

acerca de los materiales se ordenarán y clasificarán, redactándose con ellos boletines y anuarios.

5.º Las muestras de dichos materiales se coleccionarán en el Museo de la Escuela de Ingenieros de Caminos, para que puedan ser utilizados también como medio de enseñanza.

6.º El Ministro de Fomento dictará las disposiciones oportunas para el cumplimiento en todas sus partes de este decreto.

Dado en San Sebastián á dieciséis de Octubre de mil novecientos dieciocho. —ALFONSO.—El Ministro de Fomento, *Francisco Cambó*.

PERSONAL

En cumplimiento de lo preceptuado en la disposición 5.ª de las especiales de la ley de 22 de Julio último, en relación con la base 1.ª de la misma, el sueldo de los Presidentes de Sección del Consejo de Obras públicas será de 15.000 pesetas; el de los Consejeros, 12.000; de los Ingenieros-Jefes, Jefes de Administración de 2.ª clase, 11.000; Jefes de Administración de 3.ª clase, 10.000, y el del Ayudante mayor de Obras públicas, Jefe de Administración de 3.ª clase, 10.000 pesetas.

REVISTA EXTRANJERA

Material de ferrocarriles de vía estrecha.

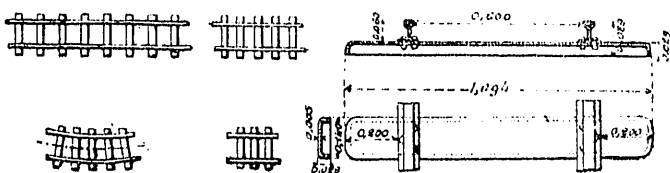
No hace mucho que hemos descrito en esta REVISTA el material de ferrocarriles de vía estrecha usado en Alemania y Austria; vamos ahora á describir el material análogo que está en servicio en Francia desde 1888, para lo cual resumiremos un artículo del Ingeniero de Artes y Manufacturas M. E. Lemaire, que se ha publicado recientemente en *Le Génie Civil*.

Vía: *Tramos*.—La vía está constituida por elementos ó tramos que son rectos no sólo en las partes rectilíneas, sino en las curvas de gran radio, y por elementos curvos en los cambios más acentuados de dirección.

Los tramos rectos ó curvos tienen 5, 2,50 ó 1,25 metros de longitud (figuras 1.ª, 2.ª, 3.ª y 4.ª).

Los elementos curvos corresponden á radios de 100, 50, 30 y 20 metros. Los elementos de radio de 7,63 metros no se emplean en las partes explotadas por medio de locomotoras.

Carriles y traviesas.—Los tramos están formados por carriles distantes 60 centímetros (figuras 5.ª á 7.ª). Estos carriles se fijan, como para el material Decauville, por el patín por medio de pernos (tres por carril) sobre traviesas de palastro de acero.



Figs. 1.ª á 7.ª

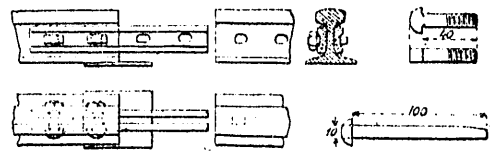
El carril es de acero, de un peso de 9,5 kilogramos por metro lineal.

El número de traviesas es de 8, 5 ó 3, respectivamente, para los elementos de 5, 2,50 y 1,25 metros.

Cubrejuntas.—En cada tramo dos extremos opuestos diagonalmente están provistos de planchas cuyas partes salientes forman extremo hembra (figuras 9.ª y 10.ª). Se unen así dos elementos consecutivos sin tener que preocuparse de volver el tramo extremo para extremo; siempre se presenta bien. El extremo hembra lleva debajo del patín una placa de palastro roblonado llamada placa de junta, que sobresale del carril y proporciona un apoyo al patín del extremo macho. Cada una de las planchas está provista de una ranura longitudinal que encaja en el interior de la vía las cabezas de los pernos (figuras 11 y 12); como éstos son de la misma forma, no pueden girar cuando se fija la vía y no perjudican el paso de la pestaña de las ruedas de los vagones. Los orificios de las planchas y del alma del carril son óvalos para dar el juego necesario á la dilatación.

Cambios de vía.—Los cambios de vía (figuras 14 y 15) están constituidos por varios trozos cuya longitud acumulada es un

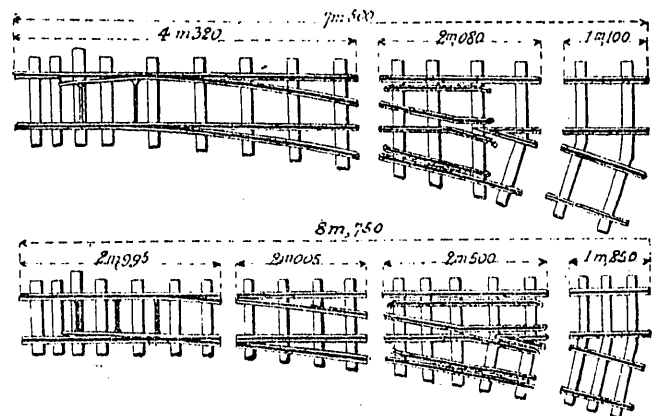
múltiplo de 1,25 metros de tal modo que se les puede intercalar en una alineación recta cualquiera, ya existente, sin que sea necesario cortar un extremo del carril; basta quitar dos tramos



Figs. 8.ª á 13.

de 5 metros y juxtaponer al cambio de vía un tramo de 2,50 metros cuando el radio es de 20 metros y un tramo de 1,25 metros cuando es de 30 metros. Los trozos pesan de 82 á 246 kilogramos y pueden manejarse fácilmente por varios hombres.

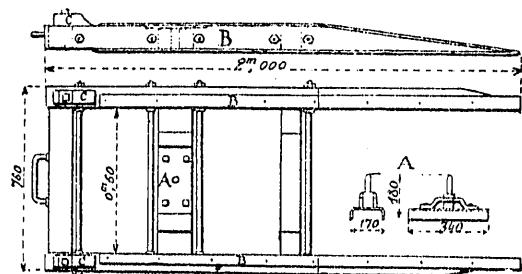
ACCESORIOS DE LA VÍA: *Saltador*.—El saltador (figuras 16



Figs. 14 y 15.

y 17) sirve para descarrilar ó encarrilar los vagones. Comprende:

1.º Un eje *A*, roblonado sobre un hierro en U que se hace



Figs. 16 y 17.

descansar sobre una traviesa de la vía de manera de encajarse en ella.

2.º Un saltador *B* propiamente dicho, compuesto de piezas de madera talladas en pendiente por una de sus caras, dobladas

de acero y separadas entre sí 60 centímetros por tres traviesas y varias varillas. Una placa de acero, roblonada sobre la traviesa de en medio, está taladrada por un agujero en el cual penetra el eje. Dos topes *C* detienen al vagón que se ha empujado sobre el saltador, permaneciendo allí porque la parte próxima de los topes está ligeramente en contrapendiente.

Cuando, por ejemplo, durante la colocación ó el levantamiento de una línea, se encuentran uno ó varios vagones sobre la vía é impiden el paso de un tren, se hace descender sucesivamente cada uno de estos vagones sobre el terreno por medio del saltador, cuyas puntas se orientan en la dirección en que se quieren enviar los vagones fuera de la vía.

Descarrilador.—Es esto (fig. 18) un elemento de vía recta cuyos carriles, en forma de cuñas, constituyen un plano incli-

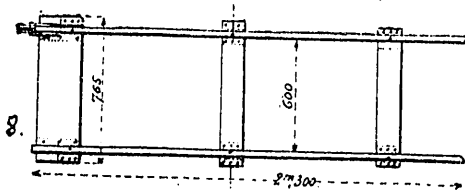


Fig. 18.

nado al 1 : 20. Estando la parte superior de los carriles 9 centímetros más alta que la superficie de apoyo. El descarrilador permite:

1.º Enganchar una vía nueva en una alineación recta ya establecida sin hacer cortadura; se le coloca sobre esta vía y se le enlaza con la vía nueva por medio de tramos curvos estable-

tablece entonces sobre la cortadura una especie de puente constituido por un tramo de 5 metros y dos descarriladores colocados en sentido inverso en cada uno de sus extremos, descansando todo sobre la vía existente.

Placa giratoria.—Para realizar ciertas maniobras es necesario á veces enlazar en ángulo recto un trozo de vía, á menudo muy corto, con una alineación recta y en cualquier punto de esta alineación. Se emplea entonces una placa giratoria portátil que se compone de dos piezas separables: un zócalo inferior octogonal de palastro de acero, sobre el cual están fijados unos finales de vía y un platillo circular que gira alrededor de un eje vertical fijado al zócalo.

El relieve de esta placa (de 1,30 metros de diámetro y 612 kilogramos de peso, pudiendo soportar 9 toneladas) es el mismo (9 centímetros) que el de la vía, comprendida la traviesa; puede, pues, descansar sin excavación sobre un suelo arreglado al mismo nivel que la vía con la cual debe enlazarse. Lo más á menudo, sin embargo, es colocarla momentáneamente para la maniobra sobre la vía existente, á la cual se une por medio de uno ó de dos descarriladores.

MATERIAL MÓVIL: Locomotora.—La locomotora Péchot-Bourdon, denominada locomotora articulada modelo 1.888, posee una caldera tubular única (timbrada á 12 kilogramos por centímetro cuadrado); es de dos hogares centrales de cobre y está montada sobre cuatro ejes motores repartidos entre dos bogias (fig. 19) pudiendo girar independientemente é inscribirse en una curva de 20 metros de radio.

Estas bogias y toda la locomotora están dispuestas de manera simétrica, salvo ciertos gobiernos comunes, de modo que la máquina es reversible y circula con la misma facilidad en un

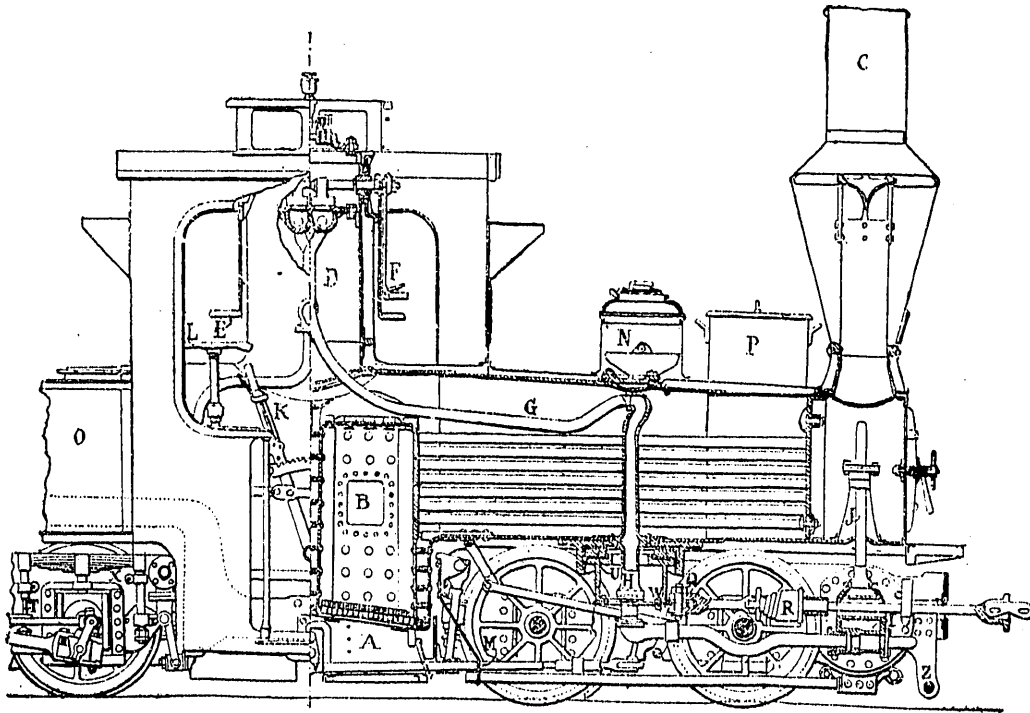


Fig. 19.

A, conicero; B, puerta (lado del maquinista); C, suplemento para alargar la chimenea; D, cúpula central; E, regulador del mecanismo anterior; F, regulador del mecanismo posterior; G, toma del vapor; H, doble rótula; I, riostra; J, escape; K, cambio de marcha; L, maniobra del freno; M, gobierno del freno; N, arenadora; O, depósito de agua; P, caja de herramientas; Q, porno de articulación; R, tope de unión; T, varilla de suspensión; U, rodaja de caucho; V, riostra-pivote; X, resorte de suspensión; Z, quita-piedras.

cidos 9 centímetros más altos en la proximidad del enlace, y cuyas primeras traviesas descansan sobre los carriles de la vía primitiva.

2.º Hacer el mismo enganche por medio de un cambio de vía que se coloca sobre la vía primitiva; se emplean entonces dos descarriladores, uno á cada extremo de la parte recta del cambio de vía.

3.º Enlazar dos trozos de una vía recta en prolongación, pero que no pueden unirse por un tramo de 1,25 metros; se es-

sentido que en el otro. Está servida por un mecánico y un maquinista, situados en una cabina central.

Las proyecciones de los ejes de los pernos *Q* de articulación de los topes de unión *R* (fig. 19) están bastante aproximadas á los centros de figura de las bases de apoyo sobre los carriles para que las reacciones debidas á la impulsión ó al paso en curva no pueda producir ningún movimiento peligroso de giro de la máquina y de las bogias sobre sí mismas. La separación de los ejes de una misma bogia (90 centímetros) se presta á una fácil

circulación en curva: la distancia de las bogias (3,80 metros entre los ejes extremos) es, sin embargo, bastante grande para dar á la máquina una gran estabilidad longitudinal, una buena guía en las alineaciones rectas y una gran suavidad en las entradas en curva.

Estando sostenida la máquina en sus extremos por unos trenes de ruedas independientes, se han podido bajar mucho los dos hogares colocados en su intervalo, dándoles al mismo tiempo una altura suficiente (40 centímetros entre el cenicero y la fila inferior de tubos) y no colocar el vértice de la caldera más que á 1,40 metros sobre el carril; el centro de gravedad está así muy bajo, lo que da á la máquina una estabilidad excepcional para el paso por las curvas.

La cúpula de vapor *D*, colocada en medio, y el cuerpo cilíndrico, ó más bien en forma de conoide, de la caldera, siendo únicos, el nivel del agua permanece casi invariable sobre los hogares, cualquiera que sea la inclinación longitudinal de la caldera, aun sobre una pendiente de 10 centímetros por metro.

Para permitir á la máquina pasar tan fácilmente como los vagones de dos ejes por vías que presenten fuertes desniveles en los dos sentidos, se han adoptado las disposiciones siguientes:

1.^a Las bogias están montadas sobre resortes *X* (figuras 19 y 20) y balancines longitudinales *S* por medio de varillas de suspensión *T*.

2.^a Unas rodajas de caucho *U* están intercaladas (fig. 19) entre las superficies de apoyo de la máquina y la parte superior de los pivotes de las bogias.

Los desniveles pueden así, sin inconveniente, llegar á 6 centímetros á la derecha, bajo una de las bogias, y á 6 centímetros á la izquierda bajo la otra, ó sea un desnivel transversal total de 12 centímetros.

Las máquinas así establecidas franquean, tan bien como los vagones, dispuestos, por otra parte, de una manera análoga, las desigualdades de la vía y las pendientes de los descarriladores

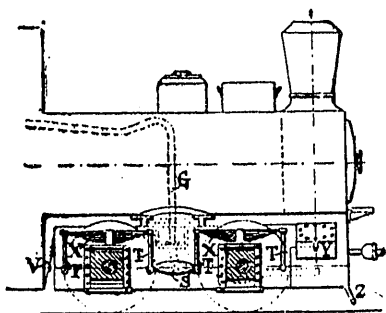


Fig. 20.

G, tubo de toma de vapor; *S*, balancín; *T*, varilla de suspensión; *V*, resorte compensador; *X*, resorte de suspensión; *Y*, distribuidor; *Z*, quitapiedras.

sin que haya que tener variación en el reparto de la carga de las ruedas.

Tales variaciones arrastrarían, por una parte, la sobrecarga de una parte de estas ruedas, perjudicial para la conservación de la vía y del material; por otra parte, la descarga del resto de las ruedas, que podría facilitar el paso de una de ellas por encima del carril y producir descarrilamientos.

Lo mismo que los vagones, la máquina está articulada en todas sus partes: los cojinetes *c* están así montados en unas cajas de grasa *b* (fig. 21) que oscilan alrededor de muñones *a*, cuyo eje es paralelo al de la vía, lo que permite á los ejes inclinarse con relación á los largueros sin que los cojinetes cesen de aplicarse exactamente sobre toda la extensión de las longitudes del huso *e*.

El peso de los cilindros está en falso sobre el eje anterior. Para corregir esta diferencia se ha colocado la clavija maestra un poco detrás del centro de figura de la base de la bogia (figu-

ra 19), y se ha equilibrado la preponderancia de peso por medio de resortes compensadores *V* (fig. 20), que han recibido en el momento del montaje una banda inicial correspondiente á un cierto peso fuera del de los cilindros. Se evita así que las bogias estén en un estado de oscilación continuo y se elimina todo riesgo de arranque de las uniones.

Se hace salir el tubo de toma de vapor *G* (fig. 19) por el eje del pivote de las clavijas maestras de la máquina, para evitar el empleo de cañerías telescópicas cuyo funcionamiento es incierto. Un sistema de dos rótulas, colocado en la proximidad del

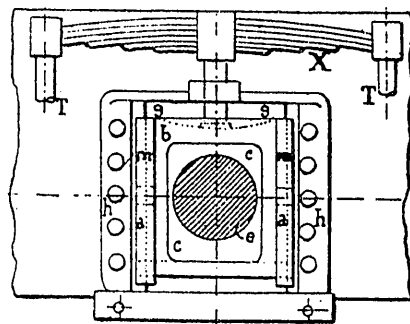


Fig. 21.

T, varillas de suspensión; *X*, resorte de suspensión; *a*, muñón; *b*, caja de grasa; *c*, cojinetes; *e*, huso del eje; *g*, correderas; *h*, cojas; *m*, cuñas de recuperación de juego.

centro de oscilación de la bogia con relación á la riostra-pivote *W* (fig. 19) que lleva la máquina, permite á la parte de la cañería solidaria de la bogia girar, alargarse y acortarse con relación á la parte fijada á la caldera.

Del mismo modo se ha enviado hacia el eje vertical de rotación de la bogia todos los movimientos de gobierno de los frenos y de los cambios de marcha.

Un sistema de reguladores colocados en la cabina permite enviar vapor, ya á los dos mecanismos á la vez, ya á uno cualquiera de ellos.

El freno permite sujetar simultáneamente las dos bogias, actuando por medio de zapatas de madera sobre todas las ruedas por el intermedio de las bielas de acoplamiento.

Las chimeneas, del tipo americano, y los hogares están previstos para quemar lo mismo hulla y briquetas, que madera. Toda la máquina que, en vacío, pesa 10 toneladas, puede colocarse sobre un vagón descubierto ordinario en servicio sobre las vías normales, sin sobresalir del gálibo.

Los quitapiedras *Z* están dispuestos para que se les pueda aplicar gatos cuando se quiere levantar la máquina.

La locomotora está provista de:

Cuatro cajas de agua, colocada á los lados de la caldera, de una capacidad de 1.750 litros, lo que representa el consumo medio de hora y media.

Dos depósitos de carbón conteniendo 300 kilogramos, que representan un consumo de ocho horas: se puede, además, colocar un excedente de carbón sobre la parte superior de la caldera.

Una caja de herramientas *P* y una arenadora *N* (fig. 19) colocadas en cada extremo.

La distribución es del tipo Walschaert, de cambio de marcha y de avance constante.

En orden de marcha la locomotora pesa 14 toneladas; estando en adherencia total, su potencia de tracción es considerable teniendo presente su peso y dimensiones; puede así remolcar cargas elevadas sobre rampas muy fuertes, como lo muestra el cuadro siguiente, que corresponde á condiciones de adherencia favorables (peso 12 toneladas, depósitos vacíos y velocidad de 9 kilómetros por hora, siendo la velocidad media de 12 kilómetros por hora sobre perfiles corrientes):

Rampa (en milímetros por metro).	Peso remolcado (en toneladas).	Rampa (en milímetros por metro).	Peso remolcado (en toneladas).
0	342	30	38
5	165	40	27
10	106	50	20
15	82	60	15
20	58	80	8
25	48	100	5

Vagones.—Los vagones, completamente de acero, son de dos, tres ó cuatro ejes, provistos de un sistema de resortes y de balancines que reparten igualmente la carga entre las cuatro, seis ó ocho ruedas. Gracias al empleo de soportes giratorios y de ba-

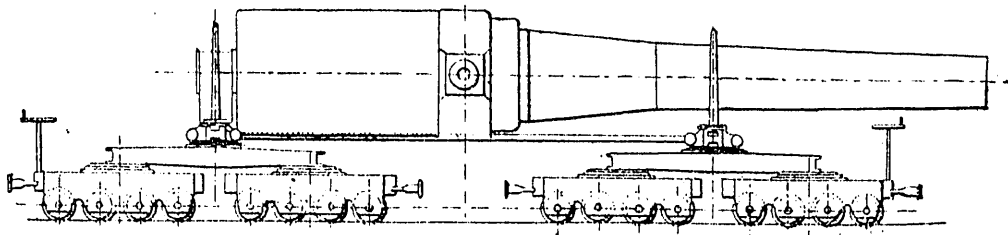


Fig. 22.

rras llamadas de separación, que permiten repartir igualmente la carga, se pueden asociar, dos á dos, hasta cuatro vagones de cuatro ejes; la fuerza de los soportes giratorios, que son de cinco modelos diferentes, es tal que puede realizarse así una carga uniforme de 3 toneladas por eje y transportar fácilmente una carga indivisible de 48 toneladas, como se ve en la figura 22.

Monsieur Lemaire concluye el artículo que extractamos describiendo minuciosamente los vagones de dos ejes modelo 1888, explicando su funcionamiento sueltos ó acoplados y elogiando los servicios que han prestado durante la guerra.

Instalaciones hidroeléctricas en Nueva Zelanda

Se ha realizado últimamente en Nueva Zelanda un proyecto que tiene por objeto utilizar para la producción de corriente eléctrica las aguas del lago de Coleridge.

Una Memoria del Departamento de Obras públicas de la colonia—á que se refieren las *Mémoires et Compte rendu des Travaux de la Société des Ingénieurs Civils de France* en un artículo que resumimos en esta nota—hace ver que las esperanzas concebidas respecto á esta empresa han sido rebasadas.

El lago Coleridge, que tiene 16 kilómetros, próximamente, de longitud, está situado en la provincia de Canterburg, en la cuenca del río Rokala. Se han instalado en principio tres unidades generatrices de una potencia colectiva de 6.000 caballos. Al fin del primer año de funcionamiento, las demandas de suministro de corriente justificaban la instalación de una cuarta unidad de 2.000 caballos, y actualmente se vislumbra la necesidad de una quinta unidad comprendiendo una cañería de agua bajo presión, una turbina y una generatriz para 4 000 caballos.

Durante el primer año, la potencia media suministrada por la instalación no excedió de 1.970 caballos, que es inferior á la potencia de una sola de las unidades instaladas, de modo que no podía creerse en una explotación bien remunerada, pero conviene advertir que, desde el final del año, los ingresos cubren

los gastos. Varios contratos por un total de 8.000 caballos se han firmado ya, y cuando estén en vías de ejecución se espera que los ingresos sean suficientes para cubrir todos los gastos, incluyendo los intereses del capital de establecimiento.

La energía suministrada hasta aquí se ha empleado en los alumbrados públicos y domésticos y en diversos usos industriales. Se prevé además la aplicación de la corriente á la tracción de los tranvías y al suministro de fuerza para las máquinas de diferentes fábricas de carne conservada, de harinas para la exportación, de curtidos, de preparados de leche y de otras industrias en Christchurch y en los alrededores de esta población. Se han colocado líneas secundarias que van hasta Belfast y van á colocarse otras hasta Kaiapsi en la misma dirección.

Además del suministro de corriente para las necesidades actualmente conocidas, el Departamento de Obras públicas se ha puesto en relación con diversas ramas de industria con el objeto de introducir importantes mejoras en las que pueden útilmente sacar partido de la corriente eléctrica. Se puede esperar que esta iniciativa conduzca á la creación de fábricas electroquímicas

cas y tal vez también á la fabricación de acero eléctrico, lo que, por otra parte, estaría justificado por la existencia de numerosos yacimientos de minerales de hierro en Nueva Zelanda.

Las dimensiones de las nuevas arterias navegables.

La discusión de las condiciones cumplidas hoy día en la navegación interior de la Europa central conduce al Sr. Sympher, en un artículo publicado en el *Zentralblatt der Bauverwaltung*, á formular los datos siguientes:

1.º *Magnitud de los barcos.*—Longitud, 80 metros; anchura, comprendiendo precintos, 9,20 metros; hundimiento á plena carga, 2 metros; capacidad, 1.000 toneladas.

2.º *Esclusas.*—Longitud útil del depósito, 100 metros para las esclusas aisladas, 180 ó 270 metros para las esclusas que reciben convoyes remolcados; anchura libre en las puertas, 10 metros; profundidad, 3,50 metros.

3.º *Perfil de los canales.*—Anchura al nivel reglamentario, 33 metros; anchura en el fondo, 16 metros; altura de agua en el arco, 3,50 metros; altura en los lados, 3 metros. Sección mojada, 80 metros cuadrados.

4.º *Desagüe de los puentes.*—Cuatro metros sobre las más altas aguas navegables.

5.º *Curvatura.*—Radios iguales en cuanto es posible á 1.000 metros.

6.º *Profundidad de agua.*—En los ríos regularizados 1,70 á 1,80 metros en bajas aguas medias con realización ulterior de 2,20 metros.

Estas condiciones se han cumplido ya en gran parte en el Rhin, Elba y Danubio agua abajo de Viena; pero no se verán satisfechas más que á costa de grandes trabajos, en el Weser por bajo de Minden, en el Oder, Vístula y Danubio hasta Ratisbona. Para los canales de construcción reciente: Ems Weser, Rhein Erne, Dortmund Ems, están ampliamente satisfechas.

