

REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS

PUBLICACION TECNICA DEL CUERPO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

DIRECTOR

D. MANUEL MALUQUER Y SALVADOR

COLABORADORES

LOS INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

SE PUBLICA LOS JUEVES

Dirección y Administración: Plaza de Oriente, 6, primero derecha.

RIEGOS DEL ALTO ARAGÓN ⁽¹⁾

(SOBRARBE, SOMONTANO, MONEGROS)

(CONCLUSIÓN)

Aprovechamientos actuales en el Gállego, Cinca y Solán.—Aguas arriba del punto en que se derivarán las aguas del Gállego para los riegos que proyectamos, existen varios aprovechamientos que no les afectan, y se halla ya en construcción muy avanzada el pantano de La Peña, destinado á aumentar los caudales de aquel río, principalmente en la época estival, con objeto de asegurar los riegos de las huertas que, en la provincia de Zaragoza, se extienden á lo largo de las márgenes del Gállego y del Ebro, abarcando una superficie de 16.000 hectáreas, para las cuales se requiere, como máximo, un caudal que se aprecia en 15 metros cúbicos por segundo.

Aguas abajo del punto en que se proyecta la derivación citada existen diversos aprovechamientos industriales; el más importante de ellos, establecido por la Sociedad llamada Fuerzas motrices del Gállego, en término de Puen de Luna, utiliza unos 11.000 metros cúbicos, si bien la concesión, otorgada en 21 de Diciembre de 1900, autorizó la derivación de 15 como caudal máximo. Los demás aprovechamientos para riego se reducen al de las 16.000 hectáreas á que antes se ha hecho referencia.

Los del Cinca de igual clase, que figuran en el Registro oficial, se reducen á los siguientes:

USUARIOS Y CONCESIONARIOS	Términos municipales en que radican las tomas.	Caudales. — Litros.	OBJETO DE LOS APROVECHAMIENTOS
Presidente del Sindicato de riegos de la acequia de los Paules.	Monzón.....	2.000	Riego de 500 hectáreas.
Ayuntamiento de Fon.	Estadilla.....		
Alcalde de Monzón....	Monzón.....	3.000	Riego de fincas de Fon.
		2.000	Riego de 400 hectáreas en Monzón.
D. Antonio Arroyos y D. Mariano Cambra.	Monzón y Conchel....		
		2.000	Molino harinero, producción de energía eléctrica y riego en Monzón.
Sindicato de riegos de Alcolea de Cinca....	Estiche.....		
		1.440	Riegos y abastecimiento Alcolea de Cinca y producción energía eléctrica.
Alcalde de Ballobar...	Chalamera...	500	Riego de la huerta Ballobar.
Alcalde y Síndico del Ayuntamiento de Fraga.....	Ballobar.....	3.000	Riegos de la huerta de Fraga.

Según los anteriores datos, el caudal derivado para riegos del Cinca puede elevarse á 13.940 litros por segundo, suponiendo que, á la vez, todos los usuarios utilizan el máximo concedido; pero como, por una parte, el agua debe emplearse también en algún caso, como el de la concesión de D. Antonio Arroyos, en producción de fuerza, y, por otra, la superficie regada es en conjunto de unas 4.000 hectáreas tan sólo, es evidente que el consumo efectivo ha de ser muy inferior á la cifra indicada. Todo lo más podrá suceder que, como máximo, se derive un caudal que se acerque al indicado, pero lo realmente utilizado y necesario ha de estar representado por una cifra notablemente inferior.

Hay que reconocer, sin embargo, que á más de los riegos á que se atiende con las derivaciones que figuran en el registro oficial de aprovechamientos, existen otras en El Grado, Artasona, Puy de Cinca, Mipanas y Clamosa que, unidas á las primeras, forman un total que, según nuestro cálculo, se acerca á 8.000 hectáreas, incluidas aquellas zonas que no tienen riego permanente. Nosotros opinamos que, con una dotación de 10 metros cúbicos, suministrada en el río Cinca en el origen de los regadíos considerados, podrán atenderse ampliamente todas las necesidades, pues si bien han de ser de alguna importancia las pérdidas por evaporación, no debe olvidarse que los afluentes del Cinca hasta su unión con el Ebro, las filtraciones y escorrentías de los propios riegos y, sobre todo, las que procedan de las del canal de Aragón y Cataluña, y las más importantes de los riegos del Alto Aragón, han de proporcionar un caudal que las compense y aun exceda. Al principio, ningún inconveniente podrá haber en que, si es preciso, los caudales que se suministren para los riegos del Cinca sumen más de los 10 metros indicados; pero cuando las necesidades del nuevo canal del Cinca sean mayores, por haberse completado el riego en toda la nueva zona, las filtraciones y escorrentías que afluyen al Cinca, bien directamente, bien por el intermedio del Alcanadre, serán tan abundantes, que es seguro que la dotación indicada ha de ser más que suficiente.

Existen, á más de los aprovechamientos para riegos, otros con destino á sus usos industriales que se derivan igualmente del Cinca por debajo del estrecho del Entremón. El más importante de ellos es el de D. Pablo Sánchez Samitier y de la Compañía Sánchez y Grau, Hermanos, que tienen concedido, en total, 10 metros cúbicos por segundo, cifra que coincide también con la ya indicada, con la cual, dando este caudal al Cinca fuera de las épocas de estiaje, quedarán respetados todos los aprovechamientos de este río desde el Entremón á su confluencia con el Ebro, pudiendo también afirmarse en este caso que los riegos anterior-

(1) Véase el número anterior.

res y las pérdidas que por evaporación sufra el agua del río hasta la toma del indicado aprovechamiento, en término de Estado, serán compensados por los afluentes intermedios, principalmente por el Esera, y por las filtraciones y escorrentías de la primera parte del canal de Aragón y Cataluña. En los estiajes rara vez excede de 10 metros el caudal del Cinca en el puente de El Grado, siendo en todo caso muy pequeño el exceso.

Es cierto que existen otorgadas otras dos concesiones de aguas del río Cinca para producción de energía eléctrica, de 12 metros cúbicos una y de 36 la otra, pero ambas están incursas en caducidad, pues durante los plazos concedidos para realizar las obras ni tan siquiera han sido realmente empezadas. No parece, por tanto, que deben tenerse en cuenta semejantes concesiones al determinar la cuantía de los caudales legítimamente comprometidos en aprovechamientos existentes ó en curso de realización.

Al tratar del cálculo de las aguas disponibles en el Cinca no podemos dejar de ocuparnos de la alimentación del canal de Aragón y Cataluña, que hasta ahora se verifica con las del Esera, afluente de aquel río por debajo del punto en que se proyecta establecer el pantano de Mediano, pero que la ley de concesión de 5 de Noviembre de 1885 autorizaba que pudiese completarse con una derivación del Cinca. Prescindiendo del aspecto meramente legal de este asunto, y limitándonos á estudiarlo desde el punto de vista de los intereses y las conveniencias públicas, hay que observar, ante todo, que, según los testimonios más autorizados, el río Esera ha de bastar probablemente para atender, como es debido, las necesidades de la zona regable, dentro de la limitación de 35 metros cúbicos por segundo que suponen la dotación adoptada, ampliamente suficiente, y la capacidad máxima de conducción del canal.

Para comprobar la primera afirmación bastará presentar los testimonios autorizados é imparciales de los propios funcionarios, que han estado al frente de la dirección del canal referido: demostraba el Sr. Inspector general D. Rogelio Inchaurreandieta, en un folleto publicado en 1908 con el título de *Potencia del riego del canal de Aragón y Cataluña*, que las necesidades de la zona estarían debidamente atendidas por el Esera en un largo plazo. En otro folleto explicativo de la instalación que la Dirección del propio canal había realizado en la Exposición de Zaragoza del mismo año, se lee lo siguiente: «Dedúcese de este cuadro que, dentro de sesenta ó más años, cuando se cultive la zona con 80.000 habitantes, se podrá encontrar algún pequeño déficit en casos especiales, por primaveras frías que retrasen los mayencos, estiajes anticipados, etc.; pero que verosíblemente pueden evitarse con una reserva de regulación de 20 á 25 millones».

Más recientemente, en 4 de Febrero de este año, escribe el actual Director del canal, D. José Sans y Soler: «Vemos, pues, que sólo en Marzo y Abril y en Agosto y Septiembre faltaría agua en esta racional hipótesis de caudal mínimo, siendo el mayor déficit de 24.738.422 metros cúbicos, correspondiente á los dos primeros meses. Si para alimentar el canal sólo se dispusiera entonces del río Esera, sería preciso un pantano regulador de 25 millones de metros cúbicos de embalse, pero puede reducirse á menos de la mitad éste, derivando hacia el cauce del mencionado río las aguas de un manantial cuyo caudal mínimo es de 3 metros por segundo, que nace en el Pirineo del macizo de la Maladeta y que se pierde en la sima del Toro pasando á la cuenca del Garona.

»Claro está que, teniendo como tiene el canal derecho á las aguas del río Cinca, sólo con derivar de él 5 metros por segundo en Marzo, y metro y medio en Septiembre no haría falta el pantano regulador, pero probablemente las obras de éste en un

estrechamiento situado pocos kilómetros aguas arriba de la presa, serían menos costosas que las de la presa en el Cinca y canal de conducción.»

Ante testimonios tan autorizados es ocioso insistir más respecto á la cuantía de la deficiencia que el Esera puede tener en los años más escasos; bastará anotar que aquélla se cifra, á lo sumo, en 25 millones de metros cúbicos.

¿Cómo convendrá suplir esta deficiencia en la época, aun lejana, en que pueda presentarse?

Considerada la cuestión desde el punto de vista económico, ya indica el Sr. Sans, con su gran competencia en estas materias y con los datos de que dispone en el servicio que dirige, que, ante todo, será lo mejor y menos costoso derivar las aguas que hoy vierten en la sima del Toro, y luego, cuando sea preciso, establecer un pantano regulador en el Esera, que con sólo una presa de 40 metros de altura podrá almacenar 60 millones de metros cúbicos, 35 millones más de lo necesario.

A más de esto, cabe también, para aumentar económicamente los caudales del Esera, habilitar los lagos de los Posets y Greña, en la falda de la Maladeta, pantanos naturales de inestimable valor que á poco coste podrían ser regulados. Cabe, en fin, completar y aun ampliar, si se creyera necesario, la dotación del canal de Aragón y Cataluña recurriendo al río Noguera Ribagorzana que no tiene otros aprovechamientos que los de las acequias de Lérida (8 metros cúbicos) y de Ibars (500 litros), que dispone, casi siempre, de sobrantes de importancia y es susceptible de muy fácil regulación recurriendo á los lagos naturales que en su cuenca existen. Esta solución, que llevaría las aguas del Noguera Ribagorzana por el collado de Foix al kilómetro 67 del canal de Aragón y Cataluña, permite ampliar la dotación de éste sin necesidad de emprender las costosas obras que serían precisas para aumentar su capacidad de conducción. Con 30 metros cúbicos por segundo, derivados del Esera, que este río puede proporcionar seguramente en las épocas en que son necesarios, cabría atender los riegos de los 67 primeros kilómetros del canal, y derivando del Noguera Ribagorzana 16,50 metros cúbicos más (es decir, todo lo que el canal puede conducir á partir de su kilómetro 67) para las zonas restantes, se habría aumentado la dotación máxima desde 35 á 46,50 metros cúbicos, es decir, en más del 60 por 100, sin necesidad de hacer alteración alguna en el canal.

Parece, pues, que está fuera de toda duda que para atender al pequeño déficit que con sólo la utilización del Esera en su estado actual se puede producir, en plazo aun muy lejano, en el canal de Aragón y Cataluña, será lo más conveniente y económico desistir de utilizar las aguas del Cinca, como se había pensado, y esto aun en el caso, muy improbable, de que se tratara de aumentar la amplia dotación para que ha sido construido. Es de celebrar que semejante armonía pueda establecerse entre los intereses representados por el canal de Aragón y Cataluña, y aquellos que dependen del aprovechamiento de las aguas del Cinca hasta ahora no utilizadas; pero si, por desgracia, esto no hubiera sido así, y ambos intereses estuvieran en conflicto, habría que recordar que fuera del respeto á los aprovechamientos establecidos, y aun esto con limitaciones inexcusables en favor del bien general, ningún derecho puede legítimamente sustentarse que impida la utilización de las aguas públicas. Obsérvese en el caso presente que la zona del canal de Aragón y Cataluña puede ser admirablemente abastecida con las aguas de la cuenca del Esera debidamente regulado, con la del Noguera Ribagorzana ó con ambas, si á tanto se desea llevar la abundancia; pero la zona comprendida entre el Gállego y el Cinca ha de utilizar necesariamente las de este río, pues de otra suerte sus campos seguirían,

en buena parte, eternamente estériles, su población por siempre sumida en la miseria, sin que las leyes positivas, la equidad, la justicia y las más altas conveniencias nacionales, pudieran justificar tamaña preterición.

Con las aguas del Sotón y de su afluente el Astón, aparte otros aprovechamientos, poco importantes por lo demás, que existen aguas arriba del paraje en que se proyecta establecer el pantano de la Sotonera á que se ha hecho referencia, se riegan, actualmente, algunas extensiones de terreno en Albored y el castillo de Tormos, que habrán de ser expropiadas, por hallarse situadas en el terreno mismo en que se halla el vaso, y se riegan también otras tierras en Alcalá de Gurrea que podrán fácilmente respetarse en su estado actual suministrando los mismos caudales que se emplean en la actualidad, para lo cual cabrá utilizar las aguas de filtración que afluirán al colector general procedentes del dique de tierra, complementadas en los caudales del pantano que puedan ser necesarios y que, en realidad, no producirán disminución alguna en él, puesto que en ningún caso los actuales regantes de Alcalá de Gurrea podrán alegar derecho á mayor cantidad de agua que la que aporten al embalse el Sotón y el Astón.

Aguas abajo del punto en que la traza del canal del Cinca ha de cruzar el río Guatizalema no existe derivación alguna digna de tal nombre; no se lesionará, de consiguiente, ningún derecho al utilizar en aquel punto las aguas de dicho río, que, por el contrario, verá aumentar su caudal sensiblemente con las escombrías y drenajes de los nuevos riegos. Aguas arriba del cruce indicado, los establecidos tienen actualmente una superficie muy reducida.

Indicaciones generales sobre el proyecto de riegos del Alto Aragón.

Ya se ha dicho que el objeto del presente proyecto es llevar los riegos á la zona subpirenaica de las provincias de Huesca y Zaragoza, limitada por los ríos Cinca, Gállego y Ebro.

Existen en ella más de 400.000 hectáreas que reúnen buenas condiciones para los riegos, sobre todo para los de invierno, siendo de suma conveniencia que se destine una fracción de la zona, de alguna importancia, á los cultivos de verano, principalmente para atender las demandas locales.

Es indiscutible la necesidad de que el área á que se extiende el riego sea grande, pues según es fácil prever, y se comprobará más adelante, sólo de tal suerte cabe contener dentro de límites admisibles el coste de las obras referido á la hectárea regable. Los canales de la Princesa de Asturias y de Sobrarbe y otros proyectos ideados, resultan, por su poca magnitud, de un coste excesivo. Podrá suceder que en algún caso especial los presupuestos de las obras para el riego de cortas zonas, debidamente calculados, se consideren admisibles; pero, en general, la economía ha de obtenerse recurriendo, siempre que sea posible, á los grandes proyectos.

Existe, además, en nuestro caso una razón de preferencia, decisiva: una de las partes de la zona regable que mejores condiciones ofrece para el riego es la situada al Sur de ella, donde se extienden grandes planicies, en que la temperatura en verano suele ser más alta, y, sobre todo, en que las lluvias son más escasas; los Monegros, sobre todo, pueden, con el riego, ser trocados de desierto en oasis, sin que al hacer esta afirmación se emplee la menor hipérbole. Pues bien, como para poder llegar á estas partes de la zona con las derivaciones del Gállego y del Cinca se requiere un gran desarrollo de los canales, so pena de ser excesiva la longitud muerta de éstos con relación á la útil, hay que emplearlos en el riego de las comarcas que atraviesan, en tanto lo permita los caudales de agua disponibles.

Si nos limitáramos á derivaciones directas, el problema prác-

ticamente tendría difícil solución, pues, como puede suponerse, el Gállego, que requiere la construcción de embalses para atender á los riegos existentes, tiene agotada su potencia de riego en gran parte del año, y el Cinca, según se verá, aunque más caudaloso, no podría proporcionarlo á zona muy extensa. Se impone, pues, la construcción de pantanos que almacenen, para utilizarlos en momento oportuno, los grandes volúmenes de agua que, aun en los años más escasos, discurren sin ulterior aprovechamiento por los ríos Gállego y Cinca, y, en medida mucho más reducida, por el Sotón, con su tributario el Astón. En cuanto á los demás ríos de la zona, tanto por tener caudales mucho menos importantes que los dos primeros citados, como por no prestarse á grandes embalses y hallarse los pequeños posibles estudiados ya con fines determinados, hemos creído que había que prescindir de ellos, por de pronto al menos, con la excepción del río Guatizalema, cuyas aguas cabe fácilmente utilizar en la forma que se detallará en lugar oportuno, mientras no sean requeridas por los actuales aprovechamientos. Guárdese, en todo caso, para el porvenir el recurso de emplear las corrientes del Vero, Alcanadre, y aun del Guatizalema mismo en escala mayor de la supuesta, para extender á mayor zona de la prevista el área de los riegos permanentes, ó para completar cualquiera deficiencia que pudiera encontrarse, no obstante las rigurosas bases de exquisita prudencia en que todos los cálculos se han fundado.

Disponiendo de embalses reguladores, la extensión de la zona, que á lo sumo podría llegar á 400.000 hectáreas, estará limitada por el mismo caudal anual del Cinca, Gállego y Sotón, y por el volumen de agua requerido, por término medio, para el riego de una hectárea.

Ahora bien, según se verá en el capítulo siguiente, el mínimo caudal anual de los ríos Cinca, Gállego y Sotón debe fijarse en 1.331 millones de metros cúbicos y el volumen requerido por una hectárea, incluso pérdidas, en 3.247 metros cúbicos, resultando según este cálculo la extensión de la zona igual á 410.000 hectáreas. Nosotros lo hemos reducido á 300.000.

Para determinar ésta, cabría constituir dos zonas independientes, una regada con las aguas del Gállego y Sotón, y otra con las del Cinca, con sus pantanos reguladores respectivos. Dos consideraciones de importancia pueden formularse que amenguan el valor de esta solución: la zona del Gállego, de extensión muy considerable, no podría incluir gran parte de la comarca de Monegros, la más interesante de todas, so pena de desatender otras, también muy adecuadas para el riego que el canal domina en su primera parte, encareciendo mucho el coste de la obra con relación al número de hectáreas regables; la zona regable con el canal del Cinca debería ser muy extensa para que las obras, comparadas con ella, no resultaran á un precio excesivo, lo que implicaría la necesidad de llevar el riego á los terrenos que menos lo necesitan ó que por sus condiciones topográficas peor se prestan á recibirlo sin realizar gastos relativamente considerables.

Ambas dificultades se orillan fácilmente llevando al embalse de la Sotonera, como complemento á la alimentación del Gállego, las aguas del Cinca por medio de un canal derivado de éste, que á la vez se utilice en el riego de su zona propia, lo que felizmente es posible, pues requiriendo el aprovechamiento de la corriente del Cinca el establecimiento de un pantano, el de Mediano, el canal referido puede realizar la doble función de atender á sus riegos propios en la época en que son precisos y alimentar en las restantes el pantano de la Sotonera; esta idea fundamental, sin duda atinadísima, se debe al Ingeniero de caminos D. Rafael Izquierdo, cuya muerte prematura, cuando se estaban realizando los trabajos para traducirla en un proyecto, ha de

constituir pérdida irreparable para la ingeniería española, la que, joven aún, había ya ilustrado con obras de mérito sobresaliente. Los autores de esta Memoria, y por su encargo los demás Ingenieros y personal que han colaborado en el estudio de este proyecto, se complacen en consignar aquí un recuerdo cariñoso y un tributo de admiración sincera hacia aquel Ingeniero ilustre, cuyas enseñanzas y sugerencias les han servido de luminosa guía en el curso de los trabajos realizados, en su mayor parte, bajo su dirección acertadísima.

Admitida la conveniencia de utilizar en lo que podría llamarse zona del Gállego, quizá en su conjunto mejor y más extensa que la del Cinca, las aguas de este río, la determinación de la importancia relativa de una y otra ha de depender del coste de las distintas obras y de los caudales utilizables de cada uno de aquellos dos ríos.

Una serie de tanteos, realizados entre límites bastante restringidos, ha permitido escoger como solución más económica la siguiente:

Area total de la zona regable, 300.000 hectáreas.

Area de la zona regable con aguas del pantano llamado de la Sotonera, alimentado por el Cinca y Gállego y eventualmente por el Guatizalema, Sotón y Astón, 220.000 hectáreas.

Volumen de aguas necesario para el riego de esta zona, 694 millones de metros cúbicos.

Volumen que suministrará el río Gállego, 480 millones de metros cúbicos, mediante un canal directamente derivado de él.

Volumen complementario, que habrá de derivarse del Cinca, 214 millones de metros cúbicos.

Capacidad mínima necesaria del pantano de la Sotonera, 176 millones de metros cúbicos.

Capacidad de conducción necesaria del canal de derivación del Cinca, al final, 20 metros cúbicos por segundo.

Zona regable que podrá atenderse con el mismo canal del Cinca, á más de funcionar como alimentador del pantano de la Sotonera, 80.000 hectáreas.

Capacidad necesaria del pantano de Mediano, alimentado por el Cinca, 94 millones de metros cúbicos.

En resumen, exponiendo el pensamiento de este proyecto sintéticamente, el régimen en los años más escasos, será el siguiente:

Con el pantano de Mediano, de 102 millones de capacidad efectiva, se utilizarán anualmente 494 millones de metros cúbicos, de los 650 millones que en los años más escasos existen sobrantes en el río Cinca, destinando 280 millones al riego de una zona de 80.000 hectáreas de extensión mediante un canal derivado del pantano, capaz para 21,50 metros cúbicos por segundo en su origen, que en las épocas en que no sea requerido por el riego, se empleará en transportar al pantano de la Sotonera 214 millones de metros cúbicos, con que completará la alimentación de este embalse, de 189 millones de capacidad efectiva.

Esta se hará, principalmente, con las aguas del río Gállego, mediante el canal de derivación del Gállego, con una capacidad de 50 metros por segundo, á más de lo que proporcionen los ríos Sotón y Astón, que vierten directamente en el pantano, é indirectamente el Guatizalema por conducto del canal del Cinca; compensándose así las filtraciones y pérdidas por evaporación que tenga el embalse, y, si es preciso, complementando la alimentación de éste.

Del pantano de la Sotonera se derivará el canal llamado de Monegros, con una dotación máxima de 55 metros cúbicos por segundo, y una zona regable de 220.000 hectáreas.

Réstanos sólo consignar, respecto á este punto, que el plan adoptado en los primeros trabajos asignaba al embalse de Mediano una capacidad de 160 millones de metros cúbicos, al canal

del Cinca, en el origen, la de 45 metros por segundo, y á su zona regable una extensión de 150.000 hectáreas; pero el resultado de los estudios y tanteos verificados ha hecho ver la indudable conveniencia de reducir notablemente estas cifras, pues así lo exigían, por una parte, los caudales de agua realmente disponibles en el río Gállego en los años de gran penuria, por otra la economía, y por otra, en fin, la conveniencia de aumentar la zona regable con el canal de Monegros á expensas de la del Cinca, sin que por ello dejara de atenderse ninguna parte de ésta de alguna importancia, que tuviera condiciones adecuadas para recibir el riego.

REFORMAS EN LA ORGANIZACIÓN

DE LOS

FERROCARRILES DEL ESTADO BADENSE

(*Zeitung des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen.*)

En 1909 se encargó á una Comisión el examen del sistema de organización de la administración de los ferrocarriles del Estado badense, la que procedió á hacer una información cuyos resultados han sido expuestos en una Memoria sobre la simplificación de dicha administración, que el Ministro de Hacienda acaba de presentar á las Cámaras legislativas. El cometido de la Comisión fué hacer un detenido estudio de las modificaciones oportunas que debían hacerse en la organización de la administración de los ferrocarriles del Estado, en interés del mejor funcionamiento del servicio y sobre la reducción de los gastos relativos al personal.

La primera parte de la Memoria menciona y discute las medidas ya tomadas en estos últimos años para hacer, todo lo económico posible, la administración y explotación de los ferrocarriles del Estado badense, cuyas medidas han tenido por principal objeto la disminución de los gastos del personal. Algunas de ellas se han podido aplicar en el acto, mientras que otras tendrán que pasar por un período de transición más ó menos largo para poder llegar á producir su efecto integral. Estas medidas se clasifican en dos grupos principales:

I.—Modificaciones y simplificaciones en la organización de los servicios centrales y locales.

II.—Modificaciones y simplificaciones en la gestión de los diferentes ramos de la explotación.

La Memoria enumera las medidas importantes que pertenecen á cada uno de estos grupos y que han sido adoptadas en el curso de los cuatro últimos años. Las economías realizadas con este motivo se elevan en el grupo I, á 403.400 marcos (504.250 pesetas), de los cuales, 275.000 marcos (343.750 pesetas) se atribuyen á la creación de la Unión de los vagones de los ferrocarriles del Estado (*Staats bahncar enverband*), y en el grupo II, á 2.556.000 marcos (3.195.000 pesetas). Esta última cantidad comprende: 1.167.000 marcos (1.458.750 pesetas) que provienen de la nueva distribución de los empleos, con aumento del personal medio é inferior, á los gastos del personal superior y medio; 324.000 marcos (405.000 pesetas) por la supresión de puestos de guardia, debido á las reformas del servicio; 237.000 marcos (296.250 pesetas) como consecuencia de las simplificaciones aplicadas al servicio de las estaciones y de las expediciones y por la mejor distribución de las atribuciones, etc.; y 203.000 marcos (253.750 pesetas) por economías realizadas en la tracción de los