

casos perteneció á este servicio y en tan breve tiempo la construcción de los faros de *Manigonigo*, *Gigantes* y *Calabazas*, la reparación del de *Luzarán* y los proyectos de los de tercer orden de *Jintotolo*, *Tanguingui*, *Maestre de Campo* y *Punta Apunán*, son el mejor elogio de su labor fecunda.

En 1895 pasó al distrito de la Pampanga é Inspección de ferrocarriles, donde cesó á principios del año corriente, dejando como huella de su paso el estudio de la carretera de *Dagupan á Mangaldan* y el de la sección primera del ferrocarril del Sur de Luzón, en una longitud de 53 kilómetros. Pertenecía al morir al distrito de Manila, en donde la postrera muestra de su actividad y celo desplegados al reconstruir un puente sobre el Zapote, destruido por los rebeldes, mereció los elogios de la Superioridad, que los acordó á propuesta de la Junta Consultiva de estas islas, cuando ya la adversa fortuna convertía en distinción póstuma tan honroso acuerdo.

Ha perdido el Estado un inteligente y activo funcionario; el Cuerpo de Caminos un distinguido compañero; los que le conocieron un amigo leal. Descanse en paz.

Manila 4 de Agosto de 1897.

## PUESTO DE ENCLAVAMIENTOS SISTEMA SAXBY Y FARMER (1)

DE LA ESTACIÓN DE MORA LA NUEVA EN LA LÍNEA DIRECTA DE ZARAGOZA A BARCELONA

**Aparatos de correspondencia.**—A fin de que el agente encargado del servicio del Puesto pueda mover las palancas y por consiguiente los aparatos de la vía del modo más conveniente para asegurar el libre paso de los trenes, está en comunicación telefónica con el Jefe de la estación, existiendo al efecto un teléfono en la caseta y otro en el despacho de este último. En ambos locales existen planos, en gran escala, de las vías de la estación y de los enclavamientos, para que dichos empleados puedan consultar los con facilidad en cuantas dudas se les ofrezca.

Ordinariamente, en los puestos de enclavamientos instalados en las bifurcaciones, pasos á nivel, cruzamientos de líneas y demás puntos especiales de las vías férreas, se establecen aparatos de correspondencia *especiales* para enlazar el puesto con todas las estaciones inmediatas, siendo entre dichos aparatos uno de los más usados el de Jousse-*lin* (lo describimos en la REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS del año 1883).

En dichos casos es muy lógico el establecimiento de tales aparatos, porque solamente hace falta transmitir con ellos un cierto y limitado número de frases preparadas de antemano y porque en los mismos es de gran importancia obtener la conversión de las señales acústicas en ópticas, ventaja que realmente se logra con los aparatos *Jousse-*lin**. Pero en la instalación de puestos de enclavamiento para la maniobra de *todos los aparatos* de la vía de una estación importante, no resultarían posibles dichos aparatos, porque ya se ha visto que son muchos los movimientos posibles de los trenes y muchas más las maniobras y combi-

naciones que con los mismos pueden practicarse, y de aquí la necesidad de un número muy crecido de frases preparadas de antemano para anunciar dichos movimientos, no existiendo otro medio mejor que el teléfono para la transmisión rápida de semejantes frases y de todas las demás órdenes que el Jefe de la estación crea conveniente transmitir al encargado del puesto.

**Uso y servicio de los enclavamientos.**—Conocemos los movimientos de los trenes y los enclavamientos que en cada caso son necesarios; podemos, pues, explicar cuál es el uso que de dichos enclavamientos debe hacerse, indicando cuáles son las palancas que han de maniobrarse para que se efectúen los diversos movimientos descritos en uno de los párrafos anteriores.

Si no existieran enclavamientos, debería solo moverse las palancas que maniobran los aparatos (agujas, cerrojos y señales) que corresponden al movimiento del tren que se quiera efectuar; pero existiendo los enclavamientos resulta casi siempre que algunas de aquellas palancas están enclavadas en su posición normal por otras palancas (también en posición normal) que nada tienen que ver con el movimiento de que se trata, y por consiguiente para hacer posible la maniobra de las primeras hay que empezar por *desenclavarlas*, invirtiendo las segundas.

Pongamos un ejemplo para aclarar este concepto. Supongamos que se ha de efectuar el movimiento que hemos llamado núm. 6, esto es, un tren procedente de *Guiamets* que se dirige á la vía núm. 3. Si no existieran ni los enclavamientos, ni la vía de seguridad *vía-b*, bastaría maniobrar tres palancas: la 37, que mueve la aguja 4; la 47, el brazo del semáforo, y la 50 el disco avanzado. A causa de la existencia de la referida *vía-b*, es preciso, además, maniobrar las palancas 37 y 40 que mueven las agujas 21 y 8, es decir, dos palancas más, ó sea 5 palancas. A causa de los enclavamientos nos vemos obligados á mover 11 palancas para efectuar este movimiento, en vez de 3 ó de 5; expliquemos el por qué de semejante número y del orden en que sucesivamente deben moverse.

Si al efectuar el movimiento quisiéramos empezar por abrir el disco avanzado, no podríamos hacerlo, porque 50 N está enclavada por 47 N; por lo tanto, la maniobra de la palanca 47, semáforo, ha de preceder á la de la 50. El examen del cuadro y diagrama de enclavamientos nos demuestra que tampoco se puede empezar por la 47, toda vez que la 47 N se halla enclavada por las siguientes palancas:

40 N—36 N—37 N—33 N—20 N;

por consiguiente la inversión de la palanca 47 exige, por lo menos, la maniobra previa de todas las que acaban de citarse, esto sin contar que quizás encontremos que á su vez alguna de éstas exige la maniobra anterior de otra.

Para orientarnos en este caos, como á primera vista parece, empecemos por recordar lo que se desprende de los principios generales de los enclavamientos, esto es, que para preparar el movimiento de un tren se empieza colocando en su posición debida las agujas y cerrojos (y entre éstos las más lejanas respecto al punto de donde el tren ha de venir) y cuando todas aquéllas están en la posición debida, es únicamente cuando se abren las señales que autorizan el movimiento.

Sigamos, pues, este principio, y tratándose de un tren que viene de *Guiamets*, claro está que la aguja más lejana

(1) Véase el número anterior.

y la que, por consiguiente, primero es preciso abrir, es la núm. 21 (palanca núm. 37); y como ésta aguja se halla provista de cerrojo de palanca independiente (palanca número 36) y se verifica que

$$\frac{36 \text{ N}}{37 \text{ N}}$$

claro está que no es posible invertir la núm. 37 sin haber invertido antes la 36. Es decir, que lo primero que hay que hacer es invertir la palanca 36. Ahora bien, aún no es posible invertir la palanca 37; en efecto, recuérdese que con esta palanca no sólo se manobra la aguja 21, sino que además se maniobran las 4 y 23, y como la 4 se halla provista de un cerrojo (palanca 38) y

$$\frac{38 \text{ N}}{37 \text{ N}}$$

es evidente que no se podrá invertir la palanca 37 sin antes invertir la 38. Es decir, que después de invertir la 36 se invertirá la 38, ó sea los dos cerrojos, con lo que quedarán libres las agujas 21-23 y 4, siendo entonces posible mover dichas agujas, invirtiendo á este efecto la palanca 37 con que se maniobran todas ellas.

Es otra de las reglas generales de enclavamientos, que todas las agujas provistas de cerrojo de palanca independiente deben encerrojarse en cualquiera de sus dos posiciones, después de maniobradas. Por lo tanto, deberíamos ahora volver los dos dichos cerrojos á su primitiva posición colocando las palancas 36 y 38 en su posición normal. Pero por lo que afecta á la primera no es esto posible, porque como

$$\frac{36 \text{ N}}{47 \text{ N}}$$

al cerrar el cerrojo quedaría enclavado al brazo del semáforo que ha de autorizar la entrada del tren de Guiamets á la vía núm. 3; sin que por otra parte se falte con esto á la regla general antes citada, porque en el movimiento que nos ocupa, la aguja 21 no se toma de punta, sino de talón, y la colocación del cerrojo en la misma obedece á la necesidad de tenerlo para los trenes que salgan de la vía 3 hacia Guiamets, que son los que la toman por la punta. Por lo tanto, la palanca 36 deberá dejarse que continúe en su posición invertida, y solamente la 38 es la que se maniobrá volviéndola á su posición normal, porque como

$$\frac{38 \text{ I}}{47 \text{ N}}$$

si no se hiciera así, después no sería posible mover la 47.

De manera que hasta ahora resulta que el movimiento que nos ocupa ha exigido la maniobra de las palancas

36—38—37—38.

Puestas ya en su posición debida para el movimiento que estudiamos, las agujas 21 y 4, la única de las que el tren deberá tomar y que falta colocar, es la 8, que se manobra con la palanca 40 y como ésta se halla también provista de cerrojo, deberá primero abrirse éste invirtiendo la palanca 39 y á continuación la 40 para mover la aguja, y teniendo presente que

$$\frac{39 \text{ I}}{47 \text{ N}}$$

deberá á continuación volverse la 39 á su posición normal. De manera que en esta segunda fase de la operación, se habrán maniobrado las palancas

39—40—39.

Ya tenemos dispuestas todas las agujas para el paso del tren y deberíamos, pues, abrir el semáforo y disco para autorizar su entrada á la vía núm. 3; pero como

$$\frac{20 \text{ N}}{47 \text{ N}} \text{ y } \frac{33 \text{ N}}{47 \text{ N}}$$

es preciso invertir antes las palancas 20 y 33 que maniobran respectivamente las agujas (13—14) y (10—19). Hecho esto será cuando podremos invertir las palancas 47 y 50, por este mismo orden, ya que  $\frac{47 \text{ N}}{50 \text{ N}}$ . De manera que las palancas maniobradas en esta tercera fase serán

20—33—47 y 50

y las palancas maniobradas para efectuar todo el movimiento núm. 6 habrán sido

36—38—37—38—39—40—39—20—33—47—50.

El estudio que hemos hecho para el movimiento número 6 es preciso efectuarlo para todos los movimientos á fin de que teniendo sus resultados á la vista, en forma de cuadro, el encargado de la caseta no experimente vacilación alguna al efectuar cualquiera de dichos movimientos. Dicho cuadro es el siguiente, en el que las dos primeras columnas contienen el número y descripción de los movimientos, y la tercera las palancas que han de maniobrarse para que se efectúen, en el bien entendido que el orden de su maniobra ha de ser precisamente el mismo que figura en dicha columna:

Núm. de los movimientos.	DESCRIPCION DE LOS MOVIMIENTOS	PALANCAS QUE HAN DE MANIOBRARSE PARA QUE SE EFECTÚEN
<b>ENTRADAS EN LA ESTACIÓN</b> <i>Trenes procedentes de Ascó.</i>		
1	De Ascó á la vía n.º 1	10-11-10-4-1
2	Id. id. 2	3-1
3	Id. id. 3	14-12-13-12-18-19-18-20-33-2-1
<i>Trenes procedentes de Guiamets.</i>		
4	De Guiamets á la vía núm. . . . . 1	41-42-41-49-50
5	Id. id. 2	48-50
6	Id. id. 3	36-38-37-38-39-40-39-20-33-47-50
<b>SALIDAS DE LA ESTACIÓN</b> <i>Hacia Ascó.</i>		
7	De la vía 1 á Ascó. . .	10-11-6
8	Id. 2 á id. . . . .	7
9	Id. 3 á id. . . . .	14-12-13-14-18-19-20-8
10	Id. 6 á id. . . . .	14-12-13-9
11	Id. 7 á id. . . . .	14-12-13-28-9
12	Id. 9 á id. . . . .	10-11-15-16-17-5
13	Id. 11 á id. . . . .	10-11-15-16-5
14	Id. 14 á id. . . . .	10-11-15-16-21-5

Núm. de los movimientos.	DESCRIPCION DE LOS MOVIMIENTOS	PALANCAS QUE HAN DE MANIOBRARSE PARA QUE SE EFECTÜEN
<i>Hacia Guiamets.</i>		
15	De la vía 1 á Guiamets	41-42-46
16	Id. 2 á id. . . . .	45
17	Id. 3 á id. . . . .	38-36-37-36-39-40-33-44
18	Id. 6 á id. . . . .	38-36-37-36-43
MANIOBRAS EN LAS VÍAS DE LA ESTACIÓN, BAJO LA PROTECCIÓN DE LOS DISCOS Y SEMÁFOROS DE ENTRADA <i>Sobre las vías transtersales.</i>		
19	Por la vía de placas giratorias. . . . .	29
20	Id. del carro transbordador. . . . .	30
<i>Para pasar de una á otra de las vías longitudinales.</i>		
Combinando convenientemente todos los movimientos anteriores, se podrá pasar de una cualquiera de las vías á las otras.		

Con objeto de facilitar al encargado del Puesto la maniobra aislada de cada palanca, independientemente de todo movimiento ó maniobra de trenes, como por ejemplo, para la limpieza y conservación de los aparatos, tanto los de la vía como los instalados dentro de la misma caseta, se coloca en cada palanca debajo de la placa que indica su número, otra placa con los números de las que es preciso invertir antes para hacer posible su maniobra.

El examen atento del cuadro anterior y cuanto llevamos expuesto sobre el asunto, creemos basta para hacerse perfectamente cargo de las operaciones de detalle que deben verificarse á fin de asegurar el paso de los trenes. Sin embargo, para mayor claridad presentaremos á continuación los ejemplos que siguen:

- A.—Movimiento en una de las vías principales.
- B.—Paso de una vía á otra en maniobras.
- C.—Simultaneidad de movimientos.

#### EJEMPLO A

*Movimiento en una de las vías principales.*

Supongamos que se trata de la llegada de un tren de viajeros que viene de Ascó y ha de tomar la vía número 1 (movimiento núm. 1 del cuadro anterior.)

El Jefe de la estación avisará por medio del teléfono al encargado del Puesto, para que prepare las agujas y señales, á fin de que pueda verificarse dicho movimiento.

Prevenido de este modo el *Agente del Puesto*, procederá á maniobrar las palancas 10-11-10-4 y 1 por este mismo orden, con lo cual quedarán preparadas las vías para recibir en la núm. 1 el tren que procede de Ascó.

Una vez parado el tren en dicha vía, el *Agente del Puesto* restablecerá en su posición normal las palancas antes citadas, maniobrándolas en orden inverso al anterior.

#### EJEMPLO B

*Paso de un tren ó parte de tren de la vía 14 á la núm. 3.*

Como en el ejemplo anterior, el Jefe de estación avisa-

rá por medio del teléfono la maniobra indicada al *Agente del Puesto*, quien una vez enterado de la misma, procederá á maniobrar las palancas 10-11-15-16-21 y 5 por este mismo orden, ó sea para permitir el movimiento núm. 14, puesto que para pasar de la vía 14 á la núm. 3 el tren que maniobra, ó parte del mismo, deberá salir *hacia Ascó* hasta rebasar la *aguja núm. 1* para poder retroceder por la misma á la vía núm. 3, realizando parte del movimiento número 3 del cuadro citado.

Así que el Maquinista y Capataz que dirija la maniobra, vean que el pequeño disco que pone en movimiento la palanca núm. 5 indica vía libre (cara encarnada paralela á la vía, de día, ó luz verde de noche), avanzarán hasta rebasar y dejar completamente libre la *aguja núm. 1*, en cuyo momento *harán alto*, indicando por medio de la banderola de señales al encargado del Puesto que el primer movimiento está terminado.

Una vez enterado de ello el encargado del Puesto, procederá á restablecer en su *posición normal* las palancas maniobradas, pero en orden inverso, y en seguida maniobrá las 14-12-13-12-18-19 y 18 anunciando al Capataz de maniobras haber terminado la operación, por medio de la banderola, desde la caseta, en cuyo momento dicho Capataz ordenará al tren el retroceso para entrar en la vía número 3.

Una vez parado el tren en dicha vía, el encargado del Puesto restablecerá en su *posición normal* las palancas últimamente maniobradas, quedando así todo dispuesto para realizar otros movimientos.

#### EJEMPLO C

*Simultaneidad de movimientos.*

Supongamos que al mismo tiempo, ó pocos momentos después que el Jefe de estación haya indicado el movimiento núm. 1, el mismo Jefe anuncie el núm. 5, que es compatible con aquél, según se ve en el cuadro de movimientos simultáneos.

El *Agente del Puesto*, después de proceder como se ha indicado en el ejemplo A, hasta dejar preparadas las vías para la libre entrada del tren que de Ascó ha de estacionar en la vía núm. 1, podrá, sin esperar á que este movimiento termine, proceder de igual manera con el tren que de *Guiamets* ha de entrar en la vía núm. 2; es decir, que maniobrá las palancas 48 y 50, con lo cual las vías quedarán en disposición de permitir al mismo tiempo los movimientos números 1 y 5.

Tan pronto como cada uno de estos trenes haya parado en las vías indicadas, el *Agente del Puesto* restablecerá las palancas correspondientes en su *posición normal*, como ya se ha dicho.

Otros muchos ejemplos podríamos presentar, pero los expuestos bastan para tener perfecta idea de lo que tendría que hacerse en todos los demás casos.

**Instrucción para el servicio del Puesto.—Medidas de seguridad.**—Toda instalación de enclavamientos exige la redacción de una Instrucción que explique el uso y servicio de todos los aparatos en los diversos casos que pueden presentarse en la práctica y que contenga las medidas de seguridad y disposiciones referentes á la marcha de los trenes. Estas instrucciones deben redactarse con gran sencillez y claridad, para que estén al alcance, no solo de los encargados del manejo de las palancas, sino también, en la parte que

les corresponde, de los maquinistas y fogoneros y de todo el personal del servicio del movimiento afectó á la estación, y en cuanto á las medidas de seguridad, es preciso que éstas contengan *todas las necesarias y nada más que las indispensables*, procurando al propio tiempo que ningún artículo de la Instrucción esté en contradicción con los reglamentos generales del Estado y de la Compañía.

No damos á conocer la Instrucción del Puesto de Mora porque forzosamente resultaría una reproducción en forma dispositiva y *sin explicaciones* de algunos de los documentos del proyecto, que hemos analizado en el curso de este trabajo.

La única parte de la Instrucción que interesa conocer es la relativa á las *medidas de seguridad*, que son las siguientes, contenidas en los artículos 12 á 20, ambos inclusivos:

*Medidas de seguridad.*

ARTÍCULO 12. En tesis general, abierto un *disco* ó un *semáforo* y permitiéndose, por consiguiente, cierto movimiento, no podrá cerrarse este *disco* ó *semáforo* para abrir otro que autorice un movimiento peligroso con el anterior, hasta que se haya verificado aquel cuya circulación haya sido autorizada por el primer *disco* ó *semáforo* abierto, ó haya sido anulado el primer movimiento por el Jefe de Estación.

ART. 13. Los pequeños discos que se mueven por las palancas 5-9 y 43, los *semáforos* de entrada movidos por las palancas 2-3-4-47-48 y 49 y los *semáforos* de salida accionados por las palancas 6-7-8-44-45 y 46 solo hacen señales á los trenes que los encuentren á la derecha en el sentido de su marcha. Por lo tanto, los trenes que á ellos se dirijan *en maniobras* ó á su salida de la estación, podrán rebasarlos cuando los encuentren á su izquierda, si el movimiento que ejecutan lo exigiera, por hallarse protegidos en su marcha por los enclavamientos que impedirán todo otro movimiento peligroso.

ART. 14. Todos los trenes que se dirijan á Mora procedentes de Ascó ó de *Guiamets*, se recibirán *sin excepción* en una de las vías núms. 1, 2 ó 3, y una vez parados en ellas, se dirigirán desde las mismas á practicar las maniobras necesarias en la forma y con las precauciones que luego se dirán, ó á continuar su marcha si no debieran hacer maniobras. La salida de trenes podrá efectuarse desde cualquiera de las vías de la Estación, en ambos sentidos, según se manifiesta en el cuadro del artículo núm. 9, tomando siempre las precauciones que se indican al principio del artículo 16 para las maniobras.

ART. 15. Las maniobras en la Estación se verificarán *siempre* bajo la protección de los *discos avanzados* y *semáforos de entrada*.

Por lo mismo, el Jefe de la Estación se abstendrá *en absoluto* de autorizar al *puesto* para dar entrada á ningún tren, hasta tanto que haya cesado toda maniobra dentro de la misma, debiendo tomar, además, las medidas necesarias para que las maniobras no retrasen la entrada de los trenes á la hora de itinerario.

ART. 16. Para el exacto cumplimiento de lo previsto en el párrafo primero del artículo anterior, el *Agente del puesto*, *siempre* que los trenes ejecuten maniobras, se abstendrá de invertir las palancas 1-2-3-4-47-48-49 y 50 que accionan los *discos avanzados* y *semáforos de entrada*, *aunque queden declavadas* por la maniobra de las demás que

exija maniobrar el movimiento que los trenes practiquen dentro de la Estación, á fin de que ésta permanezca *absolutamente cerrada* durante todo el tiempo que duren las maniobras.

ART. 17. Los trenes ó máquinas en maniobras serán siempre acompañados por un Capataz ó delegado del Jefe de Estación, con las instrucciones necesarias, previamente comunicadas por dicho Jefe al *Agente del Puesto*, para llevar á cabo los movimientos debidos.

ART. 18. Los Maquinistas y Conductores de trenes que al dirigirse á la Estación, ya del lado de Ascó, ya del de *Guiamets*, encontraran cerrado el *disco avanzado* correspondiente, procederán con arreglo á lo que previene la prescripción 13 de la *Instrucción general para el uso y maniobra de los discos señales* aprobada por Real orden de 29 de Abril de 1887, haciendo *alto absoluto ante los semáforos*, si éstos presentan la señal de *alto*, hasta tanto que los mismos indiquen *vía libre* ó reciban orden del Jefe de la Estación para avanzar, en el caso de que el *semáforo* no pueda funcionar por descomposición de los aparatos, absteniéndose, en este caso, de autorizar dicho Jefe, todo movimiento peligroso con el que permita por esta orden.

ART. 19. Los Maquinistas y Conductores de los trenes que salgan de la Estación, ó hagan en maniobras un movimiento de salida, no emprenderán la marcha hasta que el *semáforo* ó *pequeño disco* correspondiente entre los que accionan las palancas 5-6-7-8-9-43-44-45 y 46 les indiquen *vía libre* en la forma dicha, á no ser que para ello reciban orden expresa del Jefe de la Estación, que deberá comunicarla *solamente* en el caso de descomposición de los aparatos, tomando la precaución indicada en el artículo anterior.

ART. 20. Siempre que sea *absolutamente preciso* recibir un tren en la misma vía en que otro se halle ya estacionado, el Jefe de la Estación hará parar á aquél en la aguja de entrada con una banderola ó luz roja, ante cuya señal el Maquinista del tren que entre en la Estación hará *alto absoluto* para recibir las instrucciones necesarias. (Véase artículo 25 del Reglamento para la *Circulación por la vía*.)

**Comprobación del proyecto.—Recepción y prueba de los aparatos.**—El Ingeniero encargado de la construcción ó explotación de la línea es á quien corresponde la redacción de los proyectos de enclavamientos, los cuales deben contener todos los documentos expuestos en este trabajo, debiendo hacer por consiguiente aquél, el detenido estudio que su redacción supone. Pero si todo este trabajo es de la incumbencia del citado Ingeniero, no lo es, ni debe serlo, el estudio de la forma y dimensiones de los órganos que producen los enclavamientos propiamente dichos, órganos cuyo conjunto se llama *tabla de enclavamientos*, tabla que se coloca delante de las palancas y está constituida por *regillas*, *barras* y *tacos de enclavamiento*. Se comprende que el tiempo que aquel Ingeniero emplearía en el estudio de la forma, dimensiones y disposición de todos estos órganos, sería tiempo perdido, pues cualquiera de las *casas constructoras* de estos aparatos, por la sencilla razón de no hacer otra cosa, lo hará probablemente mucho mejor y rápidamente. No sucede lo propio con el proyecto en general en su parte teórica y práctica, porque las *casas constructoras* no se hallan en situación de conocer como aquel Ingeniero, las condiciones especiales que la estación y *Puesto* requieran en cada caso.

La consideración que acaba de exponerse exige, pues, que examinadas teóricamente y por separado todas las direcciones en que pueden presentarse los trenes y visto que para todas ellas se verifican *teóricamente* los enclavamientos precisos para que la circulación se haga con entera seguridad, se verifique después otro examen, no menos importante, cual es el de cerciorarse de que las disposiciones dadas á las *regillas* y *tacos* de la tabla de enclavamientos, son los que deben ser para que se produzcan los que consten en el cuadro y diagrama del proyecto.

Naturalmente que este examen *práctico* no puede hacerse hasta que los aparatos todos están completamente instalados. Cuando esto sucede se verifica con ellos repetidas pruebas, haciendo maniobrar todas las palancas del Puesto, suponiendo uno tras otro todos los movimientos posibles en los trenes, incluso los simultáneos, y viendo prácticamente si en cada caso quedan siempre enclavadas las palancas que así deben quedar y libres las restantes; haciendo iguales pruebas con los cerrojos, agujas, tacos, discos, semáforos, aparatos de correspondencia, teléfono, conmutadores de los discos, etc.

El examen teórico de que primero hemos hablado constituye la *comprobación del proyecto*. El segundo examen práctico es la *recepción y prueba de los aparatos*.

Si el primero resulta conforme y todo funciona con regularidad, es cuando puede afirmarse que el Puesto está bien instalado.

**Coste de la instalación.**—No hay duda alguna que los enclavamientos proporcionan una gran seguridad en la explotación, pero no es menos cierto que su instalación resulta mucho más cara de lo que á primera vista parece.

El coste del Puesto de Mora fué el siguiente:

	Pesetas.
Construcción de la caseta. . . . .	14.133,04
Abonado á la casa Saxby y Farmer por los aparatos propiamente dichos, por todas las transmisiones, por los semáforos y discos especiales, por los cerrojos y pedales y por los honorarios del montador. . . . .	60.471,77
Importe de los jornales empleados en el montaje de todos los aparatos. . . . .	10.506,58
Importe de todos los materiales necesarios para la instalación, adquiridos en el país..	10.625,55
Transportes y derechos de aduana. . . . .	3.850,00
TOTAL. . . . .	99.586,94

O sean en números redondos 2.000 pesetas por palanca instalada en la caseta.

No debe extrañar el elevado coste de los jornales y materiales empleados en el montaje porque en una estación como Mora, la suma de las transmisiones resulta con una longitud total de muchos kilómetros: dichas transmisiones van colocadas dentro de cajones de madera, perfectamente nivelados y alineados, para que las transmisiones de movimiento resulten fáciles sin necesidad de efectuar grandes esfuerzos en las palancas. De aquí la necesidad de emplear una gran cantidad de madera; en Mora este material importó más de 8.000 pesetas.

Cuando las transmisiones van colocadas en desmontes ó en terraplenes, que por llevar mucho tiempo contruidos no son de temer en ellos asientos ni desnivelaciones, es preferible hacer los cajones donde aquéllas van colocadas

de fábrica de ladrillo. De esta manera resulta algo más barata la construcción y mucho menor el coste de la conservación, ya que los cajones de madera han de renovarse cada 7 ó 10 años, pues se pudren rápidamente.

Una precaución importante debe tomarse al construir dichos cajones, y es el de procurar tengan fácil salida las aguas de lluvia que se acumulen en su interior. De lo contrario, con el polvo ó balasto que penetra en ellos se forma un engrudo, que dificulta los movimientos de las varillas, destruyendo rápidamente sus articulaciones.

*Conclusión.*—Con lo dicho damos por terminado este trabajo, deseando que los diversos documentos que contiene puedan ser de utilidad, como indicación ó ejemplo que seguir, al que deba instalar un puesto de enclavamientos en una estación importante, cualquiera que sea el sistema de aparatos que se elija, ya que la teoría general de los enclavamientos es la misma con todos los sistemas y aparatos.

Barcelona 13 Julio 1897.

E. MARISTANY.

## VISION Á DISTANCIA

POR LA ELECTRICIDAD (1)

### Oscilaciones eléctricas.

La electricidad se propaga en dos direcciones perpendiculares entre sí. Hasta ahora sólo utilizábamos una de ellas, la de la *corriente* á lo largo de los conductores, y respecto de la otra, en sentido normal á éstos, sólo hacíamos esfuerzos por atenuarla en lo posible, porque representa una pérdida de energía; es la causa de la inducción sobre alambres paralelos, haciendo que una corriente telefónica por uno de ellos se transmita á los alambres próximos y pueda oírse en otros teléfonos la conversación sostenida. Esa propagación en sentido normal á la usual, á través del aire y en general de todos los dieléctricos, sin hilos conductores, pues precisamente se realiza á través de los no conductores, ha sido base de detenido estudio en estos últimos tiempos, y una aplicación de ella es el telégrafo *sin hilos*, de Marconi (invento reciente).

Esa es la propagación electromagnética perpendicular á la corriente. En ambos sentidos se propaga la electricidad. Sin embargo, sus propiedades son distintas.

#### CORRIENTE ELÉCTRICA

—Se transmite por los cuerpos buenos conductores.

—Se pliega á todas las formas del alambre conductor.

—Si la corriente es ondulatoria se propaga mejor cuanto mayor es la longitud de la onda.

#### RAYO ELECTROMAGNÉTICO,

—Se transmite por los cuerpos malos conductores.

—Se propaga en línea recta como la luz. Puede quebrarse, afectar formas poligonales, reflejándolo ó refractándolo, pero no admite las curvas.

—Se propaga mejor cuanto menor es la longitud de onda.

(1) Véase el número anterior.