

ESTACIÓN DE PUEBLO NUEVO

POR

D. RAFAEL CODERCH

Ingeniero de Caminos, Jefe del Servicio de vía y obras de la Red catalana de la Compañía de ferrocarriles de M. Z. A.

En el plan general de reforma y mejora de las estaciones de Barcelona, correspondientes á la Red catalana de los ferrocarriles de Madrid á Zaragoza y á Alicante, figura en primer término la de Pueblo Nuevo, situada en el barrio de este nombre, á causa de las importantes obras en ella ejecutadas desde 1901, cuyo importe asciende á poco menos de 7 millones de pesetas.

Gracias á la adquisición realizada hace unos años por la Compañía de una extensa faja de terrenos contiguos á la línea, y á la concesión otorgada por Real orden de 12 de Octubre de 1900 de los de dominio público adyacentes á la zona marítimo-terrestre, alcanza la estación una superficie de 28 hectáreas, con una longitud total de 2.430 metros, limitada por los cauces del Bogatell y riera de Horta, aunque fraccionada en dos secciones, por la interposición de la nueva batería construida en 1898, que estrangula el perímetro de aquélla, imposibilitando el ordenado desarrollo de sus vías.

Partida así en dos la estación, cuyo objetivo estriba en aligerar la central de Barcelona, en cuanto se refiere á las instalaciones del servicio de mercancías, se ha destinado la primera zona (factoría del Bogatell), por su proximidad al casco de la ciudad, á la entrega y recepción de mercancías, disponiendo en la segunda zona, que constituye la estación de Pueblo Nuevo propiamente dicha, todas las instalaciones complementarias del mencionado servicio, como son: vías de apartado, recepción y formación de trenes, clasificación de vagones, transbordos, etc., reservando espacio suficiente para nuevos muelles de carga y descarga con su patio correspondiente, y habilitando vastos locales para los servicios de la vía y del material y tracción.

Para no dificultar la circulación bastante densa de los trenes de viajeros de la línea del Litoral, manteniendo comunicación constante entre las estaciones de Barcelona 1, Barcelona 3, Bogatell y Pueblo Nuevo, por lo que toca al servicio de mercancías á que se hallan afectas, reina á lo largo de la doble vía correspondiente á la citada línea, desde Barcelona hasta el extremo de la estación de Pueblo Nuevo, una tercera vía exclusivamente destinada al paso de los trenes de mercancías, completada en la estrangulación de la batería, por otra cuarta vía, afecta á las maniobras que han de practicarse en una y otra zona de la estación, á fin de no entorpecer las circulaciones generales.

Factoría de Bogatell.

Aparte del doble cruzamiento inglés figurado frente á la batería, no establecido aún y dispuesto para enlazar entre sí las cuatro vías citadas, mántiense las dos generales de viajeros, completamente independientes desde Pueblo Nuevo á Barcelona, sin enlace alguno con las de la factoría de Bogatell relacionadas entre sí y con la general de mercancías por medio de las correspondientes agujas en los extremos del haz y de dos diagonales con cambios ingleses de inclinación contrapuesta que concurren hacia el edificio en que se halla instalada la factoría propiamente dicha.

Las seis vías de la subestación de Bogatell se destinan respectivamente á maniobras y circulaciones generales, la primera, contada á partir de la general de mercancías, que como ésta cruza el Bogatell y se prolonga en vía muerta hacia Barcelona en una longitud de 300 metros, empalmando, como ya se ha dicho, frente á la batería con la de maniobras de la propia estación de Pueblo Nuevo; las vías segunda y tercera se utilizan para el estacionamiento de los trenes ó tiradas de vagones destinados á la factoría, apartándose los cargados y descargados en las vías cuarta y quinta y reservándose la sexta y última para el atraque á los muelles y tinglados. Las vías de apartado y atraque se prolongan en vía muerta por ambos extremos para facilitar las operaciones de transbordo directo de carro á vagón ó viceversa, que en realidad exigirían una vía de playa más extensa.

En el proyecto de esta factoría figuraban varios transbordadores eléctricos para el enlace transversal de sus vías, transbordadores cuya instalación se ha aplazado para cuando el aumento de tráfico que cabe esperar haga insuficientes las comunicaciones con agujas señaladas en el plano, con las cuales viene presidiéndose desahogadamente desde Enero de 1905 el servicio (30 á 70 vagones diarios con 200 á 450 toneladas de mercancías).

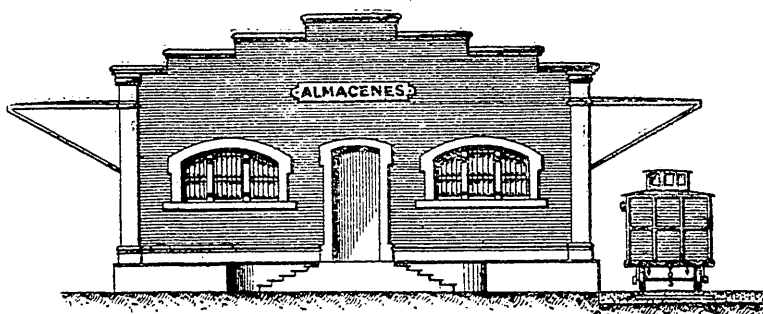
La factoría propiamente dicha radica en un edificio de planta rectangular que mide 28,00 metros de largo por 15,00 metros de ancho, disponiéndose en el piso bajo el vestíbulo ó sala de facturación, con las taquillas correspondientes, caja, despacho del Jefe, telégrafo, archivo, oficina de estadística, electricidad, almacén de bultos pequeños, refectorías para mozos, retretes, roperas, etc., con una escalera de acceso al piso superior en que se han habilitado cuatro viviendas para el personal de la estación.

Á uno y otro lado de la factoría se levantan dos almacenes de 85 metros de longitud por 15 metros de ancho, cubiertos con bovedillas volteadas sobre arcos tabicados de 0^m,25 espesor y 15,00 metros luz, que descansan sobre machones de ladrillo de 6^m,50 de altura y planta cuadrada de 0^m,60 de lado, cerrándose los espacios intermedios de 3^m,00 ancho con muretes de 0^m,15 espesor, alternados con puertas-cortinas de palastro ondulado, maniobradas por medio de sencillos tornos de mano.

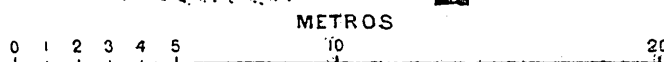
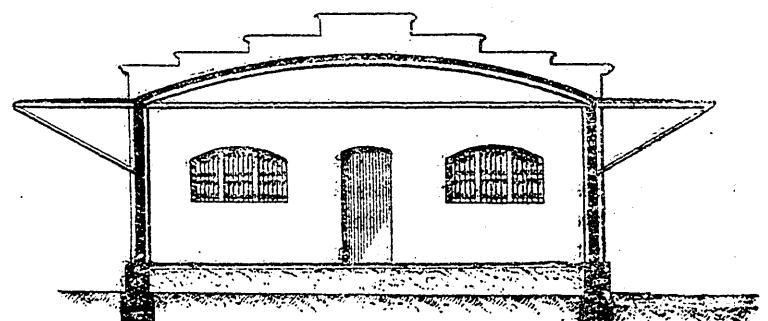
El empuje de los arcos de 15^m,00 luz se contrarresta por me-

ALMACENES DE LA FACTORÍA DEL BOGATELL

TESTERO.



CORTE TRANSVERSAL.



dio de tirantes metálicos formados por dos viguetas en doble T de 0^m,20 altura, que se prolongan en voladizo de 3,50 metros por fuera de los machones, para sostener con el auxilio de jabalcones en sus extremos las bovedillas que á modo de marquesinas reinan á lo largo de los almacenes, para cubrir los vagones y los carros atracados á uno y otro lado.

Las viguetas-tirantes se ligan fuertemente, como indican los dibujos, con hierros en C anegados verticalmente en las fábricas de los machones para asegurar su rigidez, uniéndose también á estas almas en su extremo inferior los jabalcones de sostén de los tramos volados de cada tirante.

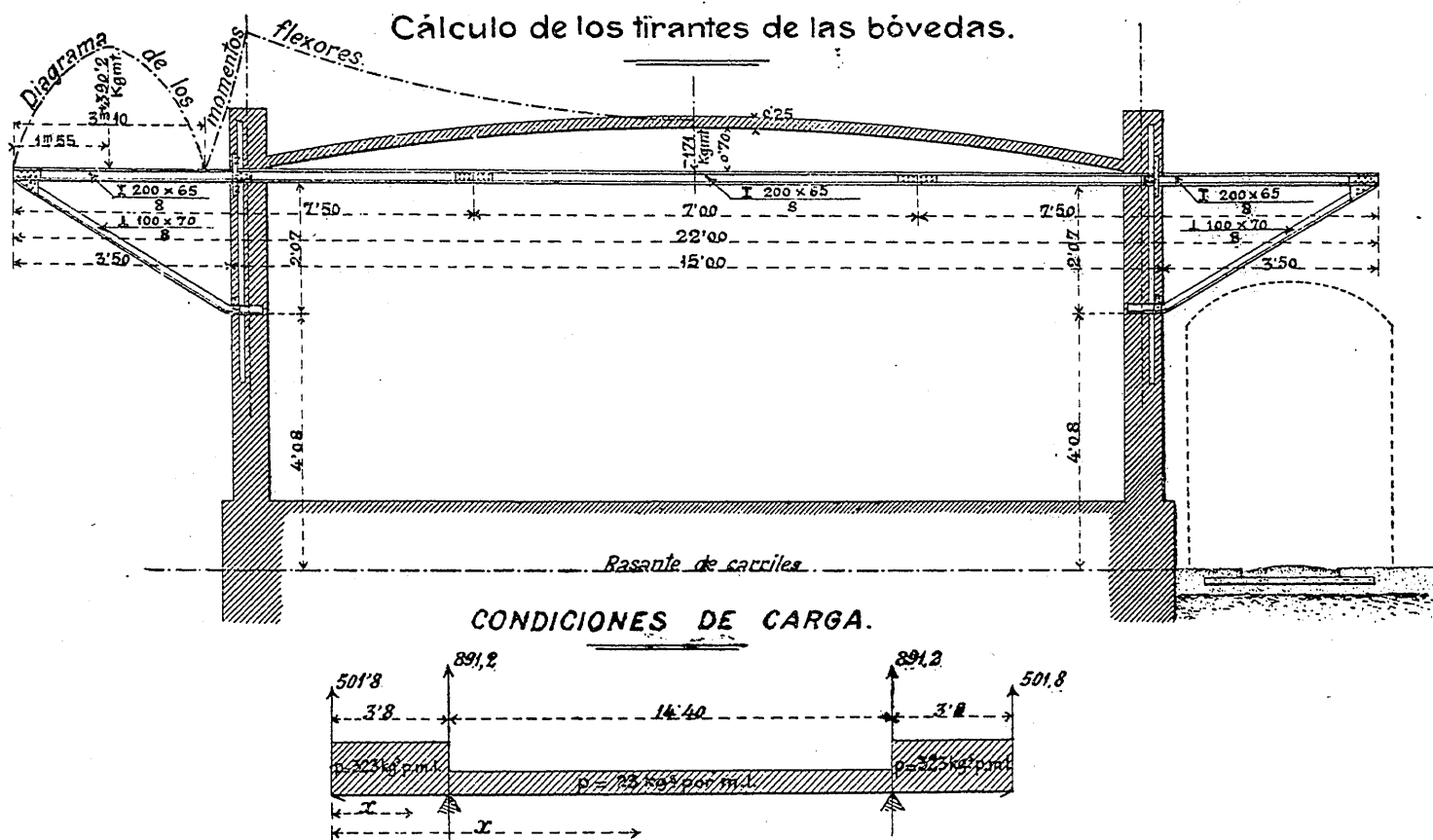
Esta disposición especial de los tinglados ha permitido alcanzar una economía del 50 por 100 en su coste respecto al de una cubierta metálica, con las circunstancias en extremo favorables de obtener almacenes muy frescos y de anular ó poco menos los gastos de entretenimiento, harto considerables por los efectos destructores del aire salobre del mar, sobre los hierros de las armaduras y las planchas de la cubierta que se oxidan y pican con extraordinaria rapidez.

A continuación de los tinglados del costado derecho de la factoría siguen tres muelles descubiertos de 95,00 metros longitud y

10 metros anchura, dispuestos en retirada, para acomodarse al escalonamiento de las vías, reinando á redondo de todos los muelles citados un vasto patio adoquinado en toda su extensión de 10 á 22 metros ancho, en que se efectúa con todo desahogo la circulación, los cruces y el estacionamiento de los carros que concurren á la estación.

La situación de este patio al lado opuesto de las vías, respecto á las calles de la ciudad, hacía precisa la construcción de un paso superior, por la improcedencia de mantener el cruce á nivel de antiguo existente junto al cauce del Bogatell, dada la extremada densidad de la circulación establecida sobre las vías generales (123 trenes diarios).

La rampa de entrada al paso superior, de 173,60 metros longitud, había de arrancar y arranca del paseo del Cementerio, vía urbana de gran importancia y frecuentación, casi paralela al ferrocarril, cuyo enlace ha impuesto una inclinación de 0,038 á la rampa del paso, sosteniéndose su calzada adoquinada de 7,20 metros de ancho entre pretilos por medio de muros para reducir el coste elevado de las expropiaciones (33 pesetas metro cuadrado). Al llegar á una altura de 3^m,50 se convierten estos muros en estribos de una bóveda de 4^m,50 luz, practicada á lo largo y por



Ecuación de los momentos flexores en las partes voladas $M = 501,8x - 161,5x^2$.

Ecuación de los momentos flexores en el tramo central $M = -11,5x^2 + 233x - 1.220,5$.

Momento flexor máximo en los apoyos = 425,2 kilogramos.

Esfuerzo de compresión según el eje del jabalcón = 1.003 kilogramos.

Esfuerzo de tensión en la vigueta debido á la parte volada = 869 kilogramos.

Esfuerzo de tensión en la vigueta debido al arco total = 10.350 kilogramos.

Sección del jabalcón $\perp$ de $\frac{100 \times 70}{8}$.

Área de la sección = 1.296 milímetros cuadrados.

Trabajo del metal = 0,77 kilogramos por milímetro cuadrado.

Sección de la vigueta $\perp$ de $\frac{200 \times 65}{8}$.

Módulo resistente = 0,000159.

Área de la sección = 2.900 milímetros cuadrados.

Trabajo del metal = 6,53 kilogramos por milímetro cuadrado.

ALMACENES DE LA FACTORÍA DEL BOGATELL

Detalles de ensamblajes.

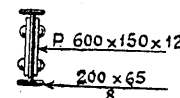
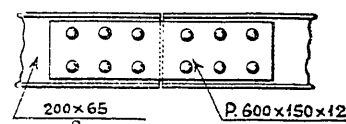
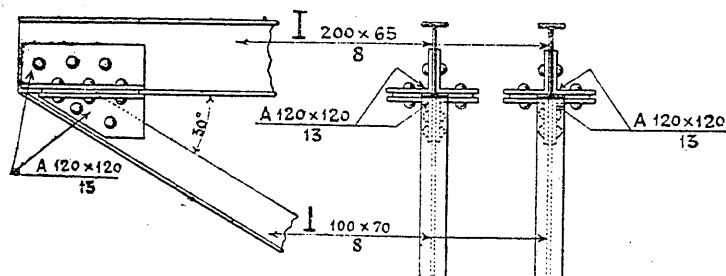
METROS

0 0.1 0.2 0.3 0.4 0.5

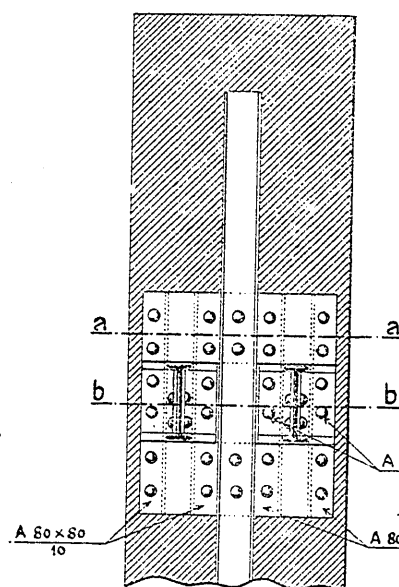
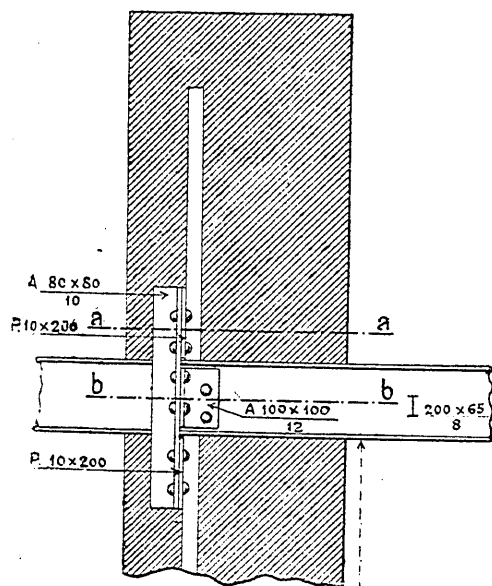
2

Unión de las viguetas-tirantes con el jabalcón.

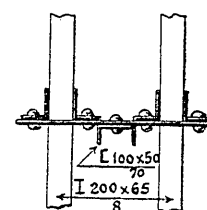
Juntas de la vigueta-tirante.



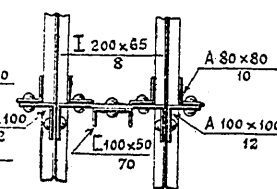
Unión de las viguetas-tirantes con las almas de los machones.



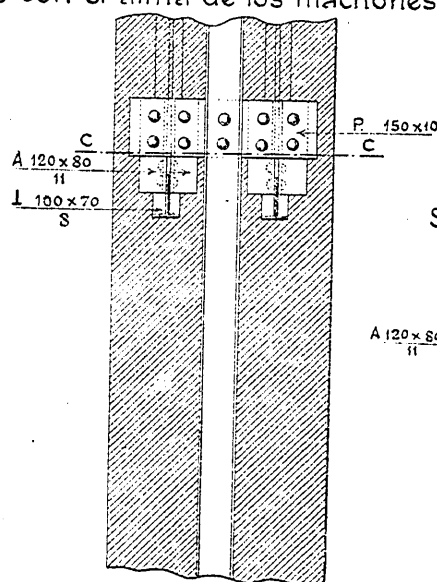
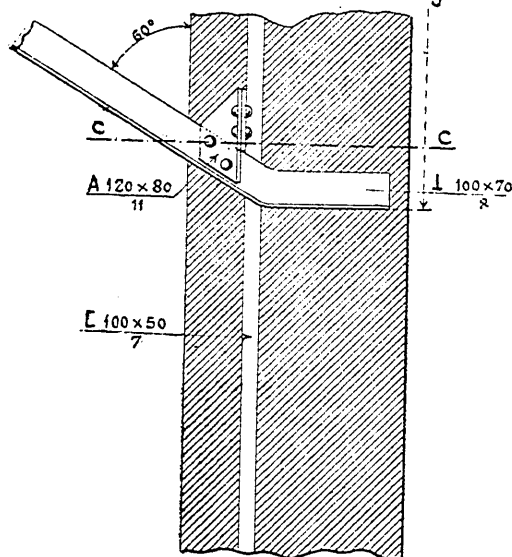
Sección por a-a:



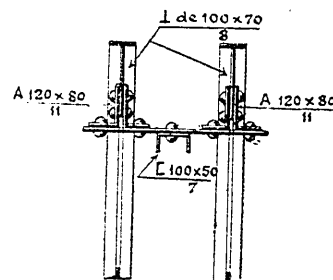
Sección por b-b:



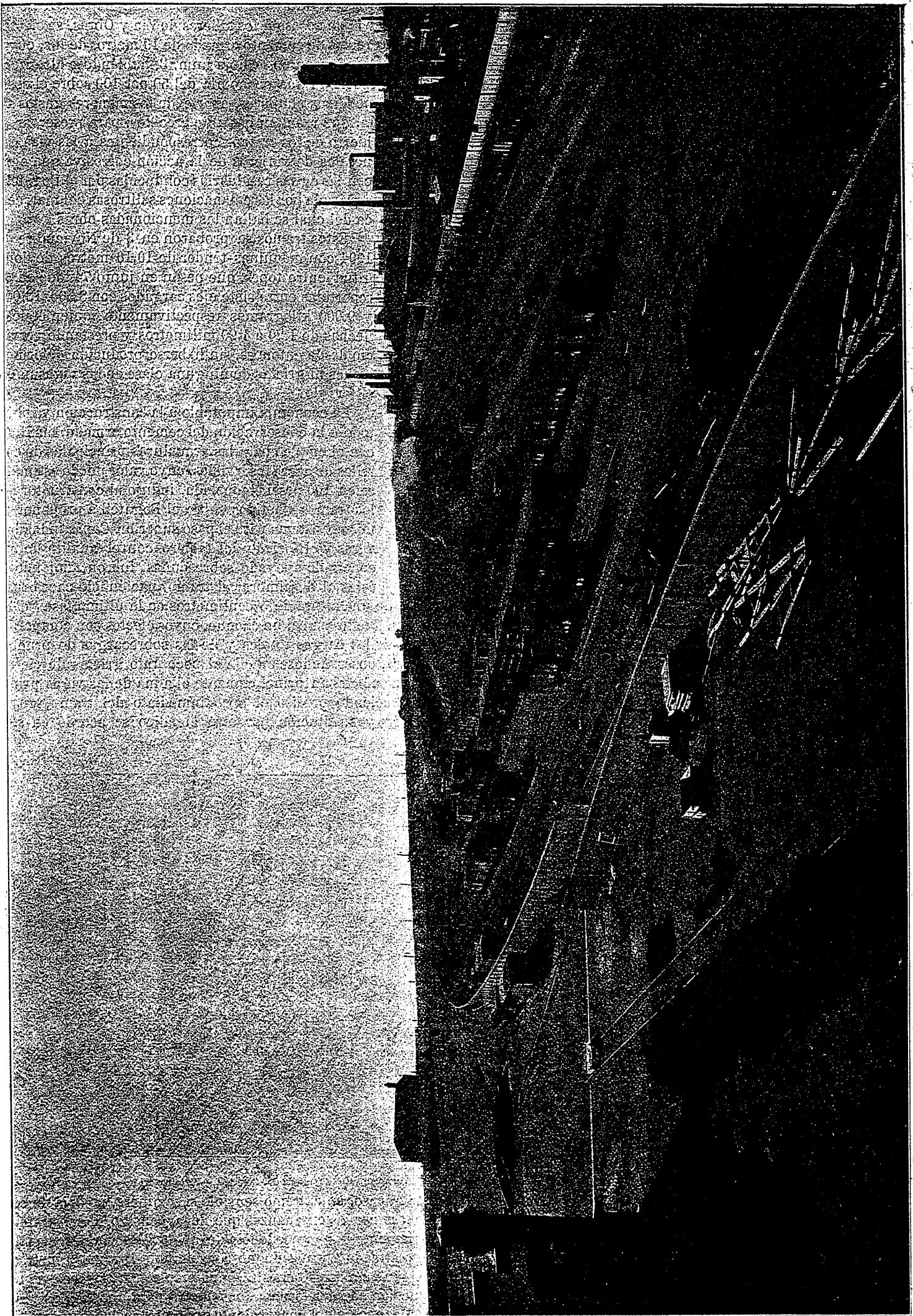
Unión de los jabalcones con el alma de los machones.



Sección por c-c:



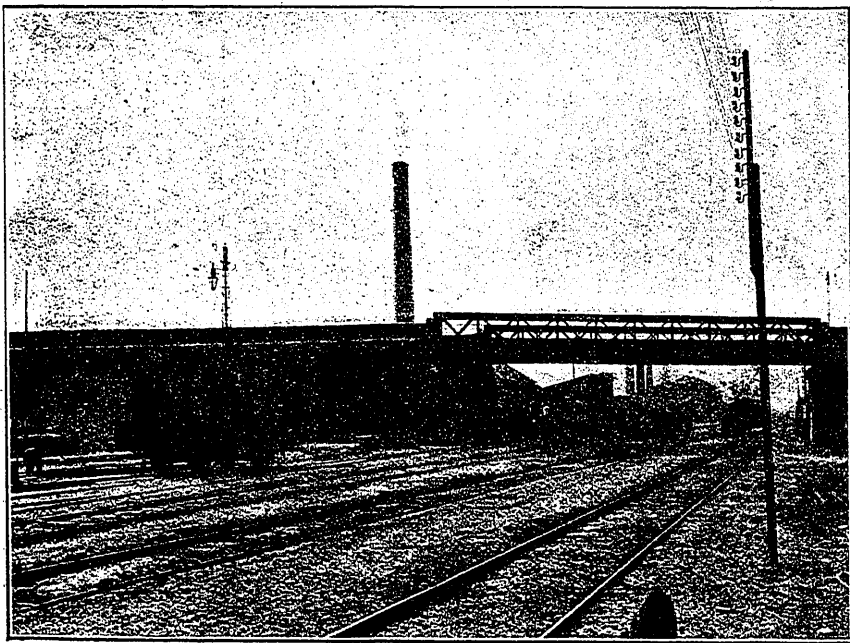
— Peso total de cada elemento = 1.638'20 kilogramos. —



Vista general de la zona extrema de la estación comprendida entre la Riera de Horta y el edificio de viajeros.

bajo de la rampa en el último tercio de su longitud, pudiendo utilizarse para cuadras y almacenes este espacio abovedado que corta el paso de 6^m,00 metros abierto por bajo de la rampa, á fin de facilitar el acceso á los patios y almacenes particulares contiguos á la rampa desde el camino de sirga del cauce Bogatell.

La rampa de bajada tiene un desarrollo de 222^m,45; compren-



Paso superior del Bogatell.

de una sola rasante de 0,03 y dos alineaciones rectas enlazadas por medio de una curva de 39^m,50 de radio; su calzada se apoya sobre muros que por el costado derecho cierran el patio de la estación, hasta alcanzar 3^m,50 de altura, para convertirse luego en una serie de arcos escarzanos de 5^m,75 luz, apoyados sobre pilas de espesor variable entre 1^m,70 y 2^m,22; tres de estos arcos dan paso á la playa contigua, á los talleres de Vía y Obras y á la fábrica de gas del Arenal; los restantes se utilizan como almacenes de útiles y herramientas, toldos, cuerdas, atalajes, etc., habiéndose instalado en uno de ellos la caldera y demás accesorios de la estufa, dispuesta para caldear con vapor de agua el primer muelle de mercancías, provisto de radiadores de aletas que forman el emparrillado de su suelo, á fin de licuar el aceite que en dicho muelle se recibe cuando llega congelado, como sucede á menudo en invierno.

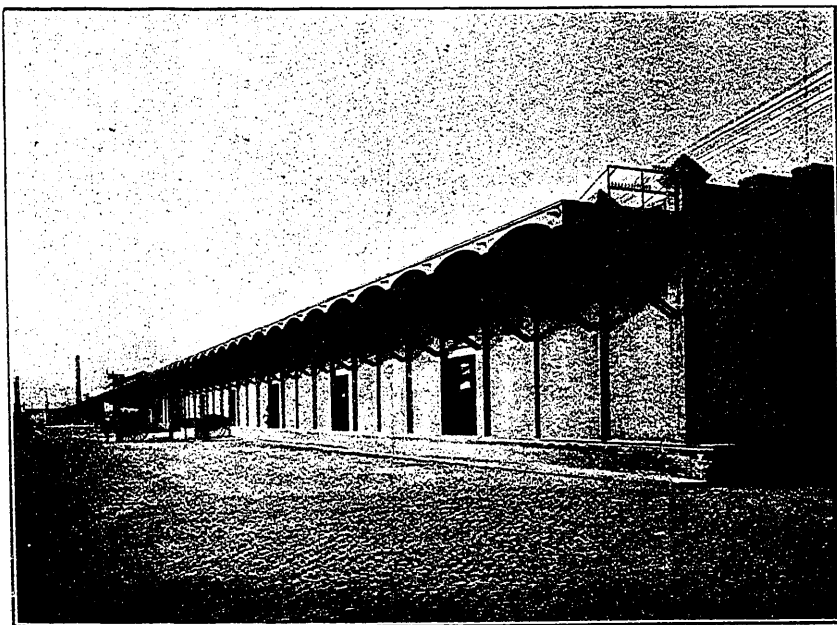
El paso superior propiamente dicho está formado por un tramo metálico de 26^m,30 luz oblicua, tendido sobre cuatro vías; las dos generales de viajeros, la general de mercancías y la de maniobras, hallándose á 6^m,60 sobre carriles la calzada del puente que mide 6^m,00 ancho, con andenes laterales de 0^m,70 amplitud, y á 5^m,60 sobre carriles también la cara inferior de las dos vigas rectas de 2,70 metros altura, cuyo entramado de montantes verticales y aspás sostienen el tablero de viguetas y largueros, dispuestos en cuadrícula cerrada con planchas bombadas de acero.

Ninguna particularidad ofrece este tramo, construido y montado por la Maquinista Terrestre y Marítima de Barcelona en el corto plazo de cuarenta y cinco días, habiéndose obtenido la flecha máxima de 10,50 milímetros en las pruebas efectuadas con carros de 6 toneladas y sobrecargas fijas de 400 kilogramos por metro cuadrado; en dichas pruebas resultaron comprobados, con el auxilio de aparatos Manet, los trabajos calculados, que oscilan entre 3,23 y 7,00 kilogramos por milímetro cuadrado para las piezas del tablero y del alma de las vigas, cuyas cabezas trabajan en algunos puntos á razón de 9,55 kilogramos por milímetro cuadrado.

El cruce del Bogatell con la vía general de mercancías, la de maniobras y la de acceso á los talleres de Vía y Obras, se efectúa con tramos rectos de cemento armado de 10 metros de luz, cuyos cálculos se condensan en la hoja núm. 3, habiéndose alcanzado con esta disposición una economía del 50 por 100 sobre el coste de tramos metálicos similares, aparte de los menores gastos de conservación, que resultan bastante crecidos, para preservar el hierro de los tramos correspondientes á las vías generales de viajeros de la acción corrosiva que ejercen las aguas residuarias conducidas por el Bogatell, agravada por las emanaciones salitrosas del mar, cerca del cual se hallan las mencionadas obras.

Estos tramos se probaron en 3 de Noviembre de 1904 con máquinas-tender de 10,10 metros de longitud entre topes, que pesan en junto 74 toneladas, repartidas entre siete ejes cargados con 8.500, 13.000 y 9.000 kilogramos respectivamente, obteniéndose flechas de 1,20 á 1,90 milímetros y prestando servicio desde entonces, sin haberse producido deformaciones ni grietas de ninguna clase en las vigas ni en el forjado.

La economía imputable á la construcción y sobre todo á la conservación del cemento armado, máxime con el empleo para las armaduras principales de carriles de acero inservibles, cuyo valor puede estimarse en 100 pesetas tonelada, indujo al constructor de los tramos tendidos sobre el Bogatell á proponer el mismo sistema para el paso superior. Construidas las vigas y el forjado del tablero con el auxilio de un encofrado apoyado sobre cuñas, fueron aflojándose éstas al descimbrar el tramo, haciéndolo caer bruscamente de una altura de 5 centímetros en la última fase de la operación. Produjose así un choque, cuyos efectos son comparables á los de las cargas totales y de las sobrecargas de prueba de la obra, observándose en ella al poco rato grietas de cierta monta que afectaban principalmente el alma de las vigas principales, haciendo preciso el apeo inmediato del tramo, cuya demolición y sustitución por otro metálico se acordó en seguida.



Almacenes de la factoría del Bogatell.—Vista exterior.

Este fracaso, en extremo sensible si se quiere, no deja de ser provechoso por las enseñanzas que lleva consigo, demostrando palmariamente la improcedencia de aplicar las vigas rectas de cemento armado á vanos de tan considerable luz (26,30 metros) que exigen cuando se persista en el empleo de este sistema de construcción adoptar formas abovedadas para reducir las tensiones á expensas del consiguiente aumento en las compresio-

nes, de conformidad con las aptitudes especiales de esta clase de fábrica.

Una cañería de conducción de aguas tendida á lo largo de la estación, dentro una tajea ó galería abovedada construída entre las dos primeras vías de aquella cañería, de la que parten varios ramales transversales, facilita el riego y lavado de los patios y almacenes, asegurando en caso preciso la rápida extinción de los incendios, completándose las instalaciones de esta subestación con una serie de arcos voltaicos montados sobre pilones metálicos que permiten efectuar maniobras durante la noche con seguridad y comodidad comparables á las del servicio de día.

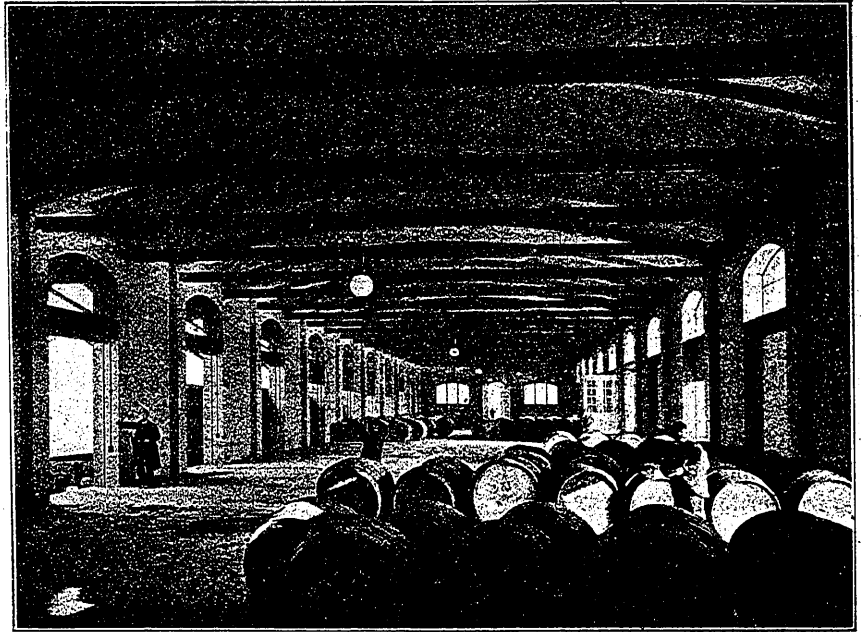
Al procederse en 15 de Enero de 1902 al replanteo y amojonamiento de los terrenos de dominio público contiguos á la zona marítimo-terrestre concedidos para el ensanche de la estación, se retiraron sus límites á distancias de 30 á 60 de la orilla del mar, contando además con el crecimiento presumible de la playa, dado el régimen de esta zona de la costa, cuyos avances vienen observándose hace muchos años, sin tener en cuenta la posibilidad de retrocesos parciales que se hicieron patentes en Enero de 1904, desapareciendo la playa en pocos días, hasta ver invadido por el mar el patio de la estación en una superficie de 1.200 metros cuadrados, después de abrir un boquete de unos 150 metros de longitud en el muro de cierre de la misma, llegando la resaca á 2 metros escasos del muelle cubierto contiguo al cauce de La Llacuna, que por esta causa se vió en grave riesgo de ruina.

Ante la inminencia del peligro, se aprestó seguidamente la defensa con faginas y escollera en los primeros momentos y con la construcción de grandes bloques de hormigón en cuanto amainó el temporal, haciendo posible la ejecución de dicha fábrica.

Consiguióse así contener la socavación del subsuelo arenoso en que descansan los cimientos de aquel muelle, al igual que las restantes, y simultaneando la construcción de bloques en el fondo del hoyo abierto por el mar para evitar su crecimiento

arenas que el oleaje hace caminar en zig-zag á lo largo de la orilla del mar, remontándolas, según la dirección variable de la marejada, por el plano inclinado de la playa, para dejarlas caer por la línea de máxima pendiente al retroceder la ola rota y deshecha.

El primer espigón que se construyó fué el contiguo á la margen izquierda del cauce Bogatell, fabricando el primer bloque junto al agua para dejarlo en el mismo sitio, construyendo un



Almacenes de la factoría del Bogatell.—Vista interior.

segundo bloque sobre el primero, con el intermedio de una solera de tablones sentados sobre rodillos, retenidos con tacos de madera que se quitaban para lanzar el bloque, una vez seco, levantando ligeramente con el auxilio de dos gatos la parte posterior de la solera. El bloque así inclinado acababa por desprenderse, y dando una ó dos vueltas, caía á 5 ó 6 metros del primero, emergiendo más ó menos según el calado del sitio en que daba fondo.

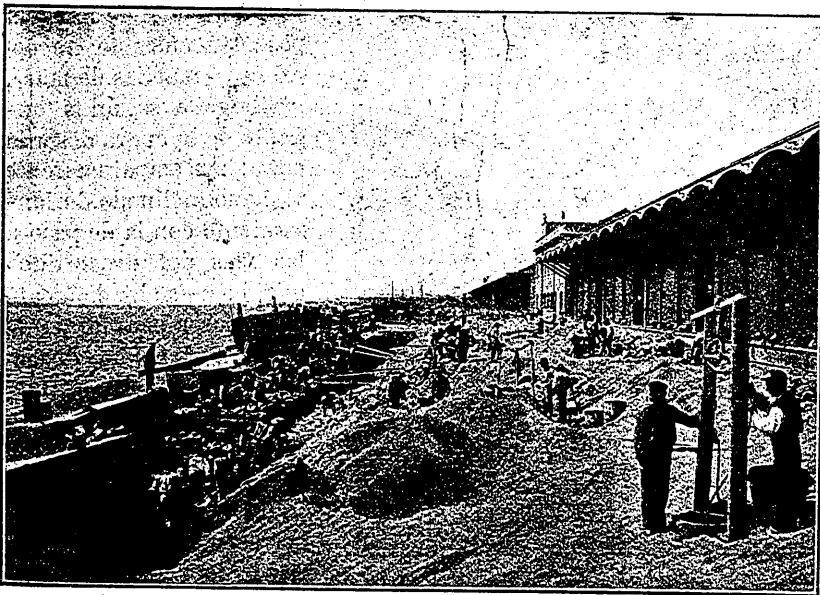
Recreciase en seguida el bloque botado para construir otro encima y lanzarlo de igual manera, rellorando los espacios intermedios con escollera menuda hasta flor de agua, para sentar sobre este macizo otro bloque cerrando el boquete.

De esta suerte y con dos gatos de 30 toneladas, como único medio auxiliar, se avanzaron los espigones señalados en el plano con bloques de 60 á 100 toneladas, que con frecuencia caían fuera de la dirección deseada, pero que siempre alejaban de la orilla la rompiente, y que aun cuando se asentaron con variada inclinación, no dejaban de retener las arenas movedizas, acelerando y asegurando la reconstitución de la playa.

En cuanto alcanzó el primer espigón una longitud de 15 metros, se hizo patente la eficacia del sistema por el avance de la playa, que en los tramos más expuestos al oleaje ó más inmediatos á la cerca de la estación se defendía convenientemente con filas longitudinales de bloques.

Más de medio millón de pesetas costó esta defensa, ejecutada durante el primer semestre de 1904 y parte del segundo, luchando frecuentemente con fuertes marejadas que desmenuzaban algún bloque á medio hacer ó recién hecho, repeliéndose la invasión del mar con los aterramientos, cuyos avances por lo general resultaban tanto más rápidos cuanto mayor era la fuerza del temporal.

De entonces acá se ha conseguido reconstituír casi por completo la antigua playa, respetada siempre por todos los temporales, correspondiendo así en justa compensación al coste elevado de tales obras su eficacia bien probada.



Defensas contra el mar en la factoría del Bogatell. (Marzo de 1904.)

con la de otros bloques fabricados en los bordes de aquél, sobre el piso del patio en la zona preservada que se botaban al agua en cuanto lo permitía el fraguado de los morteros, quedaron asegurados los almacenes contra las embestidas de otros temporales que sucedieron al primero causante de tantos daños.

No bastaba atajar el mal, haciéndose además preciso remediar sus efectos con la reconstitución de la playa por medio de espigones normales á la cerca de la estación, á fin de retener las

Estación de Pueblo Nuevo.

Salvada la angostura de la batería, se inicia nuevamente la dispersión de las vías correspondientes á la estación de Pueblo Nuevo propiamente dicha, destacándose á la izquierda de las generales el haz de la cochera para carruajes, vasto tinglado de 247 metros de largo, cuya nave mide 17 metros de luz, reducida á 13 metros en el último cuarto de su longitud, para consentir la prolongación del andén contiguo al edificio de viajeros, pasando de 900 metros el desarrollo total de las cuatro vías cobijadas por el tinglado, fuera del cual convergen (de igual modo que la vía exterior destinada al servicio de la inmediata fábrica de gas) sobre un tronco común enlazado con las vías generales, en prolongación del doble cambio inglés (bretelle) proyectado frente la batería.

Siguiendo por el costado izquierdo de las expresadas vías se encuentra el edificio de viajeros y almacén anejo de gran velocidad, con un pequeño patio á su redoso que comunica con la calle de Herreros, habiéndose habilitado en los pisos altos de ambos edificios (entre los cuales media el pabellón de retretes) seis viviendas para los empleados de la estación.

Ocupan los citados edificios el centro del andén de viajeros, de 200 metros de longitud, contiguo á la vía general ascendente, completada por el de entrevía, situado entre la general descendente y la general de mercancías, de la que se destacan dos cortos ramales en vía muerta, para el apartado rápido de las máquinas que hayan de tomar ó dejar los trenes.

Más allá de los andenes arrancan de la vía general ascendente cuatro vías muertas de gran longitud destinadas al apartado de trenes, prolongándose en retroceso, á fin de penetrar en los talleres de la Sociedad «Material para ferrocarriles y construcciones» la última vía de dicho haz que se bifurca en el tercio final de su longitud, entrando en los almacenes de Vía y Obras, constituidos por dos tinglados con sótanos, un muelle cubierto para traviesas, otro descubierta para carriles, una casa para oficinas y viviendas del personal y un patio de carros con acceso directo por el antiguo camino de «Capellans».

Volviendo al origen de la estación, junto al extremo de la batería empieza á separarse de las vías generales la de maniobras, bifurcándose á corta distancia en dos ramas: sobre la de la derecha entroncan tres de las seis vías muertas dispuestas para las instalaciones del recorrido, que comprenden además un foso, un transbordador, un pabellón para oficinas, almacenes y talleres, y un patio para depósito de herramientas y materiales.

La segunda rama de la vía de maniobras constituye el tronco del haz de «clasificación», compuesto de ocho vías agrupadas en forma de huso que convergen hacia el pie de un plano inclinado, dispuesto para efectuar maniobras de lanzamiento con el auxilio de la gravedad. La vía extrema del costado derecho del citado haz se prolonga para empalmar con la de acceso á las instalaciones del recorrido y del depósito de máquinas, zafándose del plano inclinado, hacia cuyo origen se encamina un ramal destacado de la expresada vía para enlazarla con el haz de «recepción», separado por las rampas de alzamiento del haz de «clasificación».

Las dos primeras vías del costado izquierdo de dicho haz se prolongan también hasta empalmar con las del grupo de «muelles de mar», contiguo al de «recepción», que en junto comprenden 14 vías, una de las cuales termina en parachoques, concentrándose las 13 restantes sobre el extremo de la vía general de mercancías que, atravesando la riera

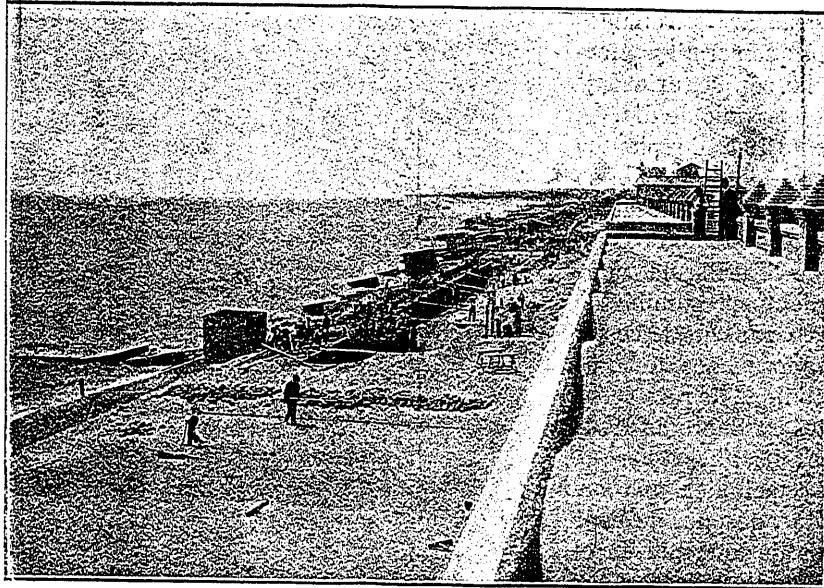
de Horta, se convierte en vía muerta de maniobras de 270 metros de longitud á partir del expresado cauce.

Esta vía, por la que pueden efectuarse toda clase de maniobras para la entrada, salida, composición ó descomposición de trenes sobre las vías de muelles y recepción con entera independencia de las generales de viajeros, se enlaza con éstas por medio de una diagonal, con cambio inglés en el cruce de la descendente y con cambio ordinario en el encuentro de la ascendente, cuyas agujas tomarán de punta los trenes de esta clase.

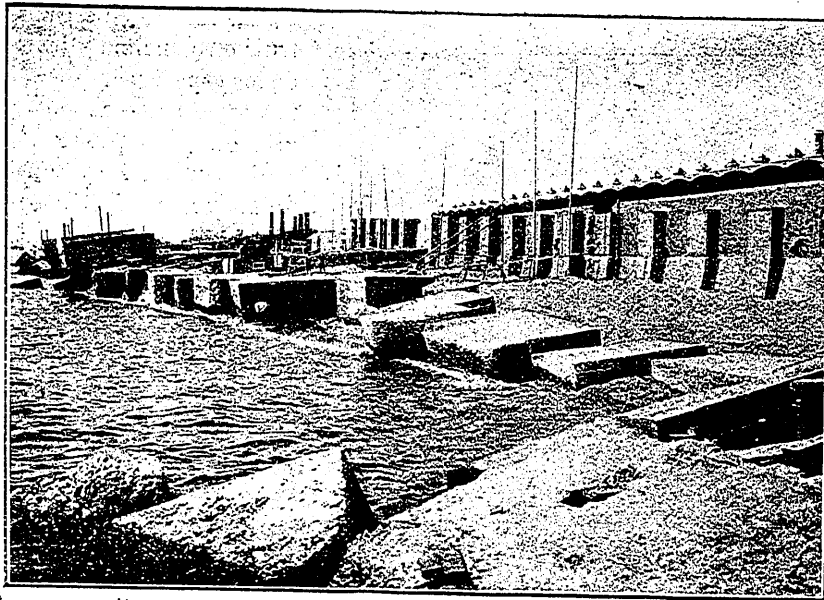
La vía extrema del costado izquierdo de los grupos adyacentes de «recepción» y «muelles de mar», prolongada según la tangente de la curva descrita por el haz, empalma frente al plano inclinado de lanzamiento con la de paso á las vías del «recorrido» que, como se ha dicho antes, bifurca para formar la primera vía del haz de clasificación, juntándose luego sus dos ramas sobre la vía de maniobras, cerca de la batería. Esta serie de tramos sucesivos de vía, correspondientes á los varios grupos que acaban de mentarse, constituye en

su conjunto una vía de circulación general, á lo largo de la línea que separa las instalaciones correspondientes al servicio de mercancías, de las afectas al recorrido y al depósito de máquinas.

La propia vía extrema del costado izquierdo de los grupos de «recepción» y «muelles de mar» envuelve al curvarse hacia éstos las vías de ambos grupos, uniéndose por medio de agujas con todas ellas, cruzando á la vez con un cambio inglés, la diagonal de enlace de las de «recepción» (dirigida en sentido inverso y simétrico) al pie del plano de lanzamiento que cabe uti-

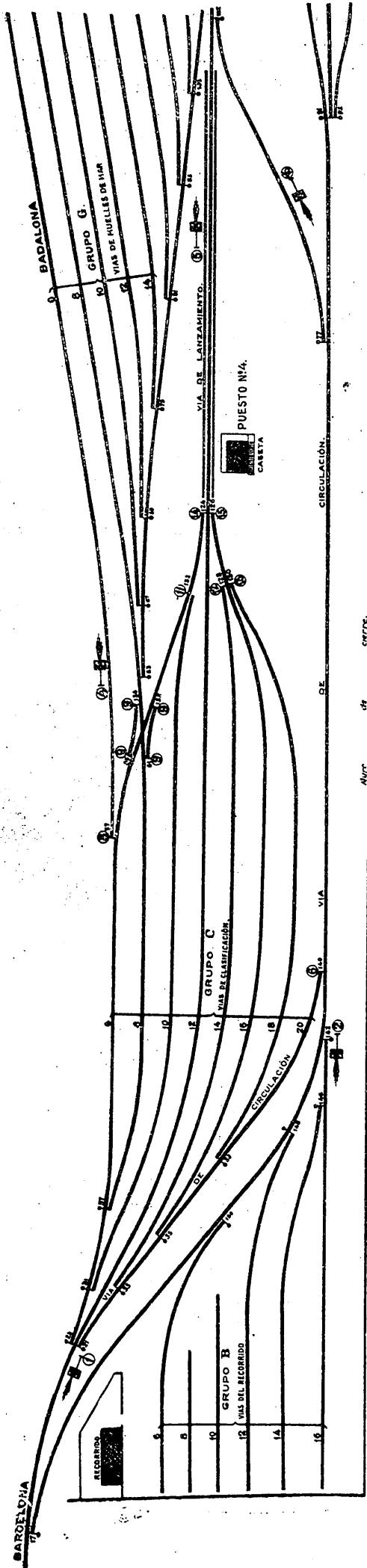


Defensas contra el mar en la factoría del Bogatell. (Playa en Mayo de 1904.)



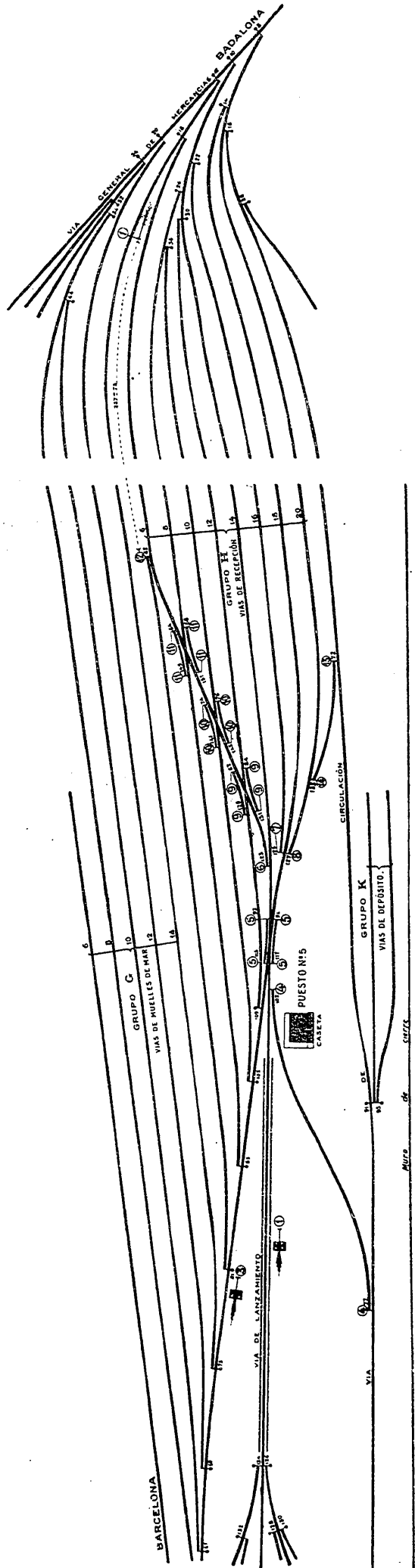
Primer espigón contiguo al Bogatell. (Junio de 1904.)

ESQUEMA DE LAS VÍAS, AGUJAS Y SEÑALES CORRESPONDIENTES AL PUESTO DE ENCLAVAMIENTOS NÚM. 4.



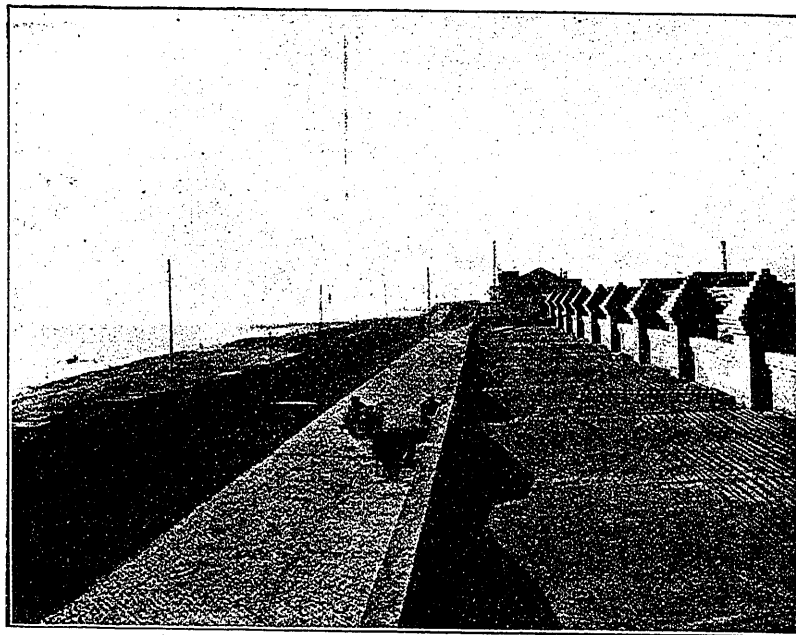
NOTAS. Los números encerrados en un círculo colocado junto á los diferentes aparatos representan los de las palancas que mueven dichos aparatos. Las palancas números 3, 7 y 10 son de reserva.

ESQUEMA DE LAS VÍAS, AGUJAS Y SEÑALES CORRESPONDIENTES AL PUESTO DE ENCLAVAMIENTOS NÚM. 5.



NOTAS. Los números encerrados en un círculo colocado junto á los diferentes aparatos representan los de las palancas que mueven dichos aparatos. Las palancas números 2, 15 y 16 son de reserva.

lizar, y se utiliza para efectuar maniobras de clasificación sobre de «clasificación», que cabrá utilizar en unos 600 metros de longitud para las operaciones de carga directa de carro á vagón ó viceversa.



El acceso de este patio, enclavado entre las vías de la estación, hará preciso el establecimiento de otro paso superior proyectado cerca de la Bateria, donde cruza con cierta oblicuidad las vías generales, virando luego su traza para ponerse sensible mente paralela á dichas vías y desembocar en el extremo de la calle de Clarís, enfilando el paseo de Calvell.

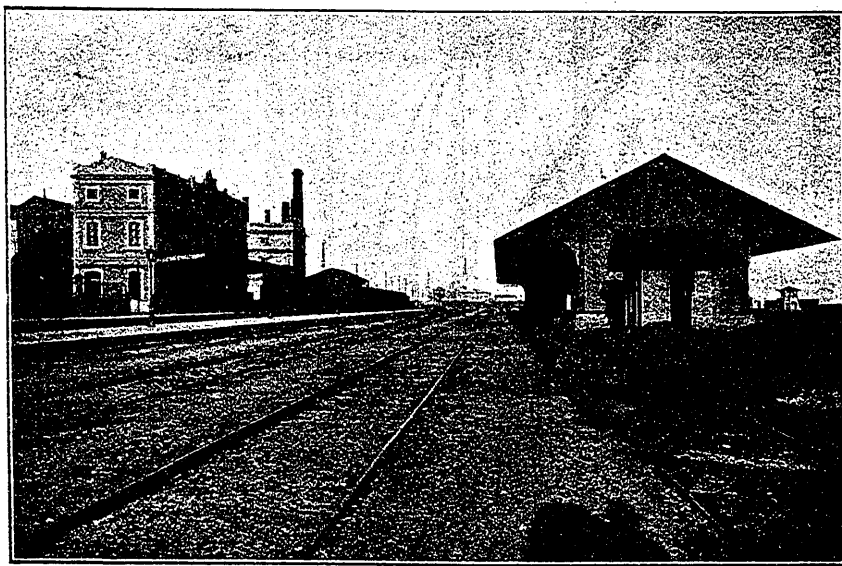
La ejecución de estas obras correspondientes á la factoría de Pueblo Nuevo ha sido aplazada por ser suficientes para las necesidades actuales del servicio las instalaciones de la factoría de Bogatell, más cercana al casco de Barcelona, habiéndose en cambio ultimado las del depósito de máquinas, que ocupan el espacio triangular de 200 metros altura y 400 metros base, comprendido entre la playa y las vías de recepción.

Comprenden estas instalaciones dos grandes muelles para carbón de 9.500 metros cuadrados de superficie, servidos por tres vías de atraque, enlazadas entre sí por medio de placas y agujas que se destacan de la vía dispuesta para la entrada y salida de máquinas á lo largo de la cerca del depósito, empalmada en sus extremos con la de maniobras junto

el haz de «recepción», gracias á la convergencia de sus vías, alcanzada con el auxilio de las dos transversales citadas.

Por otra parte, destácanse de la vía general de mercancías frente la cochera de carruajes, otras tres paralelas que se desdoblan á corta distancia, rodeando por ambos lados dos muelles de transbordo, de 100 metros largo por 10 metros ancho, cubierto con armaduras y planchas metálicas uno de ellos y descubierto el otro. Una vez rebasados estos muelles, vuelven las vías desdobladadas del lado de «mar» á juntarse con las del opuesto, para formar en su prolongación el haz de «muelles de tierra» puesto en comunicación con el de «apartado» por medio de una diagonal con cambios ingleses que cruza las vías generales y concentrado en su extremo final sobre la vía general de mercancías, cerca de la convergencia de las correspondientes á los grupos de «muelles de mar» y de «recepción».

Entre los grupos de «muelles de mar» y «muelles de tierra» media un vasto espacio, reservado para el establecimiento de una factoría-almacén y cinco grandes muelles, separados por un anchuroso patio, cerrado en su extremo por otro muelle de planta trapecial; este patio se ex-

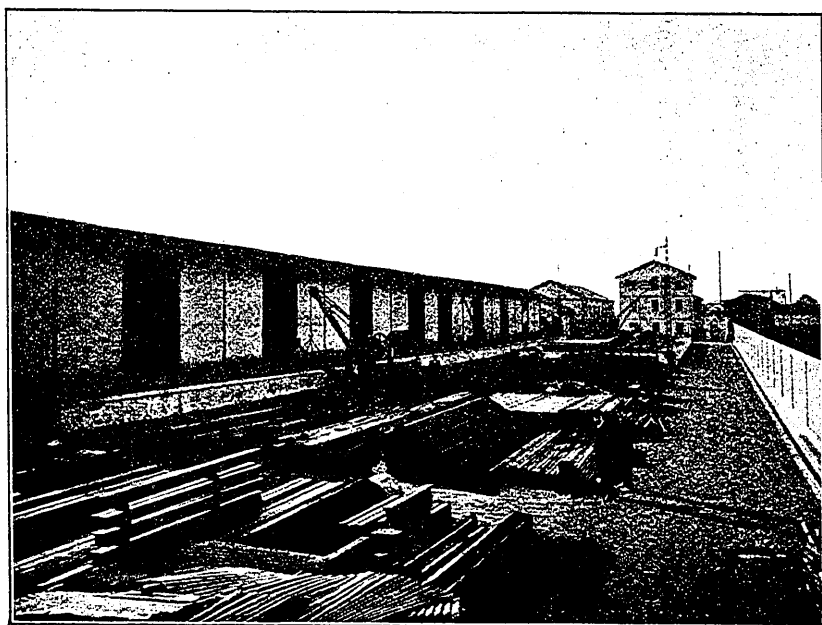


á la riera de Horta y con la de circulación general frente al plano inclinado de lanzamiento.

De dicha vía de entrada irradian ocho ramales de acceso al cocherón de máquinas y dos más en sentido contrapuesto, que van á parar al puente giratorio de 19 metros diámetro, del cual parten otras cinco vías radiales, flanqueando la primera, ó sea la más larga, la batería de tanques y depuradores y enlazándose una de las cuatro restantes, destinadas al estacionamiento de máquinas, con las que contornean el testero del cocherón.

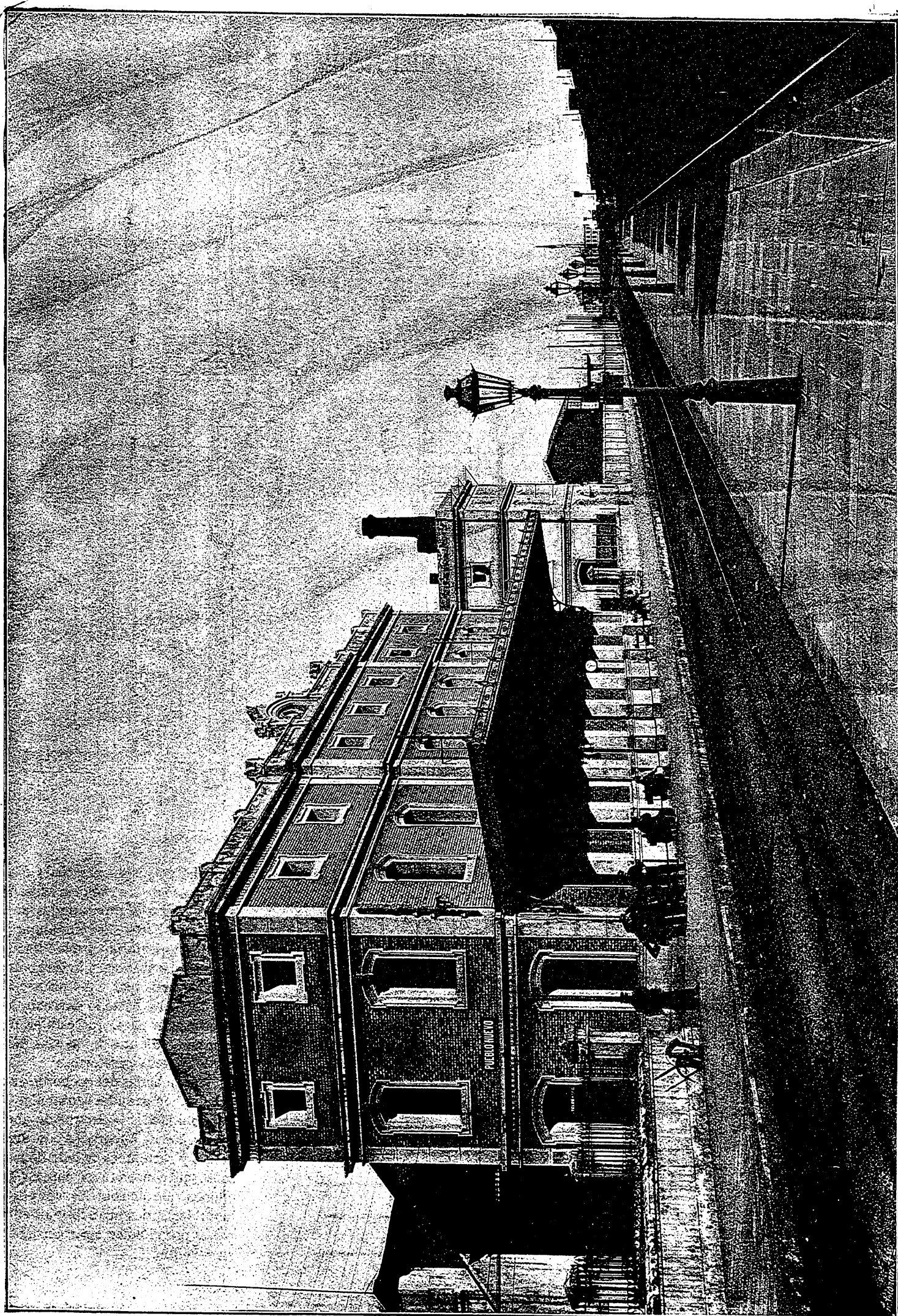
Este es de planta rectangular, de 137 metros largo por 64 metros ancho, fraccionado en cuatro naves: la transversal del testero (21,33 metros luz), en que han de instalarse los almacenes y talleres, y tres longitudinales, de igual luz y 116 metros largo, comprendiendo cada una de las laterales 22 fosos, y corriendo á lo largo de la nave central el carro transbordador de máquinas, para cuyo paso se han abierto 15 puertas en la fachada lateral del edificio en correspondencia con las vías contiguas, prolongadas hasta el interior del cocherón.

Los tres primeros fosos de cada nave, dispuestos para el montaje, son más cortos (14,00 metros) que los restantes (17,50 metros), enlazándose por medio de vías trans-



tiende por un lado opuesto entre las vías de «transbordo mar» y restantes (17,50 metros), enlazándose por medio de vías trans-

Figuras: 1.ª Factoría de Bogatell; aspecto de la playa reconstituída (Enero 1907).— 2.ª Muelle cubierto de transbordo.— 3.ª Almacenes de vía y obras.

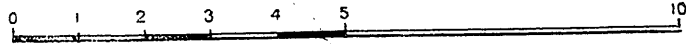


Edificio de viajeros.

PUESTO DE ENCLAVAMIENTOS NÚM. 2.

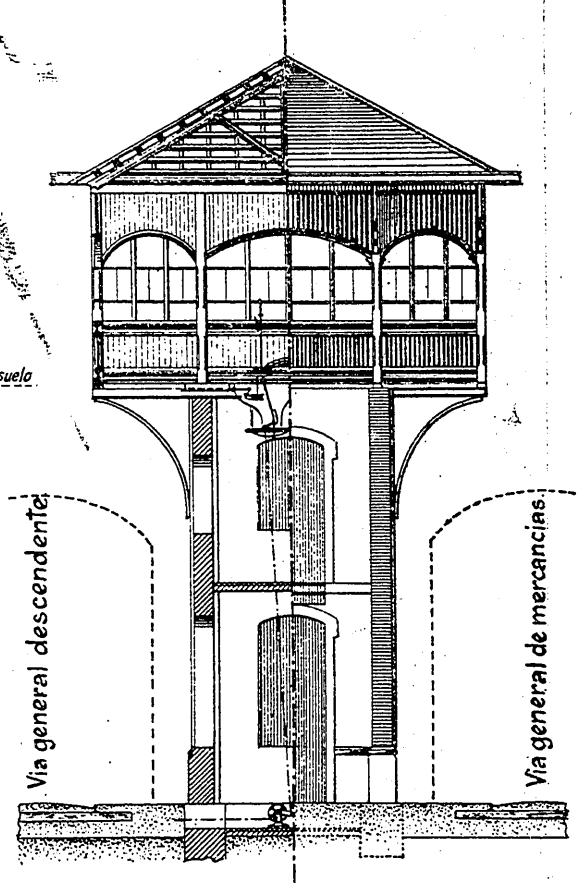
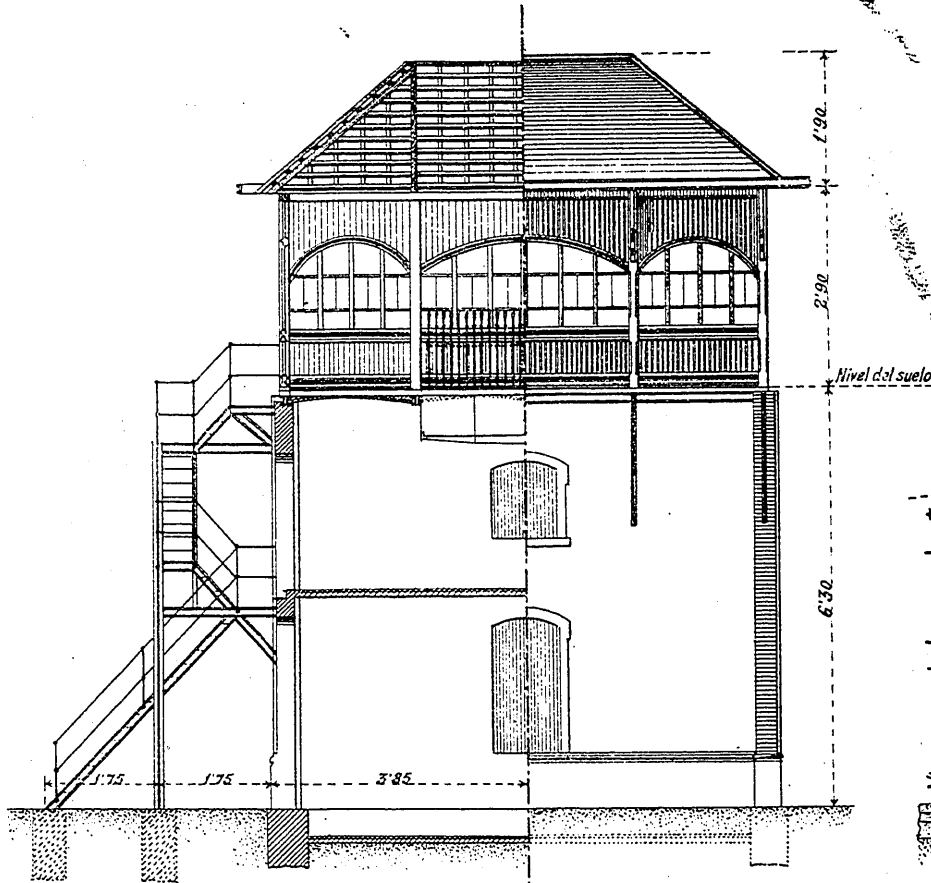
CAsETA

MÉTROS.

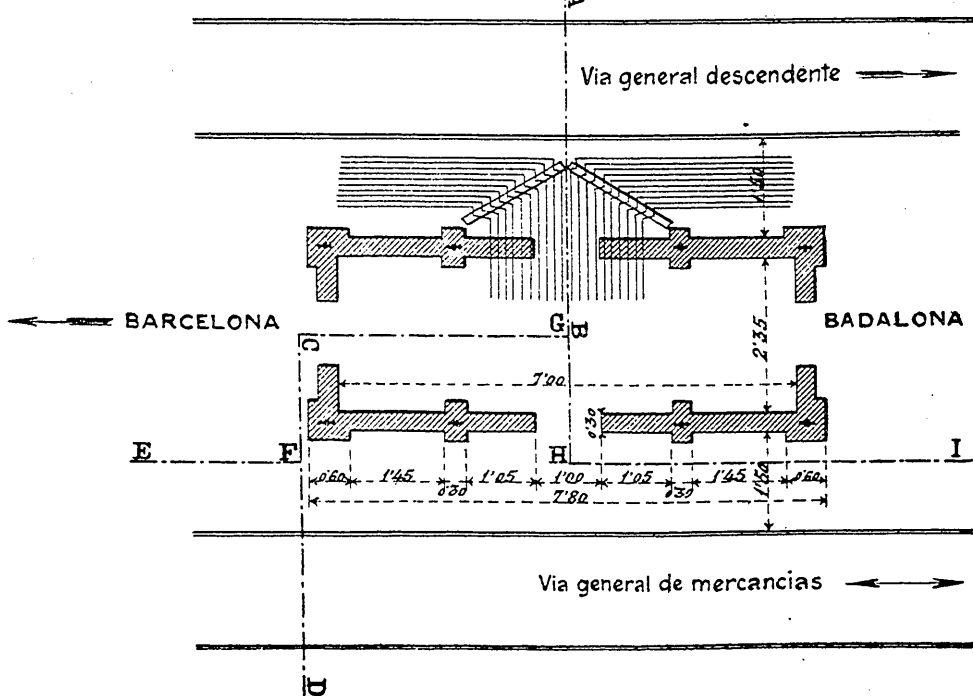


SECCIÓN Y ALZADO LATERAL POR E-F-G-H-I.

SECCIÓN Y ALZADO POR A-B-C-D



PLANTA BAJA.

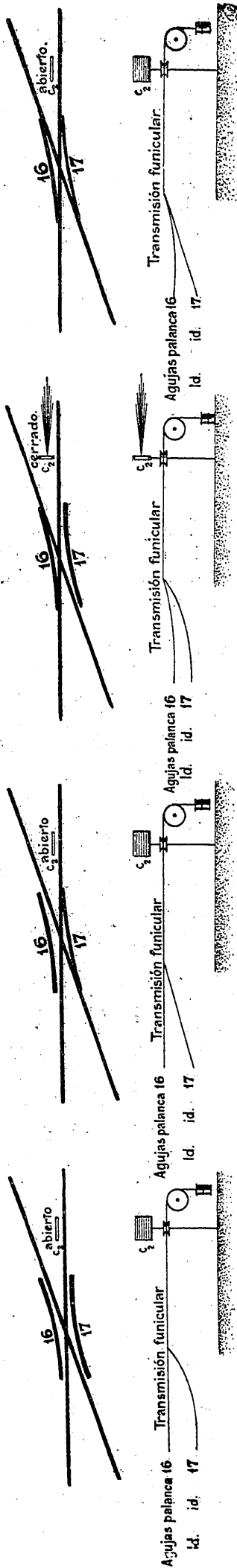


versales en sus testeras para facilitar el paso de los rodajes; estas vías se prolongan á través de los almacenes y talleres para empalmar por medio de giratorias con las dispuestas en el exterior, á lo largo de la fachada principal y del primer tercio de la del costado derecho, hasta el foso núm. 4, que está en prolongación de una de las vías radiales del puente giratorio.

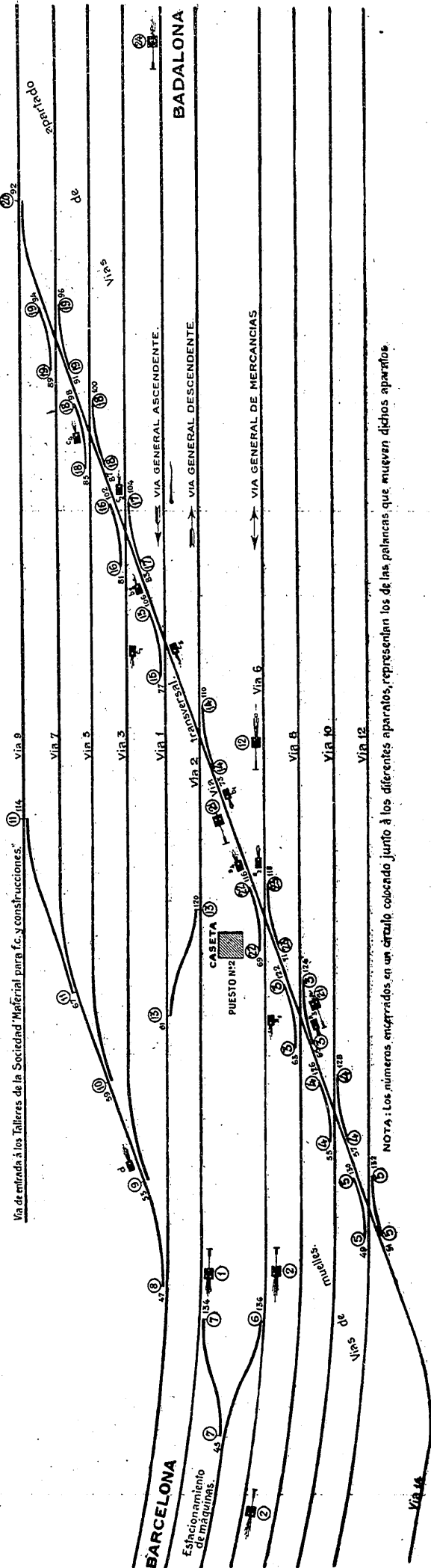
Las fachadas del cocherón están caladas con grandes ventanales (llegando á medir 13 metros de ancho los mayores), decorados con archivoltas y parteluces de ladrillo prensado, en consonancia con los machones que acusan los apoyos de la cubierta, destacándose los entrepaños por el color agarbanzado de su revoque.

PUESTO DE ENCLAVAMIENTOS NÚM. 2.

Esquema de las conexiones y maniobras de los discos pequeños con las agujas correspondientes.



Esquema de las agujas y señales.



NOTA: Los números encerrados en un círculo colocados junto a los diferentes aparatos, representan los de las palancas que mueven dichos aparatos.

La cubierta, de teja plana con lucernarios acristalados, está sostenida por medio de armaduras metálicas de 21^m,30 luz, apo-

dos con la excavadora Priestman, á 2 metros bajo el nivel del mar y rellenados con fábrica hidráulica.

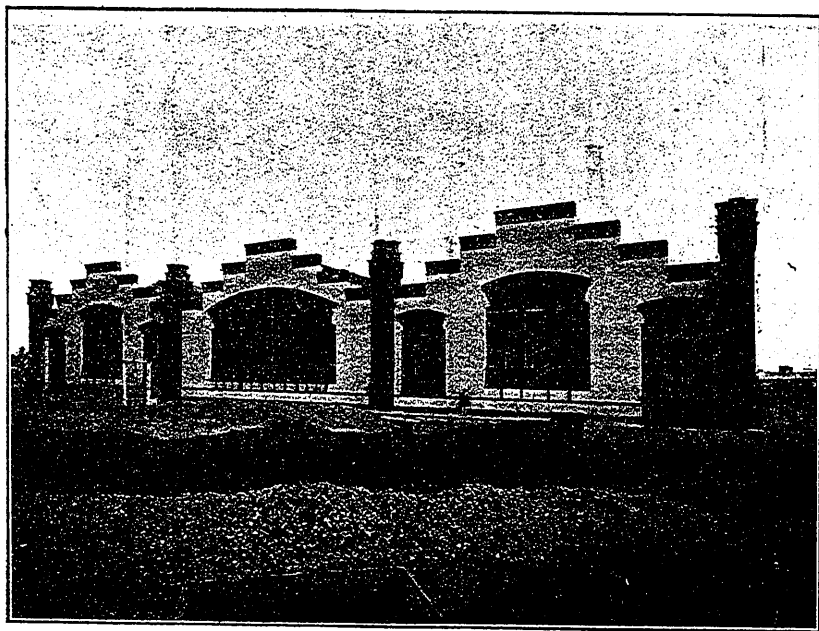
Las armaduras metálicas son del tipo inglés, con tirante algo peraltado, unido á los pares con montantes verticales y diagonales de triangulación, ascendiendo á 226 toneladas el peso total del entramado metálico, cuya ejecución fué objeto de un concurso abierto en 6 de Julio de 1905, adjudicado en 9 de Septiembre á la Sociedad «Material para ferrocarriles y construcciones», de Barcelona, que demostró en la ejecución de esta obra gran presteza y buen orden, dejándola ultimada en 10 de Enero de 1906, á punto de tejar la cubierta.

Completan las instalaciones del depósito cinco fosos de registro en las vías exteriores, una caserna para dormitorio de maquinista y fogonero y una casa para oficinas y viviendas del jefe, subjefe y ordenanza.

Á lo largo de la fachada lateral exterior del cocherón reina una calle de 7 á 8 metros ancho, limitada por una serie de casas para los agentes y obreros que conviene mantener cerca de la línea, pudiendo alojarse en dichas casas (de las que sólo se ha construido una tercera parte) 36 familias con entera independencia de las instalaciones de la estación, gracias á la apertura de la expresada calle, que por uno de sus extremos comunica con el camino habilitado á lo largo de la riera de Horta

para facilitar el acceso á la barriada de Pekín.

La importancia del tráfico acumulado en la estación (1.000 va-



Cocherón de máquinas. — Fachada principal.

yadas en los machones de las fachadas, sustituidos por pies derechos de hierro laminado en la nave central del carro transbor-



Cocherón de máquinas. — Vista interior.

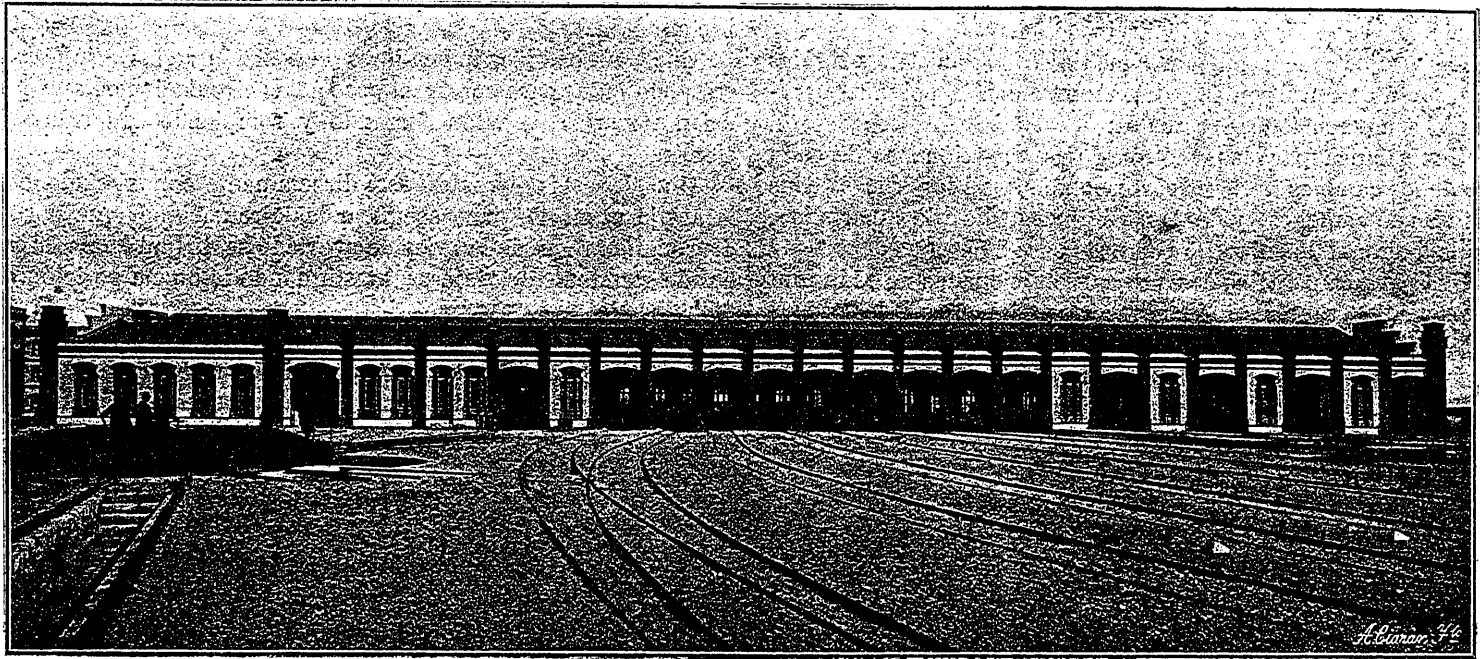
dador, y por fuertes jácenas en la nave transversal del testero. Todos estos apoyos están cimentados por medio de pozos hinca-

gonos diarios), el gran desarrollo de sus vías (41 kilómetros) y el número considerable de agujas que las enlazan (275), aconsejan

la concentración de sus aparatos de maniobra, tanto para alcanzar la debida unidad de acción, simplificando la transmisión y ejecución de las órdenes de los jefes responsables, como para obtener la conveniente seguridad por medio de los enclavamientos precisos, materializando las consignas en forma que no haga depender su cumplimiento de la voluntad y atención de los agen-

celona y Badalona, como con los edificios centrales de las propias estaciones de Pueblo Nuevo y Bogatell para la rápida transmisión de las órdenes y avisos oportunos.

Dentro del plan enunciado, merecen marcada preferencia para su realización los puestos que afecten directamente á las vías generales de viajeros, cuya circulación ha de ser más ex-

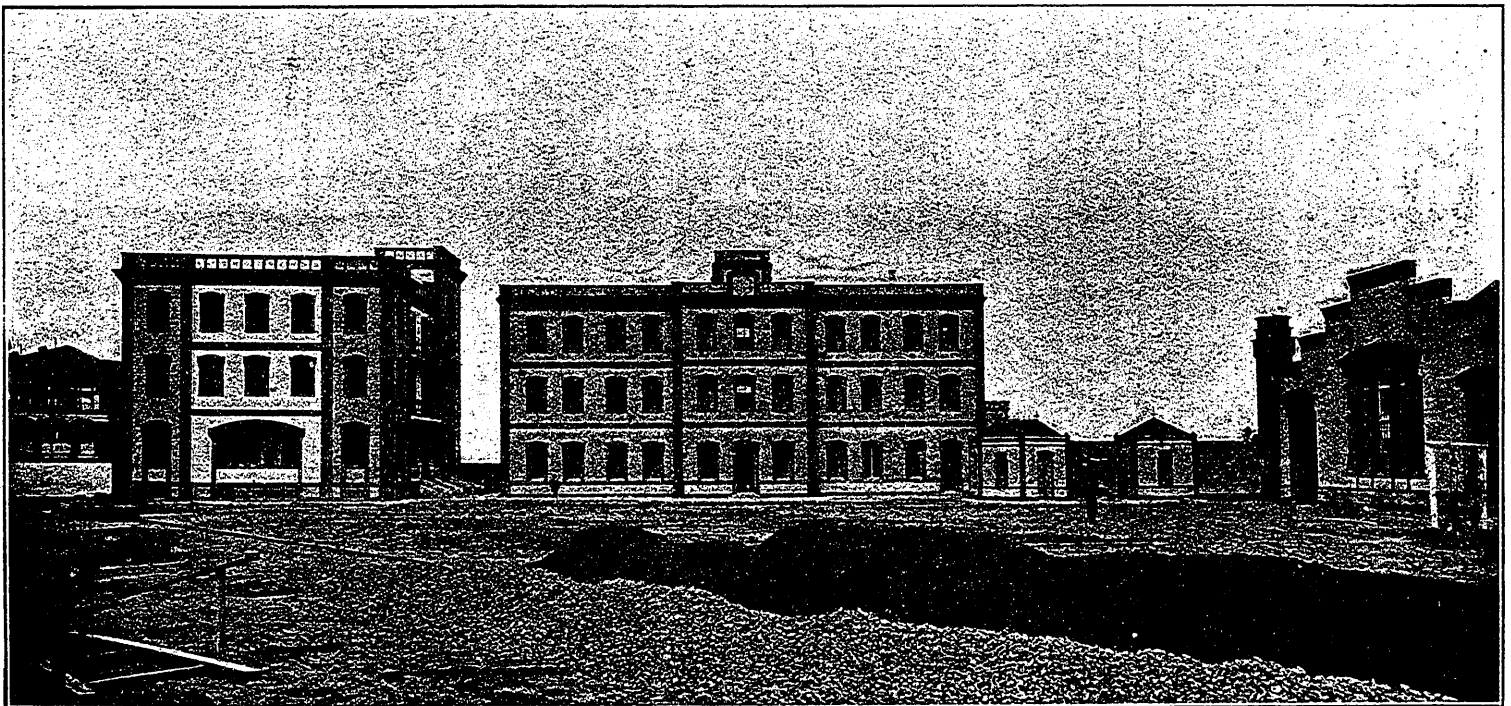


Cocherón de máquinas. — Fachada lateral.

tes, cuyo número cabe reducir en gran escala por este medio.

Con el plano á la vista, se patentiza la conveniencia de establecer un puesto de concentración en cada uno de los extremos de la factoría del Bogatell y de la estación de Pueblo Nuevo, emplazando en esta última otro puesto intermedio (núm. 2) para la protección de las vías generales en su cruce con la diagonal de enlace de las de «muelles» y «apartado».

pedita y más segura, pudiendo en consecuencia aplazarse el establecimiento de los puestos números 1 y 2 de la factoría del Bogatell, y del núm. 1 de la estación de Pueblo Nuevo, mientras no se efectúen los enlaces de las citadas vías de viajeros con la de mercancías y la de maniobras por medio del doble cambio inglés (bretelle) proyectado en la angostura de la batería.



Cocherón de máquinas, caserna de maquinistas y casa-habitación de los Jefes del Depósito.

Tal vez sea posible concentrar en uno solo los puestos continguos correspondientes á la salida del Bogatell y á la entrada de Pueblo Nuevo, conviniendo siempre relacionar entre sí todos los enumerados para facilitar las circulaciones sobre las vías de viajeros, de mercancías y de maniobras, poniéndolos además en comunicación directa, tanto con las inmediatas estaciones de Bar-

En cambio, una vez establecida la diagonal de comunicación entre las vías de «muelles» y «apartado», precisaba instalar inmediatamente el puesto núm. 2 (ya existente) para la protección de las vías generales, debiendo también coincidir la colocación de la transversal de enlace de las citadas vías y la de maniobras, contigua á la riera de Horta, con la habilitación del

puesto núm. 3, que está preparándose ya para el montaje de enclavamientos eléctricos con palancas de itinerario, cuya descripción merece capítulo aparte por sus especiales detalles.

Además de los puestos citados, se han establecido en Pueblo Nuevo otros dos (números 4 y 5), para facilitar las maniobras de lanzamiento por ambos lados del plano inclinado, protegiendo á la vez los movimientos que puedan realizarse sobre las vías de «circulación», de «muelles» y de «recepción» directamente relacionadas con los haces de clasificación.

Las agujas concentradas por medio de transmisiones rígidas en el puesto núm. 2 son 43, accionándose con 19 palancas, gracias á las agrupaciones siguientes:

Una palanca para las cuatro agujas conexionadas de cada uno de los cambios ingleses correspondientes á los cruces de las tres vías de «muelles» y de las dos intermedias de «apartado», con la diagonal de enlace (5 palancas para 20 agujas).

Una palanca para las dos agujas conexionadas de cada uno de los medios cambios ingleses, correspondientes á los cruces de las dos vías generales de viajeros, con la citada diagonal (2 palancas para 4 agujas).

Dos palancas para las cuatro agujas conexionadas dos á dos de cada uno de los cambios ingleses correspondientes á los cruces de dicha diagonal con la vía general de mercancías y la primera de las de apartado (4 palancas para 8 agujas).

Una palanca para la aguja de enlace de la repetida vía diagonal con la última vía de apartado.

Una palanca para cada una de las agujas de enlace de las vías de apartado con la diagonal extrema, salvo las correspondientes á la comunicación establecida entre las dos vías últimas del grupo, que por estar conexionadas entre sí, se accionan con una sola palanca (4 palancas para 5 agujas).

Una palanca para las dos agujas conexionadas de la comunicación establecida entre la vía general descendente de viajeros y la vía muerta de estacionamiento de máquinas.

Una palanca para la aguja de enlace de dicha vía con la general de mercancías.

Tres discos de igual clase (números 2-2 y 12) para proteger las circulaciones en ambos sentidos sobre la vía general de mercancías, siendo doble el disco núm. 2 para hacer extensiva su acción á los pasos de máquinas procedentes de la vía muerta en que estacionen.

Dos discos de alto números 21-21 establecidos á derecha é izquierda de la vía general de mercancías, en su cruce con la diagonal, para cerrar el paso de ésta cuando circulen trenes sobre aquélla.

Once discos bajos indicadores de posición de las agujas correspondientes para cerrar el paso á las circulaciones, que podrían tomarlas de talón forzando y rompiendo sus transmisiones.

Uno de estos discos (*d*) está directamente conexionado con la aguja núm. 47, para asegurar las circulaciones que por la diagonal extrema de las vías de apartado se dirijan hacia la general ascendente de viajeros, atestiguando la buena posición de dicha aguja.

Los diez discos bajos restantes forman tres grupos: el *a*, el *b* y el *c*, con los subíndices oportunos, para proteger respectivamente los cruces de la diagonal con la vía general de mercancías, con las generales de viajeros y con la primera de las del apartado.

Los grupos *a* y *c* comprenden cuatro discos cada uno, por



Puesto de enclavamientos núm. 2.

Una palanca para las dos agujas conexionadas de la comunicación establecida entre las dos vías generales de viajeros.

Corresponden también al citado puesto núm. 2 las señales siguientes, accionadas por medio de transmisiones funiculares:

Dos discos de alto (números 1 y 24) para cerrar el paso á los trenes descendentes y ascendentes por sus vías respectivas cuando se efectúen maniobras sobre la diagonal.

ser cuatro las agujas de los cruces que balizan, conexionadas dos á dos, con otras tantas palancas de maniobra. En cambio, para los cruces protegidos por los discos *b* basta uno solo de éstos, por ser dos las agujas que comprenden y dos los movimientos posibles, dada la proscripción de las circulaciones á contravía; las directas á lo largo de las vías generales, balizados por los discos altos números 1 y 24, y las de desvío desde ó

hacia la diagonal, que son precisamente las señaladas por los discos bajos b_1 y b_2 .

Las relaciones de posición entre las series de discos bajos a , b y c con las agujas correspondientes se consiguen conexasionando éstas con aquéllos por medio de transmisiones funiculares que constituyen verdaderos enclavamientos, dispuestos de modo que se cierre el disco cuando por la posición de las palancas y agujas corren éstas el riesgo de verse forzadas por el talón.

A este fin, cada disco obedece á la acción combinada de dos hilos, conexionados con las correspondientes agujas, y empalmados en un solo ramal junto al disco, cuyo contrapeso sólo queda libre para cerrarlo cuando los dos hilos están flojos á la vez, como se croquiza en el dibujo para el disco c_2 , relacionado con las palancas 16 y 17, para evitar las circulaciones ascendentes sobre la primera vía de apartado á través de su cruce con la diagonal, que forzarían de talón la aguja 81 si la

Las palancas de maniobra de las agujas y discos altos son del sistema Saxby-Farmer con los balancines y guías correspondientes, conexionados con tacos metálicos de enclavamiento que corren á lo largo de las ranuras dispuestas en cuadrícula de la tabla de acero representada en el dibujo, habiéndose fabricado, montado y ajustado toda la instalación por los operarios del taller de Vía y Obras de la Red catalana.

Los enclavamientos establecidos con arreglo á las bases antes sentadas para fijar la



Puesto de enclavamientos núm. 5 y plano de lanzamiento.

palanca 16 diera paso á la citada vía desde la primera de apartado en sentido descendente.

Adoptando las anotaciones usuales de los enclavamientos, pueden formularse del siguiente modo las relaciones de posición establecidas entre los discos bajos y las palancas ó agujas correspondientes, teniendo en cuenta que la posición normal de las agujas es la de paso á la vía directa y la de los discos corresponde á su cierre:

$\frac{22 N y 23 N \text{ ó } 22 I y 23 I}{a_1 I, a_2 I, a_3 I y a_4 I}$	
$\frac{22 N y 23 I}{a_1 N, a_2 I, a_3 I y a_4 N}$	$\frac{22 I y 23 N}{a_1 I, a_2 N, a_3 N y a_4 I}$
$\frac{16 N y 17 N \text{ ó } 16 I y 17 I}{c_1 I, c_2 I, c_3 I y c_4 I}$	
$\frac{16 N y 17 I}{c_1 N, c_2 I, c_3 I y c_4 N}$	$\frac{16 I y 17 N}{c_1 I, c_2 N, c_3 N y c_4 I}$
$\frac{14 N y 15 N \text{ ó } 14 I y 15 I}{b_1 I y b_2 I}$	
$\frac{14 N y 15 I}{b_1 N y b_2 I}$	$\frac{14 I y 15 N}{b_1 I y b_2 N}$

posición normal de los aparatos (hecha excepción de los discos altos núm. 21, que en dicha posición permanecen abiertos) pueden formularse del siguiente modo:

$\frac{1 I}{7 N}$ para asegurar el paso por la vía general descendente de viajeros, cortando la entrada á la de estacionamiento de máquinas.

$\frac{1 I}{13 N}$ para conseguir el propio objeto por lo que toca á la comunicación establecida entre las dos vías generales de viajeros.

$\frac{1 I}{14 N, 21 I, 22 N}$ para conseguir el propio objeto por lo que toca á las circulaciones sobre la diagonal de enlace de las vías de «muelles» y «apartado».

$\frac{24 I}{8 N}$ para asegurar el paso por la vía general ascendente de viajeros, cortando la entrada á la diagonal extrema de las vías de «apartado».

$\frac{24 I}{13 N}$ para conseguir el propio objeto por lo que toca á la comunicación establecida entre las dos vías generales de viajeros.

$\frac{24 I}{15 N, 16 I, 17 N}$ para conseguir el propio objeto por lo que

toca á las circulaciones sobre la diagonal de enlace de las vías de «muelles» y «apartado».

$\frac{8 I}{13 N - 15 N}$ para asegurar el paso á la vía general ascendente de viajeros, desde la diagonal extrema de las vías de «apartado», cortando las circulaciones que sobre aquélla podrían establecerse, desde la general descendente de viajeros ó desde la diagonal de enlace de las vías de «muelles» y «apartado».

$\frac{13 I}{14 N - 15 N}$ para asegurar la comunicación entre las dos vías generales de viajeros contra las circulaciones que sobre una ú otra vía podrían establecerse desde la diagonal de enlace de las vías de «muelles» y «apartado».

Los dos enclavamientos últimamente formulados se completan entre sí, y con los antes mentados $\frac{1 I}{13 N}$, $\frac{24 I}{8 N}$ y $\frac{24 I}{13 N}$, por lo que toca á las circulaciones normales sobre las dos vías generales de viajeros, estableciéndose además los enclavamientos condicionales siguientes:

Si $15 N$, $\frac{1 I}{16 I, 17 N}$, para que las circulaciones sobre la diagonal de enlace en su cruce con las de apartado se vean materialmente obligadas á tomar la primera de estas vías, sin poder dirigirse hacia la general descendente de viajeros, cuando se halle expedita por la apertura del disco 1.

Si $14 N$, $\frac{24 I}{21 I, 22 N}$, para proteger las circulaciones sobre la vía general descendente de viajeros, autorizadas por la apertura del disco 24, contra las que podrían dirigirse hacia dicha vía por la diagonal de enlace, sea desde la general de mercancías (que se verán forzadas á seguir á causa de la posición de las agujas 69 y 116), sea desde las vías de «muelles», circulaciones que deberán detenerse al pie del disco 21 al encontrarlo cerrado.

Fácilmente se comprende el funcionamiento y eficacia de los tacos prismáticos de enclavamiento correspondientes á las combinaciones binarias que acaban de formularse, presentando dichos tacos, como es de ver en el dibujo, para realizar las combinaciones condicionales, la serie de muescas y topes con planos inclinados de deslizamiento, cuyo desengrane sólo es posible con el cumplimiento de la condición impuesta.

La caseta del puesto, emplazada en la entrevía de 6^m,00 ancho que separa la general descendente de viajeros de la general de mercancías, se ha dispuesto en voladizo á 6^m,30 de altura, á fin de dominar las vías gobernadas, obtener con desahogo el espacio necesario para todos los aparatos y dejar libre con los huelgos convenientes los gálibos de una y otra vía.

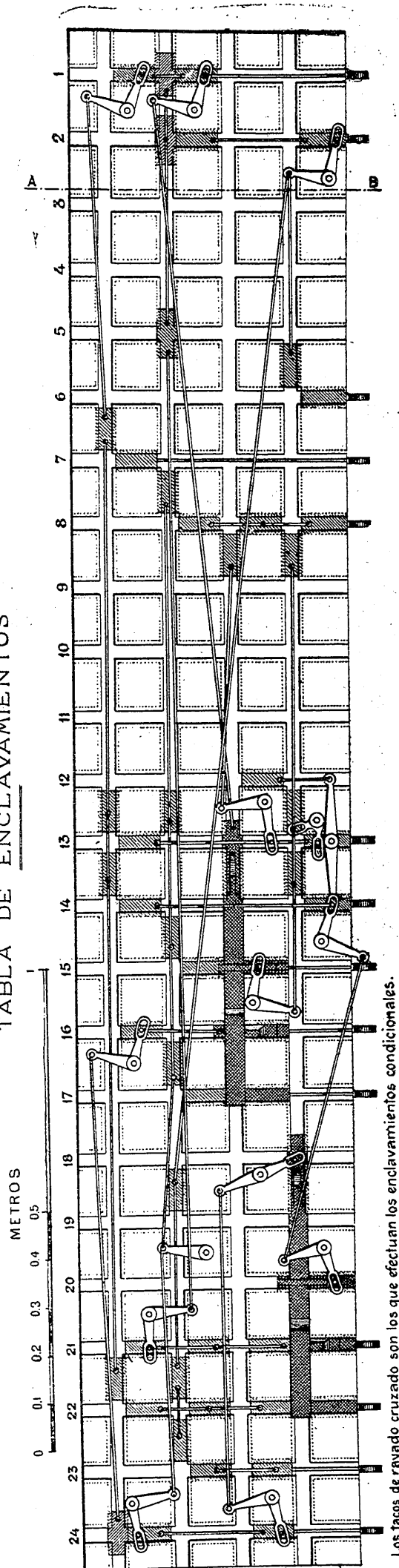
Este puesto, cuya instalación se ultimó á mediados de 1904, funciona desde entonces con entera regularidad, no habiéndose producido en la zona que protege otro accidente digno de mención que el descarrilo de una máquina en la diagonal de enlace de las vías de «muelles» y «apartado», con interceptación de las generales de viajeros durante unas seis horas, sin haberse podido precisar si el descarrilo fué debido á la intempestiva maniobra de alguna palanca ó á la falta de ajuste de la lengüeta de alguna aguja.

Ante las dificultades que ofrecería la maniobra á brazo de las palancas, caso de conexionar con sus agujas pedales de 15 metros longitud, como precisan los coches de *bogies* que circulan por la línea del Litoral, se ha descartado este medio de evitar falsas maniobras de las agujas, limitándose á establecer cerrojos Bussing en los cruces de las vías generales y de las contiguas, para asegurar el ajuste de las lengüetas en el tramo de la diagonal que más afecta á las vías generales.

En el puesto núm. 4 se han instalado las palancas de maniobra de todas las agujas que dan paso á las vías de clasificación, así como las correspondientes á las señales siguientes:

PUESTO DE ENCLAVAMIENTOS NÚM. 2.

TABLA DE ENCLAVAMIENTOS



Disco núm. 1, para cerrar el paso de trenes sobre la vía de circulación cuando se efectúen maniobras de lanzamiento.

Disco núm. 2, para proteger la citada vía en su tramo central contra las circulaciones procedentes de las vías del recorrido.

Disco núm. 4, para detener los movimientos que se efectúen desde las vías de «muelles» hacia las de clasificación cuando se practiquen maniobras de lanzamiento.

Disco núm. 5, para autorizar ó suspender las expresadas maniobras.

Disco núm. 16, para cerrar el paso por la comunicación establecida entre la vía de circulación y las de recepción cuando

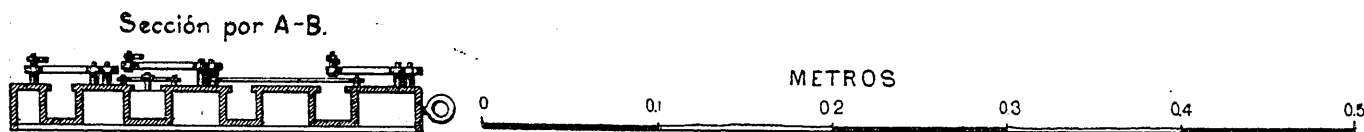
coincida con una entrada en las dos primeras vías de clasificación procedente de las de «muelles de mar».

$\frac{12}{13} \frac{I}{N}$ y $\frac{14}{15} \frac{I}{N}$ para evitar la maniobra simultánea de las agujas dobles correspondientes á dichas palancas.

$\frac{16}{5} \frac{I}{N}$ para que un tren de lanzamiento, al subir lentamente por el plano inclinado, no pueda chocar con las tiradas que tomen la comunicación, cuyas agujas conexas 77 y 102 se maniobran desde el puesto 5 con la palanca 4.

En el puesto núm. 5 se han concentrado las palancas de maniobra de las agujas correspondientes á las agujas de las vías de

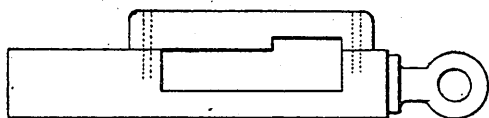
PUESTO DE ENCLAVAMIENTOS NÚM. 2.



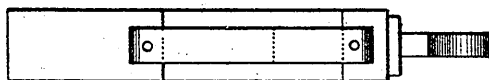
Detalles de los tacos de los enclavamientos condicionales.

Taco para enclavar las palancas n.ºs 14 y 15.

Alzado.

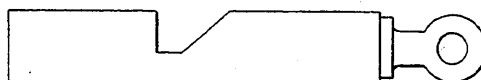


Proyección horizontal.



Taco para enclavar las palancas n.ºs 17 y 21.

Alzado.



Proyección horizontal.



Taco para enclavar las palancas n.ºs 16 y 21.

Alzado.

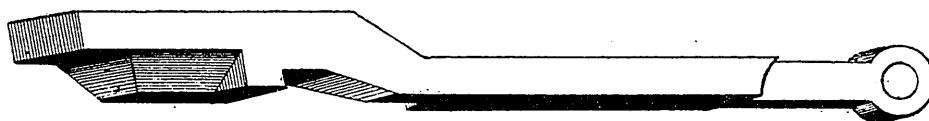


Proyección horizontal.

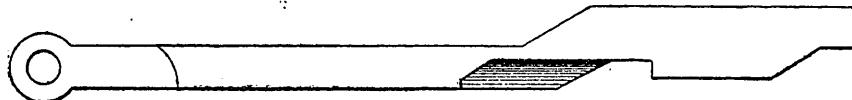


Taco para enclavar las palancas n.ºs 1 y 24.

Vista.



Alzado posterior.



una de éstas se halle ocupada por la cola del tren sometido á maniobras de lanzamiento.

Los enclavamientos establecidos por medio de disposiciones análogas á las del puesto núm. 2, son las siguientes, en el supuesto de corresponder la posición normal de las palancas á los discos cerrados y á las agujas que dan paso á la vía directa:

$\frac{1}{5} \frac{I}{N}$ para que una maniobra de lanzamiento no coincida con una entrada en las vías de clasificación por el extremo opuesto del haz.

$\frac{2}{6} \frac{I}{N}$ para que el paso de una tirada sobre la vía de circulación general no tropiece con una salida de las vías del recorrido que se dirija hacia la misma vía.

$\frac{4}{5} \frac{I}{N}$ y $\frac{8}{5} \frac{I}{N}$ para que una maniobra de lanzamiento no

recepción situadas al pie del plano inclinado y á las de su enlace con la vía de circulación, añadiendo la del disco núm. 1, establecido para autorizar las maniobras de lanzamiento en sentido ascendente, ó sea hacia las expresadas vías de recepción, protegidas en su extremo opuesto por el disco repetidor que lleva el mismo número y la del disco núm. 3, instalado al pie del plano inclinado, para asegurar las citadas vías contra las circulaciones que hacia ellas se dirijan por la diagonal extrema de las de muelles, relacionándose las palancas del citado puesto número 5 por medio de los enclavamientos siguientes:

$\frac{1}{3} \frac{I}{N}$ para evitar las colisiones que acaban de apuntarse.

$\frac{1}{4} \frac{I}{N}$ para que durante el lanzamiento quede cortado el paso por la comunicación, cuyas agujas conexas se mueven con la palanca 4.

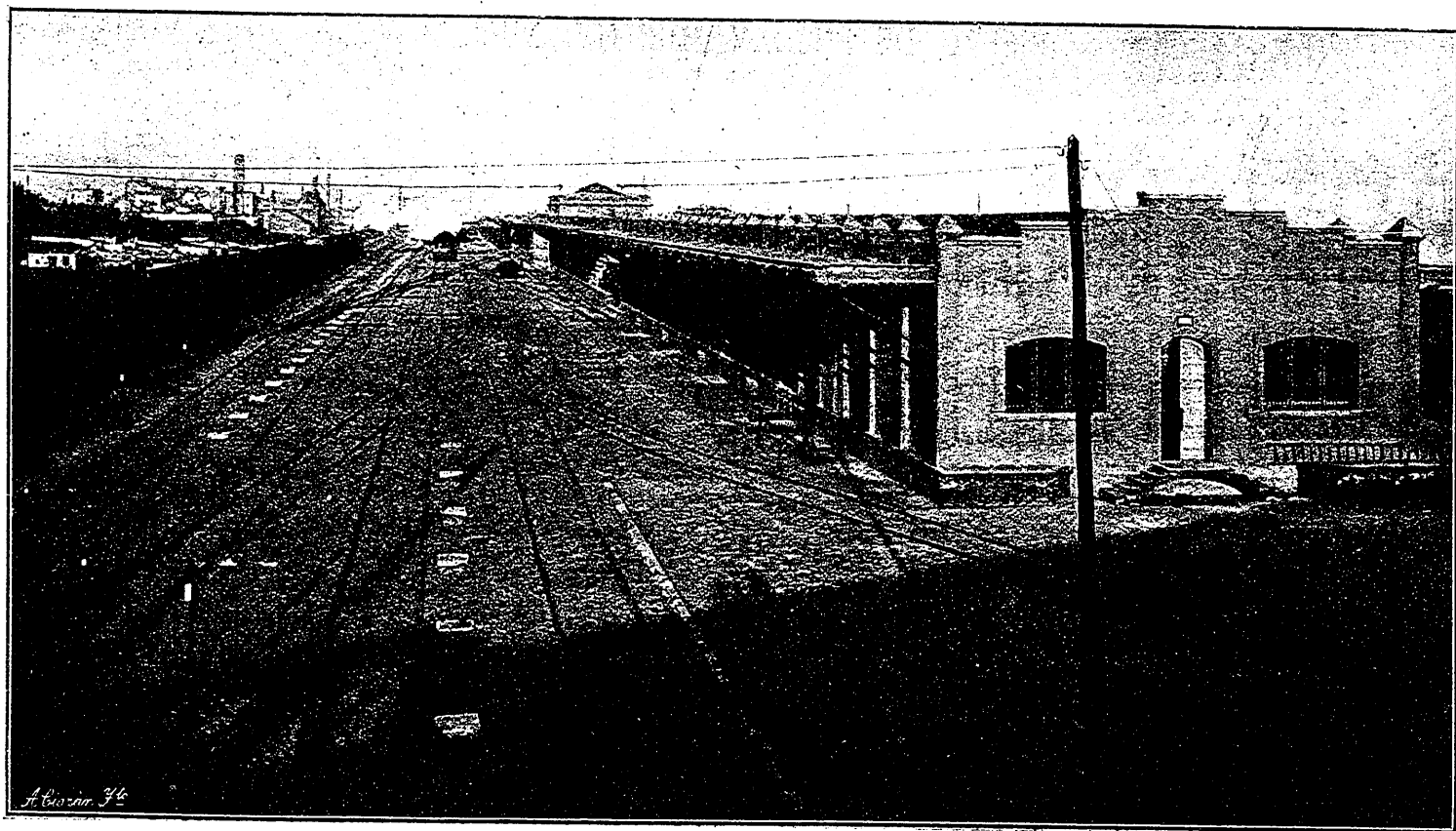
$\frac{1}{13} \frac{I}{N}$ para que en el propio caso quede cortado el paso de la vía de circulación general hacia el plano inclinado.

$\frac{7}{8} \frac{I}{N}$ para evitar la maniobra simultánea de las agujas dobles correspondientes.

$\frac{13}{14} \frac{N}{N}$ para conjugar entre sí las agujas 72 y 133 que enlazan la vía de circulación general con la contigua del haz de recepción.

Los discos 5 del puesto 4 y 1 del puesto 5 debieran estar en-

taban rodeados de ladrillos y calentados por un fuego que ardía sobre una parrilla colocada debajo. Los resultados fueron notables. En efecto, á igualdad de trabajo, el consumo de hulla fué de 4.080 kilogramos por veinticuatro horas sin el calentamiento del cilindro y 2.720 kilogramos con el cilindro calentado, incluido el carbón necesario para esta operación. Este experimento condujo á Trevithick á la invención de la caldera tubular, con recalentador, que se parece de un modo asombroso á las disposiciones modernas: la caldera propiamente dicha constaba de tubos de agua verticales rodeando una parrilla circular, que formaban á modo de un grueso tubo vertical, en el interior del cual



Vista general de la factoría del Bogatell.

clavados, para evitar la simultaneidad de las maniobras de lanzamiento, en ambos sentidos; pero como se practican éstas por los mismos agentes y la misma máquina, no cabe de hecho tal simultaneidad, aunque se hallaran abiertos los dos discos citados, pudiendo, por lo tanto, prescindirse sin peligro alguno de las complicaciones inherentes al enclavamiento á distancia que habría de establecerse entre ambos discos.

Para terminar con lo que á estos puestos se refiere, conviene observar que en cada uno de ellos quedan tres palancas de reserva para las señales ó aparatos que en lo sucesivo convenga establecer.

Barcelona 20 de Enero de 1907.

EMPLEO DEL VAPOR RECALENTADO EN LAS LOCOMOTORAS

Uno de los primeros ensayos del empleo del vapor recalentado que se recuerda, es el efectuado en 1828 por Ricardo Trevithick en la mina Birnie Downs (Cornuallia) sobre una máquina elevadora, con condensador, trabajando á una velocidad de ocho emboladas por minuto, con una presión en la caldera de 32 kilogramos por centímetro cuadrado; los cilindros y los tubos es-

estaban colocados otros tubos, por los que circulaba el vapor producido en la caldera al pasar á la máquina. En vista, sin duda, de la dificultad que presentaba el graduar la temperatura del vapor obtenido con este aparato, no se generalizó su uso, y durante los diez ó quince años siguientes quedó abandonada esta cuestión. Sin embargo, en 1832 presentó J. Howard, de Bermondsey, un recalentador que daba una economía de un 30 por 100, y hacia el año 1835, el Dr. Haycroft, de Greenwich, preconizó el uso del vapor recalentado, con el que obtuvo experimentalmente una economía análoga.

Desde 1850 á 1865 empezó de nuevo á interesar esta cuestión, y el vapor recalentado moderadamente se empleó en gran escala hacia el fin de este período. En 1857 publicó Hirn los resultados de los experimentos que había hecho en Colmar; estos ensayos, los más completos ejecutados hasta entonces, demostraban que en una máquina de simple expansión, trabajando con una presión en la caldera de 4 kilogramos por centímetro cuadrado, se podía obtener una economía de un 20 á un 47 por 100 recalentando el vapor de 55° á 105° C. En 1859, Juan Penn leyó delante de la *Institution of Mechanical Engineers* una Memoria describiendo las aplicaciones del vapor recalentado á la navegación de vapor; el recalentador consistía en un cierto número de tubos de unos 50 milímetros de diámetro, colocados en el tubo de salida de los gases calientes, inmediatamente encima de la caldera, por los que circulaba el vapor al pasar á la máquina. La superficie de caldeo de este aparato representaba