

lineal posible para su lámina vertiente, en consonancia con las modernas experiencias de Bazin. Su traza es recta y tiene 75 metros de longitud para dar paso á más de 500 metros cúbicos por segundo con una carga de 2 metros, que es el desnivel entre las rasantes de la presa y del aliviadero.

Tales son las características más importantes de este pantano, al que hemos consagrado por entero los mejores años de nuestra vida profesional, logrando que con el actual embalse, rayano en 32 metros de altura, no fuera perceptible la menor filtración por el lado de la ladera cavernosa y el aforo de la reunión de las del opuesto no llegara á sumar 3 litros por segundo.

Pero en verdad que, sólo cediendo á reiteradas y cariñosas excitaciones de nuestro buen amigo el Sr. Maluquer, y contrariando con cierta repugnancia la natural y debida modestia, nos atrevemos á mostrar nuestra labor, siempre humilde.

ENRIQUE G. GRANDA.

6 Agosto 1915.

Empleo de luces múltiples para indicar la significación de una señal

POR EL

Doctor HANS A. MARTEUS,

Regierungsbaumeister, en Thorn.

(*Zeitung des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen.*)

El Dr. Saller, Consejero de regencia, publica en la *Zeitung des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen* un interesante extracto del informe de la Comisión nombrada en Suecia, con motivo del accidente del ferrocarril de Malmslätt.

Califica de singular la proposición hecha por esta Comisión «de reforzar la significación de la señal multiplicando las luces y diciendo, por ejemplo, que el número máximo de luces verdes en la señal de entrada indicaría que la entrada en estación se hará sin ninguna desviación por las agujas». Como vemos por la continuación del artículo, el punto de partida de esta proposición es el deseo de impedir que la extinción fortuita de una ó de varias luces produzca señales que puedan ser mal interpretadas. Añade que con el sistema actual (en Suecia como en Alemania se emplean los postes con dos ó tres brazos ó aletas), en el cual las desviaciones se indican con varias luces, si la entrada tiene lugar en desviación, una extinción puede dar la impresión errónea de que la vía de circulación directa está libre y que el maquinista entre en estación á velocidad excesiva. Nos parece que existe motivo para examinar con toda detención esta proposición, que únicamente merece el epíteto de singular, por ser lo contrario de una antigua costumbre convertida en dogma para ciertos sistemas de señales, justificado solamente por la evolución histórica y que de ella puede probablemente conseguirse un perfeccionamiento en el sistema de señales.

Hacia el año 1850, la posición de los semáforos, llamados de protección de estación (de aleta única en su primitiva forma), se maniobraba por el semáforo de andén (igualmente de aleta única en su forma primitiva) á cargo del empleado comisionado para el servicio de trenes. En el andén fué donde primeramente se emplearon los semáforos de varias aletas superpuestas en el mismo poste, para transmitir en las grandes estaciones las señales ópticas á los distintos semáforos de protección de la estación. A medida que los itinerarios de entrada y de salida de las grandes estaciones se multiplicaron, se manifestó la necesidad de marcar los distintos itinerarios por medio de semáforos de protección colocados en los extremos de una estación; de donde se impuso la adopción del semáforo de varias aletas superpuestas como señal

combinada de entrada y de itinerario, á imitación de Inglaterra en donde ya, hacia 1855, estaba generalmente en uso esta señal. Para indicar la detención, todas las aletas estaban horizontales; cuando una vía estaba libre, la aleta correspondiente estaba inclinada. Con este sistema no solamente la silueta de la señal era confusa, sino que además estos semáforos presentaban cierta contradicción cuando una de las aletas estaba en la posición de paso libre; en efecto, el maquinista tenía que franquear las aletas horizontales, cuando esta disposición era la indicada para detención; por eso, hacia 1865, los Ingenieros competentes exigieron que la señal de paso ó de parada en un itinerario determinado se diese, no por una aleta determinada, sino por la combinación de varias de ellas, de modo que el maquinista, obedeciendo á una señal determinada, no se viese jamás precisado á franquear una aleta horizontal. Tal fué en Alemania, después de la guerra de 1870-71, la génesis del tipo actual de semáforo de dos y tres aletas.

En las grandes estaciones de más de tres itinerarios de entrada, ha sido preciso completar esta señal combinada de entrada y de itinerario por señales de itinerario del modelo actual, colocadas en el interior de la estación. En contrario á la evolución alemana, los ferrocarriles ingleses, y á su ejemplo los belgas, han descompuesto el semáforo de varias aletas en varias señales de aleta única, cuyo número varía con el de los itinerarios y que están colocados en una pasadera á través de la vía, bien á un lado, bien á otro, ó bien en grupos verticales; esta última disposición se adopta cuando el número de señales se hace muy grande y el espacio es insuficiente. Aquí, la aleta única sirve á la vez de señal principal y de señal de itinerario. Si en su tiempo se hubiese tenido en Alemania la idea de sustituir el semáforo de dos y tres aletas por la tercera y cuarta posición de una aleta única, empleadas desde hace años en América, estarían en la actualidad tan habituados á este sistema como lo están al de semáforos de dos y tres aletas; el sistema se habría con el tiempo perfeccionado y respondería ahora á todas las necesidades. Probablemente también las señales de noche habrían evolucionado en uno ú otro sentido; siempre resultaría más fácil disponerlas con arreglo á la proposición mencionada al principio de este artículo, que lo que pueda hacerse actualmente con el sistema de señales de tres aletas.

Al considerar, desde un punto de vista completamente general, la proposición de determinar la significación de una señal multiplicando las luces, no se halla nada que objetar, tanto más que ya se realiza desde hace mucho tiempo: con la doble luz en cabeza de los trenes, la triple luz roja en cola de los mismos y con la doble luz en la señal avanzada. Cuando un gran número de otras consideraciones han desempeñado un papel preponderante en la adopción de estos grupos de luces de un sólo color, ¿quién se atrevería á afirmar que el refuerzo de la noción dada por la señal constituye una propiedad accesoria interesante de los fuegos múltiples? Ahora bien, un hecho más interesante que estos ejemplos se observa en el sistema de señales de los ferrocarriles del Estado belga, donde existe una doble luz verde para la marcha á velocidad normal por una vía directa y una luz verde sencilla para la marcha á pequeña velocidad por una vía en desviación. A título de informe complementario añadiremos, que se autoriza la marcha por una vía directa por medio de un brazo en oriflama elevado por encima del horizontal y por vía en desviación, con un solo brazo cuadrado en su extremidad, levantado encima del horizontal (1).

(1) En el nuevo sistema de señales del Estado belga, la doble luz verde y la forma en oriflama de las aletas no se emplean ya. (N. de la R.)

Desde 1909, hemos enunciado y ampliamente expuesto (1) el principio que la Comisión sueca acaba de formular, á saber, que las luces verdes múltiples deberían representar un esfuerzo de la idea de la circulación autorizada, á saber:

En la señal principal:

Una luz verde: Entrada ó salida á pequeña velocidad (por vía en desviación).

Dos luces verdes superpuestas: Vía libre (entrada ó salida).

En la señal de paso sin detención, cuya creación estaba propuesta:

Tres luces verdes superpuestas: Paso libre, sin desviación.

Investigando los errores debidos á la extinción de una linterna, se comprueba que se producen en sentido favorable á la seguridad. Después de todo, por lo demás, el refuerzo de la significación de parada en la señal principal, expresada por una doble luz roja en línea vertical, solamente es el corolario directo y lógico del empleo de una doble luz amarilla en línea oblicua á la señal avanzada.

El refuerzo del significado de las señales por medio de luces verdes múltiples se hace, naturalmente, á costa del abandono de las señales de marcha en desviación, tal como se emplean actualmente en Alemania, en Austria y en Suecia. Otra condición es preciso añadir, y es que se hace necesario romper con la antigua costumbre, que exige que en cada brazo de los que constituyen la señal de día, corresponda una luz para constituir la señal de noche. Puede ser que esta reforma se haga más fácilmente de lo que esperan los innovadores más audaces; los primeros jaulones ya se han clavado, pues, en este sentido, en Alemania y en Suiza el disco único de señal avanzada se ha reemplazado durante la noche por dos linternas. Igualmente en Baviera (y también en Suecia con la nueva señal de paso sin detención) la señal avanzada de salida combinada con la señal principal de entrada, no tiene señal de noche propiamente dicha, mientras que la señal principal ordene la detención. Es preciso no olvidarse que las señales de día y de noche no tienen entre sí nada de común. La oscuridad de la noche exige señales completamente distintas á las exigidas por la claridad del día. En la manera de indicar la cabeza de un tren, encontramos un ejemplo completamente característico: durante la noche son las linternas de luz blanca, mientras que durante el día no llevan los trenes señal alguna. El sistema de señales adoptado en el Ejército y en la Marina presenta los ejemplos más sorprendentes de la diferencia radical de las señales de día y de noche, diferencia únicamente justificada por razones de orden práctico. Así sucede, por ejemplo, que durante el día se hacen las señales por medio de banderas con iniciales ó gallardetes, mientras que por la noche se emplean señales luminosas del aparato Morse ó de linternas. Igualmente, los navíos que tienen á bordo al Emperador de Alemania, enarbolan durante el día el pabellón imperial, mientras que por la noche se colocan cuatro linternas en el palo mayor. Sería fácil presentar innumerables ejemplos de esta clase; los que hemos citado son simplemente destinados á demostrar que no es inviolable la regla ansiosamente observada en el sistema de señales de los ferrocarriles: «una luz por cada brazo».

Una vez que en teoría haya adquirido este punto su completo desarrollo y se demuestren sus grandes ventajas, tendrá que imponerse en la práctica, siendo preciso para ello que los constructores alemanes de aparatos centrales de maniobra de las señales demuestren con sus estudios, y con una instalación de ensayo, que ninguna dificultad de construcción se opone á la adop-

ción del semáforo de aleta única con tres distintas disposiciones. Por el lado económico se conseguirá la supresión de la segunda y tercera aleta y de un gran número de terceras linternas. Tampoco faltará modelo para la ejecución mecánica del manejo de la paleta, puesto que en América existen señales de tres y cuatro posiciones. El semáforo de brazo único, muchas veces mencionado ya en la *Zeitung des Vereins*, satisface en todas sus posiciones al especialista en materia de señales, puesto que ya no existe la necesidad de buscar la aleta auxiliar, frecuentemente menos visible que el brazo principal. Las posiciones horizontal y elevada conservarían el mismo significado que en la actualidad, con una doble luz roja ó verde durante la noche. La posición abatida con una luz sencilla durante la noche, representaría el aviso «Entrada á poca velocidad por una vía en desviación». No se nos tachará de exagerados si afirmamos que aquél que no conozca el actual sistema de señales con dos ó tres aletas inclinadas para la entrada por vía en desviación, y que sin opinión formada ni antigua costumbre de este sistema examinara la combinación propuesta de señales de día y de noche del semáforo de aleta única, no encontraría, probablemente, razón alguna para combatir el nuevo sistema.

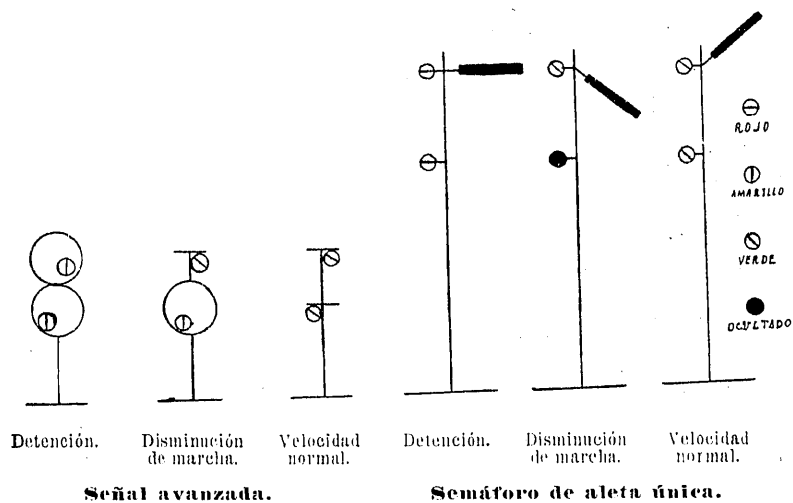
No negamos la legitimidad de las objeciones basadas sobre los inconvenientes que presenta el cambio de sistema; en efecto, sin ser difícil para el maquinista el aprendizaje necesario y la atención extrema, cualquier error por su parte puede dar lugar á graves accidentes; pero ahora bien, los nuevos maquinistas ya vendrían instruidos en el nuevo sistema y los Ingenieros de señales se asombrarían de ver cómo se ha tardado tantos años en llegar á establecer el sistema tan natural de la sencilla y doble luz verde en la señal principal y en aplicar el principio del reforzamiento de la autorización de circular. Felizmente, el período de transición encontrará un precioso auxiliar con la señal avanzada alemana; su doble luz amarilla en línea oblicua anunciaría la doble luz roja de la señal principal, y su doble luz verde, en línea oblicua, la doble luz verde de la misma señal; el número de luces sería el mismo, los colores serían idénticos para el aviso «Vía libre» y sólo presentarían una ligera diferencia para el aviso «Detención». La Comisión sueca cree que sería útil que por las señales avanzadas supiera ya el maquinista, si la entrada del tren se ha de efectuar por la vía principal directa ó por otra en desviación; respecto á este asunto, dicha Comisión se halla de acuerdo con lo informado con la XX Asamblea de técnicos del *Verein* alemán celebrada en 1912, que decía en el acta: «Sin embargo, teniendo en cuenta el aumento continuo de las velocidades, será conveniente seguir este asunto con toda la atención necesaria y proceder á nuevos ensayos». Cualquiera que sea la señal de día, si para expresar el tercer aviso dado por la señal avanzada se escoge una doble luz, verde y amarilla, dispuesta oblicuamente, la luz verde corresponderá á la de igual color sencilla de la señal principal para la entrada á poca velocidad en la vía en desviación y la anunciará sin ninguna ambigüedad, aunque se haya apagado la luz amarilla de la doble luz amarilla y verde; la luz verde aislada ordenaría la disminución de marcha, si de lejos el maquinista la tomase por una luz de señal principal. Por otra parte, en el caso de que la luz verde fuese la apagada, la luz amarilla aislada (que sola no constituiría ya una luz de señal) anunciaría al maquinista una señal avanzada incompleta y le obligaría á continuar la marcha con precaución y á poca velocidad. La figura muestra las formas que presentarían el semáforo de aleta única y la señal avanzada del tipo de doble disco con tres indicaciones.

En 1906 el profesor Caner hizo una proposición análoga para las señales de día y de noche del semáforo de aleta única, con la

(1) *Grundlagen des Eisenbahnwesens. (Principios del sistema de señales de los ferrocarriles.)* Memoria publicada por el *Verein* alemán en 1909.

diferencia de que colocaba una al lado de la otra las dos luces de la señal principal.

Por las consideraciones que preceden será fácil comprender el alcance de la proposición de la Comisión sueca; sería causa de una revolución que, una vez terminada, en vez de dar lugar al



menor inconveniente proporcionaría grandes ventajas en el sistema de señales; el abandono de los actuales sistemas en Alemania, Suecia y Austria y la adopción del semáforo de aleta única antes propuesto, con significado distinto de luz verde sencilla ó doble en la señal principal, deberá ser precedida de estudios y ensayos preliminares efectuados con el mayor cuidado. Ahora bien, cuando se haya encontrado una solución satisfactoria, el sistema de señales de estos tres países no podrá ser más claro ni más lógico, se aprenderá en pocos minutos grabándose fácil y profundamente en la memoria y no podrá ser reemplazado fácilmente.

II.

DE BUENOS AIRES

Enséñese algo más á nuestros Ingenieros ⁽¹⁾

Los profesionales que han salido de nuestra Facultad desde hace por lo menos quince años, no pueden dejar de hacer constar que en los últimos cuatro lustros aquélla ha sufrido una serie de transformaciones beneficiosas que le han permitido alcanzar el alto grado de renombre y de estima á que ha llegado y que se le reconoce dentro y fuera del país.

El plan de estudios ha sido modificado con felices resultados; los programas han sido compilados con criterio; el personal docente ha sido designado con raro acierto y se ha dotado á la Facultad con elementos de estudio, gabinetes, laboratorios y bibliotecas, que no hemos conocido los alumnos de veinte años atrás.

Es cierto que dentro del complicado engranaje de la Facultad, se notan aún deficiencias de diversa índole, las que son materia de discusiones continuadas, propendiendo á su eliminación. Pero si bien estoy muy lejos de pretender para nuestra escuela los honores de la perfección, puedo sí afirmar que ahora la Facultad devuelve al país, todos los años, un lote de jóvenes que han adquirido en la casa un cúmulo de conocimientos técnicos

como no se adquieren mejor en mentadas escuelas del extranjero; además, los lanza á la lucha profesional con un capital valioso y del cual se echa mano muy á menudo: los lanza con una orientación definida hacia las múltiples facetas de la actividad técnica, ó como quien dice, en disposición y con elementos para muy luego singularizar sus rumbos fácilmente, dedicando se á una especialidad, sin descuidar por ello la faz general de la profesión.

Basta seguir los pasos de distinguidos ex alumnos de nuestra escuela para hallar la comprobación de dicho aserto. Los hay que con un ligero entrenamiento se han convertido en Ingenieros hidráulicos de nota; otros se han hecho bien pronto ferrocarrileros; otros han logrado dominar el campo de la vialidad, puentes y caminos en general; otros han encontrado fácil el especializarse en la mecánica, en la electricidad, en la arquitectura; otros se han distinguido hasta en la parte administrativa, contabilidad, intervención. Los hay que muy luego han dominado los múltiples ramos de la construcción civil y quienes como proyectistas y directores de obra, quienes como contratistas, han impreso en aquéllas un sello personal simpático y característico.

No hay rama de la profesión en la cual los jóvenes Ingenieros no hayan hecho sus armas con evidente acierto y con corrección reconfortante. Todas las reparticiones técnicas del país están en manos de profesionales argentinos y allí se desenvuelve la complicada madeja de la política técnica, en un ambiente eminentemente nacional. En las Cámaras se han sentado colegas, jóvenes aún, que han sabido honrar la profesión con sus acertados consejos y con su labor eficiente en las discusiones referentes á obras públicas.

Pero, fuera una injusticia no mencionar otro factor indiscutible del éxito alcanzado por la Facultad. Me refiero al elemento estudiantil, es decir, al mismo elemento que nos va dando esos profesionales recordados.

En efecto, desde que los jóvenes alumnos han centralizado su acción en todo lo referente á la Facultad, poniendo aquélla en manos de lo más ponderado y de lo más considerado de entre ellos mismos, han desaparecido del escenario universitario esas anomalías tan frecuentes en nuestros tiempos. La defensa de los intereses estudiantiles no es ya individual; no se campea ya por capricho; hay disciplina; las medidas de los Consejos directivos se discuten en un ambiente de relativa tranquilidad, en el cual la palabra mesurada de unos, aplaca los bríos extemporáneos de otros. Hay más conciencia universitaria; se siente más el amor á la casa; se considera la enseñanza con respeto y con miras, al porvenir; se aquilata el mañana, de y consiguiénte, en medio de las aparentes veleidades juveniles, se diseña con colores severos la faceta universitaria del gran poliedro que se va formando en la evolución de las cosas y de las ideas, como simbolización del alma nacional.

Se repite á menudo que «los jóvenes estudian menos hoy que antes». Es un error. Hoy los que estudian, lo hacen más que los que antes rehuían la holgazanería. Lo que ocurre es otra cosa. Hoy el número de alumnos ha decuplicado casi, y de consiguiénte, el número de los alumnos ramplones ó deficientes es mayor; de consiguiénte, más visible. Pero el porcentaje de los alumnos distinguidos ó sobresalientes, si no ha aumentado creo que no ha disminuido. Y si fuera así; si fuera menor ese porcentaje, ello no debería alarmarnos; sólo nos demostraría que el avance ó el retroceso de las cuestiones y cosas institucionales en el país es uniforme para todas, sin acusar sobresaltos ni en pro ni en contra de alguna de ellas.

Los alumnos hoy, velan diligentes sobre cuanto atañe á la enseñanza y al ejercicio de la profesión. No dejan pasar una ordenanza de los Consejos directivos sin someterla al crisol de su

(1) Artículo publicado en *La Ingeniería*, de Buenos Aires, con motivo del L Aniversario de la fundación de la Facultad de Ciencias exactas, físicas y naturales.