

Con lo puesto terminamos estos apuntes sobre faros, dejando para una segunda parte todo lo referente al valizamiento auxiliar (luces permanentes, boyas, etc).

JOSÉ ALBELDA.

PUENTE SOBRE EL RÍO MARTÍN (1)

EN EL KILÓMETRO 6,373 DE LA LÍNEA DE VAL DE ZAFÁN Á GARGALLO

CÁLCULO DE LAS DIAGONALES DE LAS VIGAS PRINCIPALES. —Para el cálculo de los esfuerzos cortantes máximos positivos y negativos se deducen los valores de cada punto en que se halla un montante, de la ecuación general, indicada en la citada obra de V. M. de Leber:

$$Vx = \frac{Mo - Mo'}{l} + (Vx) q \left\{ \frac{M - M_1}{l} + (Vx) p \right\}$$

en donde son Mo y Mo' los momentos sobre los apoyos del tramo que se considera, procedente de la carga de prueba tomada para el cálculo de las cabezas, valor que es constante para todo el tramo; el valor (Vx)q el esfuerzo cortante debido á la carga permanente y último sumando los esfuerzos cortantes procedentes de la carga que recorre el tramo procedente de la que se ha calculado para los esfuerzos cortantes.

Para el cálculo de este tercer término, se han calculado las constantes por las fórmulas en la repetida obra de Leber, los cuales tienen la siguiente expresión, valores deducidos de las ecuaciones de la tabla (IV):

Número del tramo.			
1	$+\frac{pl^2}{2l_1} \left[1 - \frac{0(1+\theta)}{(3+2\theta)(1+2\theta)} \left(\frac{1+d}{l_1} \right)^2 \right]$	$-\frac{pd^2}{2l_1} \left[1 + \frac{0(1+\theta)}{(3+2\theta)(1+2\theta)} \left(2 - \frac{a^2}{l_1^2} \right) \right]$	$+\frac{pl_1}{2} \left[\frac{b-a}{l_1} \frac{0(1+\theta)}{(3+2\theta)(1+2\theta)} \right]$
2	$+\frac{pl^2}{2l_2} \left[1 - \frac{1}{1+2\theta} \frac{d^2}{l_2^2} \right]$	$-\frac{pd^2}{2l_2} \left[1 - \frac{1}{1+2\theta} \frac{b^2}{l_2^2} \right]$	$+\frac{p}{2} (b-a)$

Las ecuaciones generales de los esfuerzos cortantes en cada tramo, según la posición de la carga, se obtienen substituyendo los valores de los coeficientes que resultan de la anterior tabla; el último término de la ecuación general y

substituyendo también los valores en los dos primeros términos. En la siguiente tabla vienen indicados dichos valores, así como la distribución de cargas que producen los esfuerzos cortantes máximos.

Número del tramo.	Situación de las cargas.	V a	Constante $\frac{Mo - M'o}{2}$ Kilogramos.	Carga permanente en el tramo aislado.	Carga móvil según $(V a) p \left[\frac{M - M'}{1} + (V a) p \right]$
1		(V a) +	- 10653	$+ 2600 \left(\frac{l_1}{2} - a \right)$	$+ 0,021052 \frac{pl^2}{2} \left[1 - 0,122767 \left(1 + \frac{a}{l_1} \right)^2 \right]$
		(V a) -	- 33899	$+ 2600 \left(\frac{l_1}{a} - a \right)$	$- 0,021052 \frac{pa^2}{2} \left[1 + 0,122767 \left(2 - \frac{a^2}{l_1^2} \right) \right]$
2		(V a) +	+ 17064	$+ 2600 \left(\frac{l_2}{2} - a \right)$	$+ 0,017543 \frac{pb^2}{2} \left[1 - 0,375093 \frac{a^2}{l_2^2} \right]$

Haciendo las relaciones $\frac{a}{l}$ y $\frac{a}{l_2}$ igual á una fracción proporcional al número de recuadros que contiene cada tramo, se han obtenido las siguientes relaciones:

$$\frac{a}{l_1} = n \frac{2,375}{47,5} = n \frac{1}{20} = 0,05$$

$$\frac{a}{l_2} = n \frac{2,375}{57} = n \frac{1}{24} = 0,041666$$

Variando los factores n según los números enteros, se

han obtenido los esfuerzos cortantes totales en cada centro de montante. En el siguiente cuadro vienen indicados los diferentes valores y operaciones necesarias para el cálculo de dichos esfuerzos, los cuales vienen señalados con un asterisco; en las dos últimas líneas y señalado con dos asteriscos, están indicados el valor de los esfuerzos, tanto positivos como negativos, en sentido de las diagonales; obtenidos dividiendo el esfuerzo cortante por el coseno del ángulo que las barras forman con la vertical, siendo este ángulo de 42°30'. La expresión del esfuerzo en sentido de las diagonales es:

(1) Véase el núm. 18.

FUNCIONES	NUMERO DE LOS										
	Apoyo.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$\frac{a}{l}$ { tramos laterales.....	0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50
{ tramo central.....	0,00	2,041666	0,083333	0,125	0,166666	0,208333	0,2500	0,291666	0,333333	0,375	0,416666
$(\frac{a}{l})^2$ { tramos laterales.....	0,00	0,0025	0,0100	0,0225	0,0400	0,0625	0,09	0,1225	0,1600	0,2025	0,2500
{ tramo central.....	0,00	0,001736	0,006944	0,015625	0,027775	0,043402	0,0625	0,085067	0,111110	0,140625	0,17361
$2 - \frac{a^2}{l^2}$ tramos laterales.....	2,00	1,9975	1,99	1,9775	1,96	1,9375	1,91	1,8775	1,84	1,7975	1,75
$\frac{1}{2} - \frac{a}{l}$ { tramos laterales....	0,50	0,45	0,40	0,35	0,30	0,25	0,20	0,15	0,10	0,03	0,00
{ tramo central.....	0,50	0,458333	0,416666	0,375	0,333333	0,291666	0,25	0,208333	0,166666	0,125	0,083333
$\frac{b}{l}$	1	0,95	0,90	0,85	0,80	0,75	0,70	0,65	0,60	0,55	0,50
$(\frac{b}{l})^2$	1	0,9025	0,81	0,7225	0,6400	0,5625	0,4900	0,4225	0,360	0,3025	0,2500
$(1 + \frac{b}{l})^2$	4	3,8025	3,610	3,4225	3,2400	3,0625	2,8900	2,7225	2,5600	2,4025	2,2500
$\frac{b}{l}$	47,50	45,125	42,75	40,375	38,00	35,625	33,25	30,875	28,50	26,125	23,75
$\frac{1}{2} p b^2$	6224799	5,730795	5,250798	4,784798	4,332800	3,895798	3,476798	3,071795	2,680799	2,300774	1,947798
$0,221052 \frac{p b^2}{2}$	131044	120645	110540	100730	91214	82012	73193	64667	56436	48436	41005
$123500 (\frac{1}{2} - \frac{a}{l})$	61750	55575	49400	43225	37050	30875	24700	18525	12350	6175	0,00
$1 - 0,122767 (\frac{a}{l})^2$	0,877233	0,864650	0,851452	0,837641	0,823216	0,808177	0,792524	0,776258	0,759377	0,741883	0,723775
(*) $(Va) +$	166054	149238	132867	116947	101486	86503	72055	58071	44553	30437	19025
$1 + 0,122767 (2 + \frac{a^2}{l^2})$	1,245534	1,245227	1,244306	1,242771	1,240623	1,237861	1,234484	1,230495	1,225891	1,220673	1,214842
(*) $(Va) -$	27850	+ 20372	+ 11172	+ 1524	- 8518	- 19254	- 30312	- 41867	- 54368	- 69395	- 83314
(**) $(\frac{Va}{\cos. \alpha}) +$	225310	202493	180280	158682	137702	117371	97767	78792	60453	42756	25815
(**) $(\frac{Va}{\cos. \alpha}) -$	+ 37789	+ 27643	+ 15161	+ 2069	- 11559	- 26126	- 41130	- 56807	- 73170	- 90089	- 113588
$\frac{b}{l}$	57,00	54,625	5,25	49,875	47,50	45,125	42,750	40,375	38,00	35,625	33,250
$\frac{1}{2} p b^2$	8360800	7,801798	7,264799	6,735304	6,224800	5,730795	5,250798	4,784798	4,332800	3,895798	3,476798
$0,017543 \frac{p b^2}{2}$	146673	134867	127446	118157	109201	100535	92114	83939	76010	68343	60993
$148200 (\frac{1}{2} - \frac{a}{l})$	74100	67924	61748	55575	49399	43225	37050	30875	24704	18525	12461
$1 - 0,375093 \frac{a^2}{l^2}$	1,00	0,999349	0,997386	0,994140	0,989582	0,983720	0,976557	0,968092	0,958324	0,947253	0,934881
(*) $(Va) +$	237837	221772	205927	190104	174528	159187	144069	129200	114610	100328	86516
(**) $(\frac{Va}{\cos. \alpha}) +$	332710	300913	279412	257943	236808	215393	195480	175306	155510	136130	117431

MONTANTES																						
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20 (a)	21	22	23	Apoyo.									
0,55	0,60	0,65	0,70	0,75	0,80	0,85	0,90	0,95	1,00													
0,458333	0,500	0,541666	0,583333	0,625	0,666666	0,708333	0,75	0,791666	0,833333	0,875	0,916666	0,958333	1,000									
0,3025	0,3600	0,4225	0,4900	0,5625	0,6400	0,7225	0,8100	0,9025	1,000													
0,210069	0,25	0,293402	0,340275	0,390625	0,441443	0,501735	0,56250	0,626735	0,694443													
1,6975	1,64	1,5775	1,5100	1,4375	1,36	1,2775	1,19	1,0975	1,000													
- 0,05	- 0,10	- 0,15	- 0,20	- 0,25	- 0,30	- 0,35	- 0,40	- 0,45	- 0,50													
0,041666	0,00	- 0,041666	- 0,083333	- 0,125	- 0,166666	- 0,208333	- 0,250	- 0,291666	- 0,333333	- 0,375	- 0,416666	- 0,458333	- 0,50									
0,45	0,40	0,35	0,30	0,25	0,20	0,15	0,10	0,05	0,00													
0,2025	0,1600	0,1225	0,0900	0,0625	0,0400	0,0225	0,0100	0,0025	0,000													
2,1025	1,9000	1,8225	1,6900	1,5625	1,4400	1,3225	1,2100	1,1025	1,000													
21,375	19,00	16625	14,25	11,875	9500	7,125	4,75	2,375	0,000													
1,621748	1,298800	1,022698	812398	622799	446800	298190	165196	49694	0,000													
34141	27342	21529	17102	13111	9406	6277	3478	1046	0,000													
6175	- 12350	- 18525	- 24700	- 30875	- 37050	- 43225	- 49400	- 55575	- 61750													
0,705053	0,685717	0,665767	0,645204	0,624027	0,602235	0,579830	0,556812	0,533179	0,508932													
7243	- 4253	- 14844	- 24318	- 33346	- 42038	- 50238	- 58116	- 65670	- 73403													
1,208396	1,201337	1,193664	1,185378	1,176477	1,166963	1,156834	1,146092	1,134736	1,122767													
- 98604	- 114048	- 129616	- 145362	- 161260	- 177394	- 193652	- 209989	- 226374	- 242782													
9829	- 5772	- 20142	- 32997	- 45246	- 57040	- 68165	- 78856	- 89104	- 98240													
- 133792	- 154747	- 175869	- 197234	- 218807	- 240694	- 262757	- 284924	- 307157	- 329419													
30875	28,50	26125	23750	21375	19000	16625	14250	11875	9500	7125	4750	2375	0,000									
3,071794	2,680800	2,300774	1,947798	1,621748	1,298800	1,022698	812398	622799	446800	298190	165196	49691	0,000									
53888	47029	40362	34170	28450	22784	17941	14252	10926	7838	5221	2898	872										
61,75	0,00	- 6175	- 12461	- 18525	- 24704	- 30875	- 37050	- 43225	- 49399	- 55575	- 61748	- 67924	- 74100									
0,921205	0,906227	0,889917	0,872365	0,853480	0,833293	0,811803	0,789011	0,766717	* 0,739520	0,712820	0,684820	0,655514	0,624907									
72881	59683	46809	34411	22820	11345	753	- 8742	- 17784	- 26540	- 34782	- 42700	- 50290	- 57036									
98888	80981	63514	46691	30964	15394	1023	- 11861	- 24131	- 36010	- 47195	- 57938	- 68436	- 77390									

TRAMOS LATERALES

Número de orden del recuadro.	Esfuerzo máximo positivo por viga y en sentido de las diagonales.		ESFUERZO en el centro del recuadro obtenido por interpolación lineal. — Kilogramos.	Esfuerzo máximo negativo por viga y en sentido de las diagonales.		ESFUERZO en el centro del recuadro obtenido por interpolación lineal. — Kilogramos.	Coeficiente de trabajo que corresponde		COMBINACIÓN de las barras en el recuadro.	AREA de todas ellas descontando los roblones. — mm. ²	Esfuerzo á que están sometidos. — Kilogramos por mm. ²
	En el montante anterior al recuadro.	En el montante siguiente al recuadro.		En el montante anterior al recuadro.	En el montante siguiente al recuadro.		si son del mismo signo $6 + 5 \frac{A}{B}$ — Kilogramos por mm. ²	si son de signo contrario $6 - 5 \frac{C}{B}$ — Kilogramos por mm. ²			
	— Kilogramos.	— Kilogramos.		— Kilogramos.	— Kilogramos.		— Kilogramos.	— Kilogramos.			
1	+ 112655	+ 101246	+ 106950	+ 18894	+ 13821	+ 16358	6,45		4 del núm. 3	18460	5,79
2	+ 101246	+ 90140	+ 95693	+ 13821	+ 7580	+ 10701	6,33		2 del 3 y 2 del 4	17102	5,79
3	+ 90140	+ 79341	+ 84740	+ 7580	+ 1034	+ 4307	6,15		4 del 4	15744	5,50
4	+ 79341	+ 68855	+ 7496	— 1034	+ 5779	— 2372		5,91	2 del 4 y 2 del 5	14492	5,11
5	+ 68855	+ 58685	+ 63786	— 5779	— 13063	— 9421		5,58	4 del 5	13240	4,81
6	+ 58685	+ 48883	+ 53784	— 13063	— 20565	— 16814		5,07	»	»	4,06
7	+ 48883	+ 39396	+ 44139	— 20565	— 28403	— 24484		4,35	»	»	3,33
8	+ 39396	+ 30226	+ 34811	— 28403	— 36885	— 32644		3,21	»	»	2,62
9	+ 30226	+ 21328	+ 25777	— 36885	— 45044	— 40964		4,14	»	»	3,09
10	+ 21328	+ 12907	+ 17117	— 45044	— 56794	— 50919		5,01	»	»	3,84
11	+ 12907	+ 4914	+ 8911	— 56794	— 66896	— 61845		5,58	»	»	4,67
12	+ 4914	— 2286	— 1014	— 66896	— 77373	— 72134		5,97	»	»	5,44
13	— 2886	— 10071	— 6478	— 77373	— 87934	— 82654	6,21		2 del 4 y 2 del 5	14492	5,70
14	— 10071	— 16498	— 13284	— 87934	— 98617	— 93275	6,42		4 del 4	15744	5,92
15	— 16498	— 22623	— 19560	— 98617	— 109403	— 104010	6,54		2 del 3 y 2 del 4	17102	6,08
16	— 22623	— 28520	— 25571	— 109403	— 120347	— 114875	6,66		4 del 3	18460	6,22
17	— 28520	— 34082	— 31301	— 120347	— 131378	— 128862	6,72		2 del 2 y 2 del 3	19932	6,46
18	— 34082	— 39428	— 36755	— 131378	— 142462	— 136920	6,78		4 del 2	21104	6,39
19	— 39428	— 44552	— 41990	— 142462	— 153578	— 148020	6,84		2 del 1 y 2 del 2	22654	6,53
20	— 44552	— 49120	— 46836	— 153578	— 164709	— 159154	6,84		4 del 1	23904	6,46

TRAMO CENTRAL

Número de orden del recuadro.	Esfuerzo máximo positivo por viga y en sentido de las diagonales.		ESFUERZO en el centro del recuadro obtenido por interpolación lineal. — Kilogramos.	Esfuerzo máximo negativo por viga y en sentido de las diagonales.		ESFUERZO en contra del recuadro obtenido por interpolación lineal. — Kilogramos.	Coeficiente de trabajo que corresponde		COMBINACIÓN de las barras en el recuadro.	AREA de todas ellas descontando los taladros. — mm. ²	Esfuerzos a que están sometidos. — Kilogramos. por mm. ²
	En el montante anterior al recuadro.	En el montante siguiente al recuadro.		En el montante anterior al recuadro.	En el montante siguiente al recuadro.		si son del mismo signo $6 + 5 \frac{R}{B}$ — Kilogs. por mm. ²	si son de signo contrario $6 - 5 \frac{C}{B}$ — Kilogs. por mm. ²			
	— Kilogramos.	— Kilogramos.		— Kilogramos.	— Kilogramos.		— Kilogramos.	— Kilogramos.			
1	+ 161353	+ 150456	+ 155905	+ 38695	+ 34118	+ 36406	6,75		4 del núm. 1	23904	6,52
2	+ 150456	+ 139706	+ 145081	+ 34118	+ 28969	+ 31543	6,63		2 del 1 y 2 del 2	22654	6,40
3	+ 139706	+ 128971	+ 134338	+ 28969	+ 23597	+ 26283	6,57		4 del 2	21404	6,27
4	+ 128971	+ 118404	+ 123687	+ 23597	+ 18005	+ 21051	6,51		2 del 2 y 2 del 3	19932	6,20
5	+ 118404	+ 107956	+ 113200	+ 18005	+ 12065	+ 15035	6,39		4 del 3	18460	6,13
6	+ 107996	+ 97740	+ 102868	+ 12065	+ 5930	+ 8998	6,08		2 del 3 y 2 del 4	17102	6,01
7	+ 97740	+ 87652	+ 92696	+ 5930	+ 511	+ 2709	6,03		4 del 4	15744	5,88
8	+ 87652	+ 77775	+ 82703	— 511	— 7697	— 4104		5,88	2 del 4 y 2 del 5	14492	5,70
9	+ 77775	+ 68065	+ 72910	— 7697	— 15482	— 11587		5,55	4 del 5	13240	5,50
10	+ 68065	+ 58715	+ 63390	— 15482	— 23345	— 19413		5,10	"	"	4,78
11	+ 58715	+ 49444	+ 54079	— 23345	— 31757	— 27551		4,50	"	"	4,08
12	+ 49444	+ 40490	+ 44967	— 31757	— 40490	— 36123		3,60	"	"	3,39
13	+ 40490	+ 31757	+ 36123	— 40490	— 49444	— 44967		3,60	"	"	3,39
14	+ 31757	+ 23345	+ 27551	— 49444	— 58715	— 54079		4,50	"	"	4,08
15	+ 23345	+ 15482	+ 19413	— 58715	— 68065	— 63390		5,10	"	"	4,78
16	+ 15482	+ 7697	+ 11587	— 68065	— 77755	— 72910		5,55	"	"	5,50
17	+ 7697	+ 511	+ 4104	— 77755	— 87652	— 82703		5,88	2 del 4 y 2 del 5	14492	5,70
18	+ 511	— 5930	— 2709	— 87652	— 97740	— 92696	6,03		4 del 4	15744	5,88
19	— 5930	— 12065	— 8998	— 97740	— 107996	— 102868	6,08		2 del 3 y 2 del 4	17102	6,01
20	— 12065	— 18005	— 15035	— 107996	— 118404	— 113200	6,39		4 del 3	18460	6,13
21	— 18005	— 23597	— 21051	— 118404	— 128971	— 123687	6,51		2 del 2 y 2 del 3	19932	6,20
22	— 23597	— 28969	— 26283	— 128971	— 139706	— 134338	6,57		4 del 2	21404	6,27
23	— 28969	— 34118	— 31543	— 139706	— 150456	— 175081	6,63		2 del 1 y 2 del 2	22654	6,40
24	— 34118	— 38695	— 36406	— 150456	— 161355	— 155905	6,75		4 del 1	23904	6,52

$$\frac{V_a}{\cos \alpha} = \frac{V_a}{\cos 42^\circ 30'} = 0,737$$

Los valores expresados en el antepenúltimo cuadro son para todo el tramo; la mitad de cada uno de ellos corresponderá por viga.

Los coeficientes de trabajo variarán en función de los esfuerzos límites á que están sujetas las barras y siguiendo las fórmulas indicadas al principio de esta Memoria.

En los dos cuadros últimos vienen indicados todos los cálculos de las secciones de las barras de triangulación vertical de los bastidores. En la primera columna se indica el número de orden del recuadro empezando por el estribo; en la segunda, tercera, quinta y sexta columnas los esfuerzos positivos y negativos que se desarrollan en el montante anterior ó posterior del recuadro hallado en el cuadro anterior; en los recuadros cuarto y séptimo, el esfuerzo en el centro del recuadro hallado por interpolación lineal (valor ligerísimamente superior al valor real); en la octava y novena columna el coeficiente de trabajo máximo que puede desarrollarse en el recuadro según los esfuerzos límites hallado por las fórmulas de las Instrucciones que acompañan al reglamento francés, en la décima columna la combinación de diagonales, las cuales van variando de sección según los esfuerzos; en la siguiente el área de la sección de todas ellas, descontando los rebloques; y finalmente, en la última, el coeficiente máximo á que trabaja la diagonal por milímetro cuadrado.

(Se continuará.)

E. MARISTANY.

DESDE LONDRES

LA TRACCIÓN ELÉCTRICA

POR ACUMULADORES SOBRE CARRILES Y CAMINOS ORDINARIOS

CONFERENCIA DADA EN EL INSTITUTO DE INGENIEROS ELECTRICISTAS DE LONDRES POR MR. L. EPSTEIN EL DÍA 11 DEL CORRIENTE.

Mientras la tracción eléctrica por el sistema de trolley ha resultado ser en la práctica un éxito probado, tanto bajo el punto de vista técnico como el comercial, la tracción por acumuladores fué sólo un fracaso hasta hace muy poco tiempo, y todo lo que sus partidarios podían reclamar en favor de ella era la sustitución del calificativo de «éxito probado» por el de «casi un éxito».

Sin embargo, actualmente hay hechos que auguran al fin un éxito completo para la tracción por acumuladores. Los progresos realizados en la fabricación de las baterías secundarias y la experiencia adquirida sobre la mejor manera de emplearlas, no solamente justifican esta creencia, sino que lo que es más conveniente todavía, se han obtenido resultados relativamente buenos.

Se recordará que desde el momento en que los acumuladores comenzaron á fabricarse en escala comercial se han hecho de vez en cuando tentativas para aplicarlos á la tracción; pero todos aquellos experimentos —aunque frecuentemente recibidos con gran entusiasmo—condujeron tan sólo á un desengaño considerados bajo el punto de vista financiero.

Una investigación de las causas que han influido en contra de este éxito resultará sin duda provechosa y nos

demostrará que éstas pueden ser divididas en dos clases, á saber: defectos inherentes á los mismos acumuladores y errores cometidos en los diferentes modos de aplicarlos.

Primeramente, estudiando los métodos empleados al usar los acumuladores para la tracción, se verá al analizar los gastos que hay, además del coste de las reparaciones y renovaciones, una enorme partida que representa el coste de mover los acumuladores de un lado para otro; y dado el buen éxito alcanzado por el sistema de trolley, es muy natural que se ocurra el imitarlo en todo lo posible como un remedio á estos males. Es decir, emplear los acumuladores de manera tal que exijan la menor atención posible y el moverlos poco ó casi nada.

Como es sabido, era práctica muy corriente el subdividir la batería en un número de grupos, cada uno de los cuales se colocaba en una caja ó artesa separada, y de aquí resultaba que las conexiones entre las diferentes cajas, así como también los terminales, tanto de los carruajes como de los montacargas empleados para efectuar la indispensable operación de la carga, eran de lo más imperfecto. Se empleaban comunmente contactos de enchufe que estaban expuestos á ser atacados por los ácidos y necesitaban reparaciones y limpiezas casi constantemente. Además la operación de sacar y meter estas pesadísimas artesas no siempre se hacía con el cuidado requerido, con grave perjuicio de las baterías, carruajes y montacargas. Otra nueva causa de considerable desperdicio eran las pérdidas eléctricas que tenían lugar durante la carga, especialmente porque muchas de las hileras de acumuladores se colocaban fuera de la vista en puntos de acceso difícil, hallándose además completamente saturadas de salpicones de ácido.

Estas dificultades y pérdidas pueden evitarse fácilmente adoptando un sistema que permita tratar las baterías tanto mecánica como eléctricamente, cual si fueran un todo homogéneo y perfectamente en conexión, ya sea colocándolas en los mismos carruajes ó mejor suspendiéndolas del bastidor del mismo ó bien, por último, llevándolas en un carretoncillo separado; esto sin perjuicio de subdividir las en grupos para empalmarlas en serie ó en cantidad durante la operación de la descarga. En aquellos casos en que las condiciones de la explotación lo requieran, el motor ó motores se podrán también instalar en el carretón que lleve los acumuladores, el cual vendría á tener entonces el carácter de una locomotora eléctrica, pero de todas maneras, sea que la batería vaya en el carruaje mismo, suspendida del bastidor de la plataforma ó colocada en un carretón separado, no debe de ningún modo subdividirse ni ser manipulada según el antiguo sistema, sino tratada siempre como una unidad indivisible. Las innegables ventajas que se obtendrán con este método son: la ausencia de montacargas ú otros medios mecánicos semejantes; la buena conexión de los elementos entre sí; el que no se corroan los contactos; evitar las pérdidas de corriente; menor desgaste; y como consecuencia de todo ello, manipulación mucho más fácil y gastos más reducidos. En el Continente se ha reconocido la importancia de evitar el tener que cambiar las baterías, y al efecto se han ideado en Hannover y París métodos especiales de explotación, que ofrecen ejemplos muy interesantes de la manera que se ha conseguido este objeto.

En Hannover, como es sabido, se emplea un sistema mixto de trolley y acumuladores. Las baterías reciben su