

si hubiese dificultades para crear dentro del presupuesto de Obras públicas esos nuevos créditos especiales, cabría, en una aspiración más modesta, hacer una nueva clasificación o ajuste de los créditos actuales de conservación y reparación de carreteras, haciendo figurar uno nuevo que podría denominarse de "Mejora de carreteras", en el que se comprendiesen estas obras, o ampliar el de reparación, con el nombre de "Reparación y mejora de carreteras"; la variación en la distribución de los créditos que había que hacer en este caso, creemos que no debe ofrecer inconvenientes, pues la separación entre los conceptos de reparación y conservación que hoy existe, no aparece definida por completo, ya que con los modernos procedimientos que se utilizan en estos trabajos, son operaciones una y otra que no se diferencian técnicamente y puede estimarse como arbitrario el límite establecido para pasar de uno a otro. Si importante es la atención esmerada y continua al estado de los firmes, no lo es menos, repetimos, la que debe dedicarse a estas obras de mejora, pues su ejecución en las carreteras que utiliza el "gran tráfico", ofrece un interés para la economía general del orden, por lo menos del que tiene la construcción de nuevas carreteras y caminos.

El estudio y la formación con unidad técnica de criterio y con espíritu de homogeneidad de planes que comprendan toda esta clase de obras y la habilitación de los créditos que necesitan para que su construcción se haga oportuna y metódicamente, además de los beneficios directos a las carreteras, ofrece ventajas muy interesantes desde otro aspecto, digno de tenerse en cuenta. Estas obras, por sus características, pueden, dadas las necesidades presentes de las carreteras españolas, ser estudiadas y designadas *a priori* en gran número, formándose un programa de gran amplitud, sin perjuicio de que su construcción se vaya escalonando en períodos de mayor o menor duración, en armonía con los créditos; y como por otra parte su misma condición permite que sean adelantadas o diferidas sin perjuicios apreciables, resulta que dentro del plan concebido, existe una gran elasticidad para su desarrollo, pudiendo modificarse el ritmo de éste al compás de las necesidades de cada momento, y en períodos de paro se dispondrá de un programa con un volumen de obras estudiadas, cuya construcción se puede emprender inmediatamente. La formación de estos planes habría de comprender también las obras de firme, sobre todo cuando se trate de utilizar firmes especiales, pues de este modo se organizaría el empleo de éstos, con el criterio de llegar a tenerlos en longitudes de importancia, sin soluciones de continuidad, huyendo del procedimiento que permite, las más de las veces por influencias personales o políticas, diseminar por todas las carreteras y en pequeños tramos, sin relación alguna entre sí, los créditos que en presupuesto figuran para esta atención.

Por último, para que estos planes en el período de ejecución de las obras no encuentren obstáculos que retrasen y dificulten los trabajos ya acordados, es necesario resolver lo que afecta a la ocupación de terrenos, que aunque en la mayor parte de los casos carece de importancia, es suficiente en ocasiones para paralizar las obras o perturbar su marcha normal, por la codicia o el capricho de algunos propietarios, que podrían ser vencidos fácilmente, sin perjuicio de la justicia y equidad que han de presidir los actos de la Administración, solamente con disponer de mayores facilidades para la aplicación de la ley de Expropiación forzosa en las zonas de terrenos contiguas a las carreteras, en un ancho determinado, en el que podrían reducirse los trámites obligados de la Ley, sin modificar ésta en su esencia.

Luciano YORDI.
Ingeniero de Caminos.

El primer remolcador Diesel eléctrico de España

Muy recientemente ha sido adjudicado a los Astilleros Luzuriaga, de Pasajes, la construcción de un remolcador con destino a la Junta de Obras del citado puerto. Aunque este buque, notable por muchos conceptos, habrá indudablemente de merecer una detallada descripción, ya que gracias a la labor del Ingeniero jefe de la Junta, D. Javier Marquina, se trata de un buque que llenará a la perfección su especial cometido y que engloba los mayores adelantos de la técnica naval, queremos dar una ligera información sobre la más especial y notable de sus características, que es la propulsión eléctrica de que va dotado, y cuyas ventajas indudables, en especial para remolcadores, vamos a exponer.

Antes de pasar al estudio de las ventajas del sistema recordaremos que una instalación Diesel eléctrica para buque se compone, en líneas generales, de unos motores Diesel, irreversibles, de gran velocidad, que accionan generadores de corriente continua. Estos generadores, que son de excitación independiente, suministrada generalmente por unas excitatrices colocadas en la prolongación del eje de los mismos, están acoplados al motor de propulsión que acciona directamente la hélice por medio del conocido sistema

Ward-Leonard que regula la velocidad del motor de propulsión por medio de las variaciones en la excitación de los generadores.

La maquinaria del remolcador que se construye para el puerto de Pasajes, consta de los siguientes elementos:

Dos motores Diesel de cuatro tiempos, 6 cilindros, inyección mecánica, de 240 BHP a 600 revoluciones por minuto, contruidos según patente Sulzer por la S. E. de C. N., en sus Talleres y Astilleros de Sestao, según el tipo 6KD, 22.

Dos generadores de corriente continua, simple inducido, con excitación independiente, tipo Marino, abiertos con cubierta protectora contra el goteo de agua, ventilación activa, dispuestos para su acoplamiento directo a los motores Diesel antes referidos y para satisfacer a las siguientes características.

Tipo	CB : 210.3
Potencia	165 kws.
Tensión	250 voltios
Velocidad	600 r. p. m.
Rendimiento a plena carga	93 %
Sobrecalentamiento	40° C.
Excitación necesaria	1,5 kws.
Peso neto aproximado	2.447 kg.

Cada generador requiere un volumen de aire para ventilación activa de 60,5 m.³

Dos excitatrices de corriente continua, excitación compound, tipo Marino, abierto, con cubierta protectora contra el goteo de agua, ventilación activa, dispuestas para su acoplamiento en la prolongación del eje de generador y para satisfacer a las siguientes características.

Tipo	123 SK
Potencia	15 kws.
Tensión	220 voltios
Velocidad	600 r. p. m.
Rendimiento a plena carga	86 %
Peso neto aproximado	600 kg.

Cada excitatriz necesita un volumen de aire para la ventilación activa de 14 m.³ por minuto.

Un motor eléctrico de propulsión de corriente continua, doble inducido, con excitación shunt independiente, tipo Marino, abierto, con cubierta protectora contra el goteo de agua, ventilación activa con un cojinete tipo Marino, sistema Kingsbury, dispuesto como chumacera de empuje y construido para satisfacer a las siguientes características.

Tipo	CB, 814, 3
Potencia	400 HP.
Tensión	2 x 250 vol.
Velocidad	185 r. p. m.
Rendimiento a plena carga	90 %
Sobrecalentamiento	40° C.
Excitación necesaria	6,6 kws.
Peso neto aproximado	9 367 kg.

Este motor necesita un volumen de aire de 80 m.³ e inducido.

Un equipo completo de maniobra y control previsto para poder efectuar los servicios siguientes:

1.º El control de la velocidad del motor de propulsión desde el puente del buque o desde la sala de máquinas del mismo.

2.º La propulsión con cualquiera de las dos mitades del motor de propulsión.

3.º La propulsión con uno o ambos de los generadores de corriente continua.

4.º Suministro de energía eléctrica auxiliar de una dinamo excitatriz o ambas a la vez.

5.º Suministro de energía eléctrica auxiliar para las bombas de salvamento y contra incendios desde cualquiera de los dos generadores principales.

6.º Suministro de energía eléctrica para la excitación para el motor de propulsión y generadores desde cualquiera de las dos dinamos excitatrices.

Este remolcador, el primer Diesel eléctrico que se construye en España y el segundo buque español que se moverá por electricidad, supone, además, un éxito para la industria nacional, ya que el casco se construye íntegro en los Astilleros Lazuriaga, de Pasajes, los motores Diesel en la S. E. de C. N. de Bilbao y el equipo eléctrico será todo él construido en Reinosa y Córdoba por la Constructora Nacional de Maquinaria Eléctrica.

El remolcador de puerto es uno de los casos ideales para la aplicación de la propulsión eléctrica. Semejante buque, debe tener una serie de cualidades, necesarias para el buen desempeño de su cometido y al mismo tiempo, tan peculiares de él, que son imposibles de realizar con otra forma de propulsión que no sea la Diesel eléctrica. Estas características son las siguientes:

1.º Debe ser posible el disponer de la máxima potencia de la máquina en todas las situaciones normales de trabajo del buque que son: a), remolcador solo; b), remolcando una carga pesada; c), remolcando una carga media. Como caso particular e importantísimo del b) debe considerarse el del arranque con una carga pesada, pues, entonces el resbalamiento de la hélice llega al 100 por 100 y es precisamente en ese momento cuando es más conveniente que el remolcador pueda desarrollar su máxima potencia. Lo que supone un incremento del par de la hélice.

2.º Máxima facilidad de maniobra y seguridad de funcionamiento.

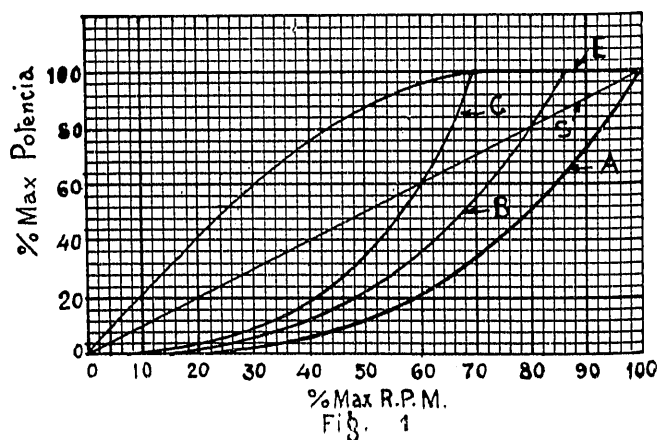
3.º Economía de explotación.

Veamos ahora cómo el remolcador Diesel eléctrico, demuestra su superioridad sobre el Diesel directo, cuando se estudian en detalle cómo cumplen ambos las anteriores importantes condiciones.

1.ª Consideramos dos remolcadores con dos casos absolutamente idénticos, la misma potencia y las mismas hélices, uno directamente acoplado y el otro Diesel eléctrico. El de motor Diesel directo desarrolla su máxima potencia, cuando éste gira al máximo de revoluciones, es decir cuando el remolcador navega sin remolque. En el momento que el buque toma un remolque, aumenta la carga y disminuyen las revoluciones de la hélice, con lo que disminuye proporcionalmente la potencia.

En cambio, el remolcador Diesel eléctrico, representa una aplicación radicalmente diferente de la potencia a la hélice. Los motores Diesel giran a sus máximas revoluciones y desarrollan, pues, de un modo continuo su máxima potencia. El motor eléctrico de propulsión está también dispuesto de forma que suministra el máximo de su potencia, desde el máximo de revoluciones al caso límite en que la hélice gira al 100 por 100 de resbalamiento, estando para ello especialmente proyectado.

Refiriéndonos a las curvas de la figura 1.ª tenemos que la curva S representa la potencia del motor



Diesel; la curva A la potencia necesaria para la marcha del remolcador solo. Las curvas B y C, representan las revoluciones y potencias de la hélice del remolcador con dos remolques diferentes, más ligero el de la B y pesado el de la C. La intersección de la curva S que representa la potencia que es capaz de desarrollar el motor Diesel, con las A, B y C, determina los puntos de funcionamiento del buque en cada una de esas situaciones, pudiendo fácilmente apreciarse que

la potencia que puede desarrollar el motor, es tanto menor cuanto más pesado es el remolque.

Pasemos ahora a la curva *E* que representa la potencia que puede desarrollarse con el sistema Diesel eléctrico. Como ya se ha dicho, esta potencia es constante en los puntos de funcionamiento normales del remolcador. Ello se aprecia en las curvas, por el hecho de que la *E* corta a las *A*, *B* y *C* en los puntos de 100 por 100 de potencia. Si comparamos la curva *E* con la *S*, se puede apreciar y medir claramente la ventaja del remolcador eléctrico, especialmente cuando se trata de remolcar, y siendo este el fin primordial de la embarcación que nos ocupa, se comprende y aprecia la importancia decisiva de esta ventaja.

2.^a El remolcador de puerto es el buque sometido a más severas condiciones de maniobra que se conciben en buque alguno; ésta es casi continua. La rapidez y seguridad de manejos son esenciales al remolcador de puerto para efectuar su trabajo sin colisiones ni averías. Como la maniobra más frecuente y complicada es la de pasar de toda marcha adelante a toda marcha atrás, y con objeto de darnos cuenta de las ventajas que presenta el sistema eléctrico, vamos a detallar las operaciones necesarias en él y en el Diesel directo, para efectuarla.

DIESEL-DIRECTO.—Son precisas para el cambio de marcha cuatro operaciones: a) Parar la inyección de combustible; b) Accionar el mecanismo de reversión; c) Aplicar el aire de arranque; d) Inyectar de nuevo el combustible.

DIESEL ELÉCTRICO.—Este sistema sólo requiere una operación, la de invertir las conexiones de la excitación de los generadores principales. Esta maniobra, se efectúa instantáneamente desde el puente.

La rapidez de la maniobra, depende evidentemente del número de operaciones que ésta requiere y por ello se aprecia claramente la superioridad del Diesel eléctrico. La seguridad de la maniobra depende de dos factores, la del mecanismo y la del elemento humano.

Una comparación entre el Diesel y el Diesel eléctrico, lleva a la conclusión de que éste último es más seguro de funcionamiento debido al hecho de que sus motores Diesel van a velocidad constante en todo momento, independientemente de la maniobra que se haga en la hélice, ya que ésta se hace eléctricamente. El motor Diesel directamente acoplado necesita el empleo constante del aire de arranque en cada operación y la maniobra del eje de levas. Una avería o simplemente un retraso en el cambio de marcha de un remolcador, puede suponer una avería de muchos miles de pesetas. Los constructores de motores Diesel están seguros de obtener una mayor duración con sus motores en el sistema eléctrico a causa de que el continuo uso del aire de arranque es perjudicial para el motor. En cambio los motores del Diesel eléctrico no sufren el menor choque y su funcionamiento a velocidad constante es un modelo de regularidad que forzosamente se traduce en una mayor vida y menos reparaciones.

La seguridad y flexibilidad de la propulsión eléctrica queda comprobada, aparte de los muchos ejemplos de remolcadores eléctricos que funcionan con éxito satisfactorio en el mundo, por un ejemplo que nos da la industria siderúrgica. Los trenes de laminado eran antes movidos por máquinas de vapor reversibles; el servicio exigido en los laminadores es mucho más severo que el marino, puesto que es un continuo proceso de cambios de marcha, y con objeto de evitar

las costosísimas demoras debidas a roturas y reparaciones de las máquinas de vapor muchas casas han sustituido el accionamiento de máquina de vapor por el eléctrico. Debe, además, observarse que los generadores y motores empleados en la propulsión de un remolcador son del tipo usado en los laminadores, con algunas características especiales, tales como aislamientos marinos y escobillas inoxidables. Muchas veces se hace notar, y con razón, que el sistema de pro-

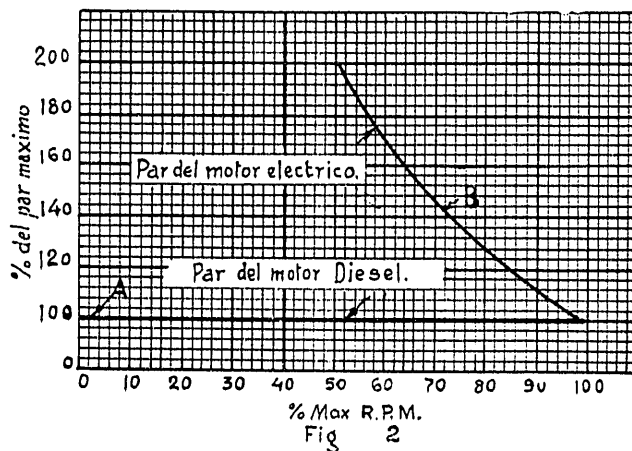


Fig. 2

pulsión Diesel eléctrico es más sencillo de manejar que un tranvía; esto es cierto, pues el sistema Ward-Leonard que aquél emplea obra sólo sobre la pequeñísima corriente de excitación de los generadores, equivalente al 1 ó 1 1/2 por 100 de la corriente principal, y en cambio el reóstato de un tranvía obra sobre toda la corriente principal de los motores.

Pero por ser grandes las ventajas de la maniobra antes detallada son aún mayores al remolcar cargas pesadas. Refiriéndonos, para comprobarlo, a la figura 2.^a, se tiene que la línea *A*, representa el par que puede obtenerse de un motor Diesel directamente acoplado, el cual como ya hemos dicho, es constante para todas las revoluciones. La curva *B*, representa el par desarrollado con propulsión eléctrica, el cual es inversamente proporcional a la velocidad de la hélice.

Se ve, pues, fácilmente que en el sistema Diesel eléctrico, puede llegar a desarrollarse doble par que en el directo a una velocidad de remolque igual a 0,5 de la máxima. Esta característica es importantísima cuando se quiere invertir rápidamente la marcha, y sólo se obtiene con el sistema Diesel eléctrico.

Los refinamientos que se consiguen con el control eléctrico, no pueden ni siquiera ser aproximados por los demás sistemas. En efecto, con sólo un pequeño movimiento del reóstato instalado en el puente, similar en sus aspectos a un telégrafo de máquinas, pueden graduarse las revoluciones, cuyo contador está a la vista del piloto. El valor práctico de esa cualidad consiste en que se puede ejercer la tracción sobre los remolques de un modo gradual y continuo, evitándose los estrechonzos que siempre acortan la vida de los cables o guindalezas de remolque. En el puerto de Nueva York, existen varios remolcadores iguales pertenecientes a la Pennsylvania Railroad C.^o; pues bien, se calcula que los Diesel directo, gastan al año unos 1 000 dólares en estachas, mientras que los eléctricos reducen esa cifra a la mitad. También debe tenerse en cuenta el elemento humano y sus posibles

errores aun en las operaciones más sencillas, especialmente si éstas se suceden rápidamente. En este aspecto el sistema eléctrico evita las malas interpretaciones y reduce las posibilidades de error al mínimo, al eliminar completamente de la maniobra al personal de máquinas y dejando toda aquélla y su responsabilidad directamente en manos del patrón. Es más fácil mecánicamente y requiere menos esfuerzo intelectual el manejar el control eléctrico que el telégrafo de máquinas. En cambio, el patrón tiene la seguridad de que sus órdenes son instantáneamente obedecidas, sin tener que esperar a que otro interprete sus señales,

eléctrico reside en sus menores gastos de reparaciones y averías, menos dotación, y menor consumo para la misma tracción. De las pruebas, cuidadosamente llevadas por personas imparciales sobre tres remolcadores, uno de vapor, otro Diesel eléctrico y otro Diesel directo, pertenecientes a la Pennsylvania Railroad, se ha llegado a la siguiente relación de gastos:

Remolcador de vapor	100 %
Remolcador Diesel directo	81 »
Remolcador Diesel eléctrico	78 »

El Diesel directo tiene, además, una serie de ventajas difíciles de evaluar, pero no por eso menos positivas; por ejemplo, para remolcadores poco pesados, puede usarse solamente un grupo Diesel dinamo, reduciéndose así, considerablemente el gasto de combustible. Ya se ha hablado de la gran reducción en las reparaciones debido al menor número de colisiones, abordajes, etc.

Además de la ventaja ya explicada del remolcador eléctrico, por lo que se refiere al mayor par aprovechable a velocidades de remolque, debe advertirse que el rendimiento de su hélice es generalmente superior al del Diesel directo. Ello es debido a que por razones de economía de instalación, las hélices de los remolcadores Diesel directos giran a unas 200/300 revoluciones por minuto, mientras que en el Diesel eléctrico éstas se conservan en 120/150 revoluciones por minuto.

En la figura 4.^a se aprecian los resultados de las experiencias llevadas a cabo en remolcadores Diesel y eléctricos pertenecientes a la Atlantic Refining C.^o En ella se ve que mientras el remolcador Diesel directo sólo convierte en tracción el 28,5 por 100 de su potencia total, el Diesel eléctrico aprovecha para el mismo objeto el 37,5 por 100. Así se comprende que un remolcador eléctrico de menores dimensiones y potencia pueda efectuar mejor

trabajo que un Diesel mucho mayor.

Según esto, el equipo de propulsión eléctrica que llevará este remolcador con una potencia de 400 HP efectiva será bastante más eficiente que el Diesel directo de 500 IHP, desde el punto de vista de tracción de remolque; en una palabra será más útil para su servicio.

En efecto, el remolcador Diesel directo, aprovechando el 28,5 por 100 de su potencia efectiva en tracción de remolque, destinará a este efecto 114 caballos útiles de los 500 IHP (400 BHP) instalados.

En cambio, en el Diesel eléctrico de 400 HP, aprovecha el 37,4 por 100 de ellos, o sean 150 caba-

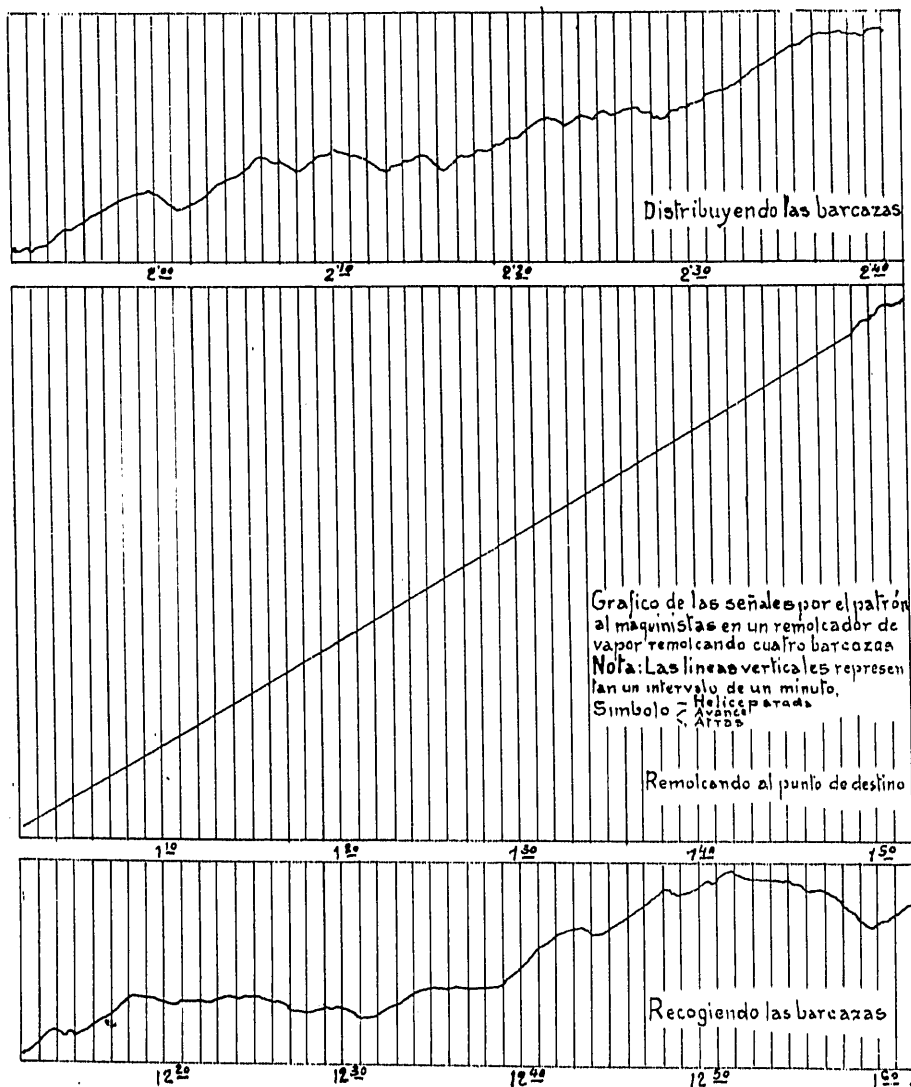


Fig. 3.

sino efectuando él lo que desea. Que el telégrafo de máquinas es un gran handicap para la maniobra de un remolcador lo evidencia la frase corriente de que "El maquinista llevaba cuatro señales de retraso". Esto nos induce a pensar que el remolcador eléctrico ahorrará al menos un 40 por 100 de averías, colisiones etc. con respecto al Diesel directo; aunque la experiencia más parece mejorar este cálculo.

Como dato curioso damos la figura 3.^a que da el número de maniobras de un remolcador distribuyendo barcazas, en el puerto de Nueva York. Las abscisas indican la hora del día.

3.^a La economía de explotación del remolcador

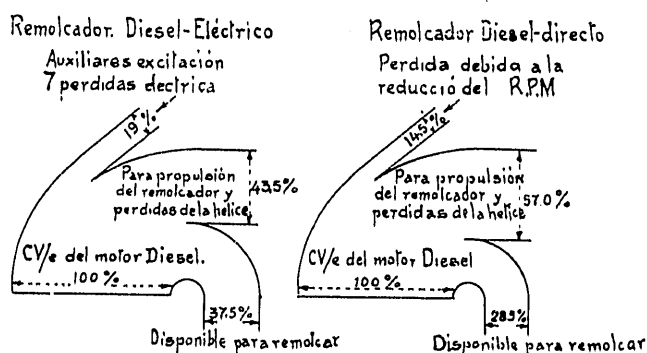


Fig. 4.

Los útiles, equivalentes a un 32 por 100 aproximadamente más de tracción.

Finalmente, y como complemento, daremos algunas referencias sobre otros estudios más detallados en los que pueden mejor apreciarse las ventajas del sistema.

En *Ingeniería Naval*, año 1931, publiqué un estudio en el que se comparaban tres remolcadores capaces de efectuar el mismo servicio, es decir, remolcar la misma carga a la misma velocidad. Resultaba que mientras el Diesel eléctrico sólo tenía 209 toneladas, el Diesel directo necesitaba 220 toneladas, y el de vapor 400 toneladas, debiendo observarse que el pequeño eléctrico era más eficiente que los otros dos para cargas más pesadas de la normal y, además, desarrollaba mayor velocidad máxima.

En el año 1924, el vicepresidente de la Institution of Naval Architects and Marine Engineers of New York, Mr. Du Bosque, publicó un interesante artículo titulado "A Diesel electric Tug", en el que se comparaba el remolcador P. R. R. 16, con uno Diesel directo y otro de vapor. Los resultados fueron muy halagüeños para el eléctrico desde todos los puntos de vista. A ese artículo pertenece la figura 3.^a, conviniendo hacer resaltar que se observó una media de 566 señales en ocho horas de trabajo de un remolcador en servicio ordinario del puerto de Nueva York.

Al meter en dique los remolcadores eléctricos, han quedado extrañados sus armadores al ver las pocas colisiones que habían sufrido.

En el año 1931 (abril), publicó la revista *Marine Engineering & Shipping Age*, los resultados de unas

experiencias hechas con cuatro remolcadores eléctricos y Diesel directo, a que hemos aludido antes. Resulta así que el remolcador Diesel directo *Arthur N. Herron*, cuya potencia es superior a los eléctricos *Van Dyke* núm. 1 y núm. 2 en un 32 por 100, ejerce el 24 por 100 menos de tracción.

Remolcadores Diesel eléctricos.

NOMBRE	ARMADOR	POTENCIA	TONELAJE
J. B. Battle . . .	U. S. Engineers Corp.	200	174
Van Dyke n.º 1.	Atlantic Refining C.º	370	138
Van Dyke n.º 2.	Idem id.	370	138
Van Dyke n.º 3.	Idem id.	370	138
P. R. R. n.º 16.	Pennsylvania R. R. C.º	575	186
Kanawah	U. S. Engineers Corp.	60	300
Gilette	Idem id.	100	
Brunette	Idem id.	100	
John Steward . .	Wilmington Transp C.º	430	290
P. R. R. n.º 18.	Pennsylvania R. R. C.º	575	186
P. R. R. n.º 26.	Idem id.	575	186
Wicomico	Idem id.	575	186
P. R. R. n.º 15.	Idem id.	250	95
P. R. R. n.º 20.	Idem id.	250	95
Milton S. Patrick	Wilmington Transp C.º	530	220
Meitowax	Long Island R. R. C.º	365	290
Chagres	Panama Canal C.º . .	750	623
Trinidad	Idem id.	750	623
N. Y. Central nú- mero 33	N. Y. Central R. R. C.º	650	300
N. Y. Central nú- mero 34	Idem id.	650	300
Sunco Bear . . .	Standart Unit Nav. C.º	300	
Sunco Cub. . . .	Idem id.	300	
Tecumseh. . . .	U. S. Engineers Corp.	225	
Warrior	Tennessee Iron C.º . .	800	575
Alabama	Idem id.	800	575
Sunco-A-4	Standard Unit Nav. C.º	160	
P. R. R. n.º 17.	Pennsylvania R. R. C.º	575	186
L. I. R. R. n.º 1.	Long Island R. R. C.º	575	186
Scott.	U. S. Engineers Corp.	220	
Fort Armstrong.	Idem id.	220	235
Cleveland. . . .	Erie Railroad C.º . . .	1 000	235
Olean	Idem id.	1 000	235
Rochester. . . .	Idem id.	1 000	235
Seraton	Idem id.	1 000	235
Indiana	Mississippi Valley C.º	2 000	1 325
Louisiana	Idem id.	2 000	1 325
Van Dyke n.º 4.	Atlantic Refining C.º	425	136
Lama.	Mystic Steamship C.º	350	
Venus	Idem id.	350	
Tennessee. . . .	U. S. Engineers Corp.	300	270
—	Construidos para el puerto de Amberes.	125	
—	Construidos para el puerto de Amberes.	125	
—	Construidos para el puerto de Amberes.	125	
Prescotont	Canadian Pacific R. W. Corporation.	800	
Walter Wyman . .	U. S. Public Bealth Service	500	270
—	Navy's Submarine School.	640	
—	U. S. Engineers Corp.	150	
—	Idem id.	150	
—	Sociedad Americana . .	450	
—	N. Y. Central R. R. C.º	1 000	
Dearborn	Ford Motor C.º	500	
Governor	U. S. Engineers Corp.	225	
Texaco 325. . . .	The Texaco C.º	250	149
Caillau	Idem id.	250	149
Acklan Cross . . .	Robert and Cross- thwait's	600	
Lectro.	Union Lighterage C.º .	580	
Elmira		185	
Fort Wayne . . .		185	

Buques de salvamento y contra incendios, Diesel eléctricos o turboeléctricos.

NOMBRE	ARMADOR	POTENCIA	TONELAJE
Joseph Medill . .	City of Chicago	500	
Craemme Ste- ward	Idem id.	500	
Port Houston . . .	City of Houston	720	
Santa Bárbara. . .	Puerto de Génova . . .	900	
Alerte.	Chambre de Commerce de Marseille	880	288
John J. Harvey.	Fire Commissioner City of N. Y.	2 740	236
Jacona.	New England Public Service	27 000	700
Koblentz	Rhin River	160	
Thomas A. Willet		750	
Persil		150	

Damos más arriba la lista de los principales remolcadores contruídos con propulsión Diesel eléctrica, no dando por no hacer aquélla interminable, la de los artefactos de puerto, tales como dragas, gánguiles, buques para colocar boyas, grúas, romperrocas, etc., por

ser su número demasiado elevado, ya que de los 500 o más buques eléctricos que existen en el mundo, una gran parte son artefactos de puerto.

Jaime GONZÁLEZ DE ALEDO
Y KITTWAGEN.

Teniente coronel de Ingenieros de la Armada.

Los riegos del Alto Aragón¹

Réplica

II

La campaña emprendida contra el estudio de los Riegos del Alto Aragón, de la cual son los artículos del Sr. Nicolau la faceta más noble — porque el amor propio en sus diversas formas puede serlo si está contenido en límites patrióticos —, más bien parece acusar el temor de que haya una solución satisfactoria. Lo natural parecía esperarla con buen acopio de estudios y argumentos, pero lejos de ello, todo el afán consiste en impedir que se estudie.

Porque a nadie puede pasarle inadvertido, aunque se ponga tanto empeño en confundir los términos, que de lo que se trata es de eso, y como al Centro de Estudios se le considera capaz de llevar a feliz término la empresa, ha sufrido ataques violentísimos, desconocidos por los lectores de la Revista y seguramente del Sr. Nicolau, porque de lo contrario, por vehemente que fuera su apasionamiento, los hubiera condenado, como los condena toda conciencia honrada, sobre todo la de aquéllos que saben de su injustificación y procaacidad y de la discreción y aun elevado espíritu con que son correspondidas.

No como lección, ni siquiera como ejemplo; simplemente como prueba de consecuencia, puedo decirle al Sr. Nicolau — e invoco el testimonio de un compañero distinguido y en activo —, que en caso semejante, cuando se trataba de unos interesantes riegos en Navarra, los del Zidacos, de los que quedó encargada, le entregué un proyecto mío, como antecedente, sólo como antecedente. Era un proyecto estudiado con singular cariño, en el que había puesto cuanto conocía y sabía en la época de su redacción, proyecto muy bien informado y conceptuado, por cierto. ¿Es o no verdad, amigo Echevarría, que mi consejo consistió en que sólo debía servirle para desechar una solución y un sistema que consideraba inaceptables, y que debía estudiarle más y mejor?

En un caso de mayor volumen, en el de regulación de cabecera del Ebro, había estudiado y proyectado por completo con todo empeño y detalle el proyecto del pantano de la Virga; llegué a encariñarme con él, de ahí mi antiguo conocimiento de la cabecera del Ebro. Pues bien; fui yo mismo quien estudió y propuso su sustitución, y el Pantano del Ebro es el fruto. Pero, aun después de estudiado, no quedé conforme y recorrí a pie todo el curso del río desde sus orígenes hasta Miranda, y el de sus principales afluentes, no una, sino varias veces, alguna con útiles y honrosas compañías que garantizan la verdad de mi referencia y la sinceridad de mi inquietud². No ha

olvidado seguramente Ramiro de Maeztu, mi ilustre amigo, uno de aquellos recorridos.

Gracias a esto tengo una tranquilidad de espíritu, una confianza, que el tiempo ha ido confirmando a lo largo de todos los más enconados intentos de sustituir la obra capital del Ebro, de empequeñecerla, de reducirla a los términos más mezquinos y vulgares, de imposibilitarla y aniquilarla por todos los medios, incluso por los más reprobables.

Esto me lleva, como por la mano, a tratar de uno de los más enconados alfilerazos que se me dirigen, y que al tratar de herirme, hieren a muy altos intereses nacionales. No voy a esforzarme mucho. Entre las varias citas que podría hacer y los testimonios que podría encontrar muy a mano, alguno de los cuales está avalado por una copiosa votación de mis compañeros, otros por autoridades técnicas extranjeras y algunos por competentes jurados internacionales, voy a escoger una, solo una, pero que para muchos constituirá una revelación.

Es la que corresponde a un documento singular entre los muchos acopiados durante la época de mi aislamiento y de mi persecución, realizada por aquellos medios.

Era en la época de las críticas más absurdas y ruines contra la Confederación. Casi todos los jefes de Servicio y muchos empleados, solidarizándose conmigo y con la obra común, me habían hecho entrega de sus dimisiones *irrevocables*, para que hiciera uso de ellas en el caso de mi atropello. Y lo hice, naturalmente; las dejé en depósito, y en cuanto tuve confirmación de que se había consumado, como esperaba, me apresuré a disponer por telégrafo que fueran reintegradas a sus firmantes. Algunos, muy pocos, respondieron dando curso a la suya; otros, aunque sin compromiso alguno anterior, las formularon, y creo que fueron dos los que vinieron a consultarme, en cuanto hubo ocasión, sobre su conducta. Uno de ellos era el gran ingeniero Arellano, el más competente, el más práctico, el de mayor y más sólido y merecido prestigio como hidráulico, en cuya especialidad había adquirido una fama que no llegaba a corresponder a sus grandes méritos, porque, aunque residió algún tiempo en la capital de la Nación, había dedicado su actividad, que fué mucha, a una parte del país, y singularmente a dos regiones, que eran por igual suyas: Navarra y Aragón.

Deseaba marcharse, pero en nuevo juicio de Salomón, aceptó el duro compromiso de continuar al cuidado de las obras del Ebro, para salvar con su autoridad lo más posible, del caos que se iniciaba y del fracaso fácilmente previsible que había de seguirle forzosamente. Y así fué, así lo hizo, con gran provecho por cierto, que es bien notorio en la com-

¹ Véase el número anterior, página 445.

² Lorenzo Pardo: "*Uriarte: Recuerdos de la vida de un gran ingeniero*". "*La conquista del Ebro*".