forma cilíndrica están colocados en vertical. Varían en tamaño y número, pero siempre son grandes. Su función es almacenar el cemento hasta que sea cargado en tren o camión. Al ser una instalación que está en contacto con el ferrocarril, puede reproducirse al menos uno para simular la carga a las tolvas de cemento a granel, usando tuberías de PVC. El resto pueden hacerse en bajorrelieve o pintarse en el fondo. Bajo la referencia 933-3019, la marca Walthers fabrica en H0 unos silos ideales para colocar al lado de la vía.

• Instalaciones de ensacado:

En este edificio el cemento es empaquetado y almacenado para, posteriormente, en los muelles de carga y mediante carretillas elevadoras ser car-

▼ Caseta para el equipo neumático de extracción en Aldea Moret-Cáceres. El silo de almacenamiento se situaba sobre los apoyos de hormigón que se ven delante de la caseta. El edificio más elevado alberga un transformador eléctrico. 9/12/00.

Ángel Mediero



Ángel Mediero



◀ Pegaso Comet para transporte de cemento a granel. Orense. 20/8/01.

tar a nuestras necesidades algunos de ellos. De modo que, deberemos echar un vistazo a catálogos de marcas como Kibri, Praliné, Preiser, Roco, Wiking, Trident, etc, incluso todavía podemos encontrar parte del catálogo de la marca española Eko.

Instalaciones destino

Básicamente son las siguientes:

• Silos en estaciones:

Son instalaciones muy vistosas, y de menor tamaño que las fábricas de cemento. Se sitúan en estaciones, puentes, etc, y son ideales para reproducir completas si no se tiene mucho espacio para una instalación mayor como la planta cementera.

Suelen contar con uno o dos silos, una o dos vías para estacionar las tolvas que van a ser descargadas, y un edificio de pequeño tamaño que alberga el equipo neumático para extraer el cemento de las tolvas y almacenarlo.

Toda la instalación está cubierta por la pátina del cemento, incluso las vías pueden contener cemento fraguado por doquier. Tuberías y mangueras para la extracción también aparecen en el suelo cerca de las vías.

Se pueden construir con los materiales habituales para el modelismo de edificios como plástico, madera, cartón, etc, o consultar algún catálogo, por ejemplo, la marca Faller fa-

gado en vagones cerrados o camiones. También es una instalación a reproducir ya que está en contacto con el ferrocarril. Existen modelos a escala de palets con y sin sacos, camiones, toros y carretillas elevadoras. Tractores de maniobras propios o de RENFE realizan las maniobras y cortes para el trasiego de vagones en esta instalación y en los silos de carga a granel. Para éste movimiento de vagones podemos usar tractores diesel de 2 o 3 ejes muy comunes en los catálogos de la mayoría de los fabricantes de trenes a escala.

• Subestación eléctrica:

Durante todo el proceso de fabricación del cemento se consume una gran cantidad de energía. Algunas cementeras utilizan los gases de la combustión que dejan los hornos para generar vapor que es utilizado en turbo-generadores para producir energía eléctrica. En cualquier caso, una pequeña central eléctrica o un transformador se encuentran cerca de la planta.

• Otras instalaciones:

De varios tamaños, diversos edificios en la planta se usan para albergar oficinas, laboratorios, maquinaria, herramientas, equipo de mantenimiento, repuestos, básculas para el pesaje de vagones y camiones, etc. Además, tuberías y cintas transportadoras de todo tipo y tamaño, cruzan toda la ins-

talación. A escala, muchos de éstos componentes pueden no reproducirse, sin embargo, añaden un gran realismo a la maqueta, siendo además instalaciones más pequeñas. Podemos echar un vistazo a los catálogos de los fabricantes de kits de edificios e instalaciones ferroviarias para utilizar los que más nos interesen.

• Vehículos y maquinaria:

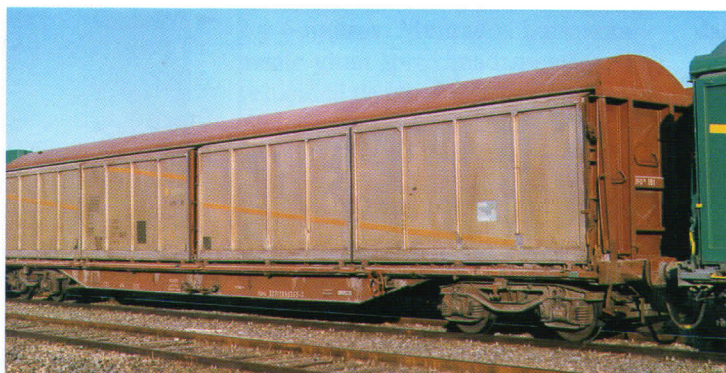
En éstas instalaciones normalmente nos vamos a encontrar grúas, toros y carretillas elevadoras, camiones tolva para cemento a granel (no confundir con los camiones hormigonera), excavadoras para el trasiego en el parque de minerales, coches privados del personal de la instalación, vehículos de seguridad, etc. Existen en el mercado numerosos fabricantes de vehículos en miniatura montados o en kit, además podemos transformar y así adap-



◀ Tolva TT6 de Renfe para transporte de minerales. Aranjuez. 1/11/01.

Ángel Mediero

▼ Cerrado de paredes deslizantes JYPD para cargas paletizadas. Villaluenga-Yuncler. 9/11/00.



Ángel Mediero

brica bajo la referencia 272-950 una pequeña instalación para la elaboración de hormigón, podemos transformarla a unos silos de almacenamiento de cemento y también adaptarla al ambiente español. A éstas instalaciones se acercan camiones tolva para cemento a granel que disponen de compresores y el equipo neumático necesario para la carga-descarga. Estos llevarán el cemento a su destino final, las empresas de hormigones y morteros.

• **Muelles de mercancías en estaciones:**

Antiguos muelles cubiertos en estaciones ferroviarias han sido alquilados o vendidos a terceros, incluidas empresas de la industria cementera. Éstos pueden

o no haber sufrido alguna reforma en su estructura e incluyen rótulos o carteles con el nombre del actual propietario. Se usan para descargar y almacenar, para su posterior distribución, los sacos de cemento paletizados que han llegado en vagones cerrados. Carretillas, un toro mecánico, palets apilados o deteriorados, algún camión para cargar los sacos no suelen hallarse muy lejos. Podemos, como siempre, consultar catálogos o construirnos nosotros mismos éstos elementos. Marcas como Walthers o Ratio tienen palets en sus catálogos y, además, ésta última, sacos y bidones también, bajo la referencia 514. Wiking tiene las referencias 663 y 664, y Trident la 90/094 para toros mecánicos en H0.

Vagones

Comentaré muy brevemente qué fabricantes reproducen a escala vagones para el transporte de cemento. Aun así, muchos no son exactamente iguales, de modo que tendremos que transformarlos en unos casos, y en otros, superdetallarlos y añadirles la pátina del cemento. Otros modelos no están en los catálogos de ninguna marca, así que tendremos que realizar el ejercicio modelístico de construirlos artesanalmente. También hay que reseñar que existe un mayor número de referencias para la escala H0 que para la escala N, por éste motivo me centraré principalmente en la escala mayor y comentaré de forma genérica la más pequeña, además, muchas de éstas referencias en ambas escalas se refieren básicamente al mismo vagón, aunque aparezcan con distintas decoraciones o cargas, de modo que mencionaré las más relevantes. Por último, comentar que algunas firmas comerciales han desaparecido o las referencias están descatalogadas, sin embargo, las comento ya que, o las posee el aficionado o pueden conseguirse en el mercado de segunda mano. Ésta lista, por supuesto, no es en absoluto exhaustiva y se refiere a modelos para vía ancha en H0

▼ Camión Mercedes. Observad las tuberías, mangueras y el compresor para la descarga neumática del cemento. Morata de Jalón. 3/4/00.



Ángel Mediero

y N, principalmente matriculados en RENFE. Para otros anchos de vía se pueden consultar catálogos de marcas como Bemo, Peco, etc, aunque la mayor parte del material motor y remolcado para anchos de vía métrica o menores no tendremos más remedio que construirlo nosotros mismos.

ESCALA H0

• Tolvas para minerales:

Para transporte de carbón, únicamente disponemos de las tolvas Carfe de Electrotrén bajo la referencia 5700 y 5709. También bajo la referencia 5200, 5201 y 5203 Electrotrén fabricaba las tolvas para transporte de minerales PTT 20000 de Transfesa y Saltra respectivamente. Las tolvas TT6 pueden construirse a partir de los modelos 46241 y 46239 de Roco, 5521 de Fleischmann o la 23/935 de Trix (set de 5 vagones). Las tolvas TT2, TT3, TT4 y TT9 no existen a escala, por lo tanto, habrá que construirlas artesanalmente. Podríamos también usar para el transporte de carbón y minerales los vagones unificados cortos de bordes máximos de la serie X que Electrotrén fa-

brica bajo varias referencias y para varias épocas.

• Tolvas para pulverulentos:

Las tolvas de bogies PTT 20 y 21.000, están representadas por las siguientes referencias del mismo fabricante, 5400, 5401, 5402, 5405, 5406, 5416, 5461 y 5462. Actualmente, sólo las 3 últimas están en catálogo, sin embargo, son modelos ideales como punto de partida para la construcción de las PTT 22.000 de mayor longitud o las PT 540.000 de ejes. Para ésta última serie, antiguamente Electrotrén tenía en catálogo las referencias 1402 y 1610, hoy en día están descatalogadas. Roco fabrica unas tolvas

cilíndricas de bogies que pueden servir para construir tolvas de éstas características de cementos Alfa o La Robla bajo las referencias 46/498 y 44/070 (ésta última es un set de 3 vagones). De todas formas cualquier cisterna de bogies sirve de punto de partida para éste tipo de tolvas, y muchos fabricantes tienen en sus catálogos cisternas de diversos tipos. Las tolvas de Tramesa PTT 21.000 pueden reproducirse con la referencia 46195 de Roco. Las tolvas de RENFE TT10, pueden reproducirse, entre otras, con la referencia 23850 de Trix, que además sirve también para las cisternas RR1.

◀ Plataforma MMQ 252/538 de RENFE apta para el transporte de sacos de cemento en palets. Cella-Teruel. 1/11/99.



▼ Tolva para el transporte de cemento a granel PTT 22/544 de cementos La Robla en Tejares-Salamanca. 21/3/99.

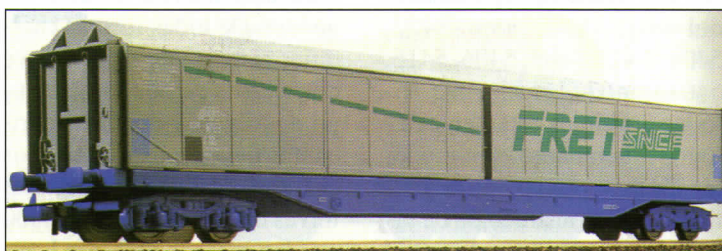


▶ Tolva TT10 (ex-RR1) para pulverulentos propiedad de RENFE. Morata de Jalón. 30/4/00.



Angel Mediero

▶ La Ref. 303596 de LIMA reproduce uno de los vagones JPD.



Cortesía LIMA

▶ Con la referencia 23935 encontramos un set de 5 tolvas similares al modelo TT6 producidas por TRIK.



Cortesía TRIK

• Tolvas para pulverulentos de 2 senos:

Multitud de marcas poseen este tipo de tolvas, sin embargo, en la mayoría de los casos deberemos transformarlas para acercarlas a los prototipos españoles, por ejemplo, la parte

superior de los senos puede tener forma cónica (caso de las de cemento Alfa), o semiesférica (caso de las tolvas de cementos Morata o Tudela Veguín, además éstas últimas llevan un tercer eje central). La mayoría de los modelos, lo son de tolvas

de forma superior cónica o troncocónica, encontrándonos las siguientes referencias: 1602, 1603 y 1604 de Electrotrén, (las 2 últimas de 3 senos, con lo cual habrá que eliminar uno), estando actualmente descatalogadas. De Piko, las referencias 54242 y 54243. De Dapol, la C43 que es un kit de montaje. Jouef fabrica la referencia 642100 y Lima entre otras las referencias 302804 y 302809. Por último, Roco tiene varias referencias válidas, por ejemplo, las 44055 (set de 3 vagones), 46469, 46471 y 46473.

• Vagones cerrados y de paredes deslizantes:

Roco y Electrotrén tienen en sus catálogos varias referencias para los J1 y J2 de RENFE, y además Electrotrén para los J3 y otros cerrados unificados. Ibertrén también fabricó los J2 con menor calidad de detalles. Para los vagones JPD1 y 2, Electrotrén fabrica las referencias 1751 y 1752 con decoraciones época IV y V respectivamente, además de referencias con logotipos TEM y de otras compañías privadas no cementeras. Los vagones de bogies JPD, se pueden encontrar en los catálogos de Lima (303586, 303203, 303586,

▼ La Ref. 5521 de Fleischmann similar a nuestras TT6.



Cortesía FLEISCHMANN

303596, 303198 y 303200) o Jouef (673000, 672900, 672700, 672800 y 672400). Como comentario final, a algunos de éstos vagones tendremos que incorporarles las inscripciones de las empresas cementeras propietarias.

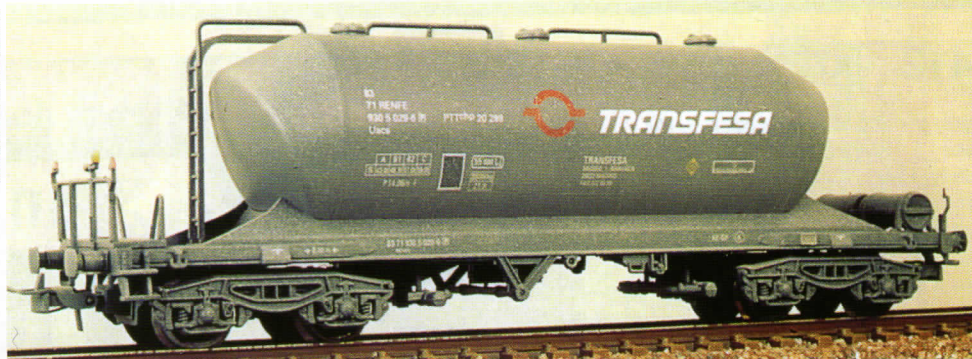
• Plataformas:

Las plataformas de ejes M2 y M3 e incluso las M1 con teleros se pueden usar para el transporte de sacos de cemento, siendo las referencias de Electrotrén las adecuadas. Ibertrén fabricó las plataformas M 155.000, (referencias 2301 y 2302), que también son válidas. Para las plataformas MMQ 252.000 se pueden usar las referencias 2451 y 2452, entre otras, de Ibertrén transformándolas y añadiéndoles un nuevo piso, testers abatibles y nuevos bogies con enganche k de Electrotrén. Otras plataformas MMQ tendremos que construirlas artesanalmente.

ESCALA N

En escala N existen muchas menos referencias, así que los aficionados a ésta escala tendrán que construir o transformar éstos vagones. Aun así, existen algunos modelos, por ejemplo, Roco y Arnold tienen en catálogo tolvas de 2 senos para pulverulentos, además de J1 y J2 de RENFE. Roco también ha fabricado JJPD repintados de modelos europeos. Ibertrén, (bajo las referencias 431 y 432), tenía plataformas de bogies MMQ no muy bien detalladas (cortas, teleros gigantes y sobreelevadas respecto a los bogies), pero válidas para transformar, así como M2 (referencia 301, entre otras) sobredimensionadas también en altura pero también transformables. Así mismo, contaba en su catálogo con los vagones cerrados J3, existiendo varias referencias como la 341. Para los vagones JPD 1 y 2, Electrotrén anuncia en el catá-

Cortesía ELECTROTREN



logo del 2001 las referencias 7451 y 7452, y, para los J1 las referencias 7401 y 7402, aunque el decorado en color verde gris y rojo-óxido. Roco nos ofrece las tolvas TT6 matriculadas en RENFE en verde-gris y rojo-óxido, Lima y Arnold, también tienen o han tenido en sus catálogos referencias para las tolvas para minerales TT6, que también hay que detallar pues no son exactamente idénticas a las de RENFE. Por último MABAR y K-TRAIN disponen de los vagones X unificados en rojo óxido y gris. En definitiva, consultando catálogos descubriremos otros vagones susceptibles de ser transformados a modelos españoles.

Como punto final a éste artículo, mencionar que, con un poco de imaginación, podemos añadir a nuestras maquetas grandes industrias, total o parcialmente, y, si no disponemos de espacio, reproducir únicamente los trenes cementeros que, circulando por la maqueta, simu-

lan el tránsito entre la fábrica de cemento y los centros de almacenaje y distribución.

Por último, me gustaría que cualquier duda, comentario, crítica, corrección o sugerencia que puedas tener, amigo lector, me la envíes a la siguiente dirección angmed@demasiado.com.

Gracias y hasta la próxima. ■

Con la Ref. 5406 de ELECTROTREN encontramos una de las tolvas para transporte de pulverulentos.

Bibliografía

- "Manual de procesos químicos en la industria". George T. Agustín. McGraw Hill 92.
- "Add a cement plant to your layout". Ken Nelson. Model Railroader Julio 94.
- "Modelismo Ferroviario paso a paso". Volumen III. Kenneth M. Dobeson. Ediciones Nueva Lente 86.
- "La red ferroviaria de cementos Rezola". Juanjo Olaizola Elordi. Revista Carril nº 39.
- Álbum de vagones. Renfe. Ediciones 87 y 95.
- Revista Tracción nº 9. AAFM.
- Revista Maquetrén nº 42, 44 y especial vagones de mercancías año 94.
- Trenes Hoy 8 y 35. Junio 90.

Ref. 5709 de ELECTROTREN que reproduce una de las tolvas para el transporte de carbón.

Cortesía ELECTROTREN

