

# HORMIGÓN Y ACERO



NUM. 8 - DICIEMBRE, 1934

REVISTA TÉCNICA MENSUAL DE CONSTRUCCIÓN - APARTADO DE CORREOS 151 - TELÉFONO 23394 - MADRID  
DIRECTORES: DON EDUARDO TORROJA Y DON ENRIQUE GARCÍA REYES - INGENIEROS DE CAMINOS  
PRECIO DEL EJEMPLAR: ESPAÑA, PORTUGAL Y AMÉRICA, 3 PESETAS - EXTRANJERO, 4 PESETAS  
SUSCRIPCIÓN ANUAL: ESPAÑA, PORTUGAL Y AMÉRICA, 30 PESETAS - EXTRANJERO, 40 PESETAS

## El Instituto Técnico de la Construcción y Edificación.

Saludamos desde nuestras páginas a esta entidad, que se presenta con el deseo, si no desconocido, al menos menospreciado por muchos en nuestro país: el de aunar los esfuerzos de los técnicos por mejorar las condiciones de la Construcción.

Hoy día el técnico español que desea especializarse en una materia o acometer un trabajo de cierta altura, tropieza con la dificultad de documentarse sobre la cuestión y de poder contrastar su opinión con la de los otros técnicos; todos los trabajos y todos los esfuerzos se realizan por separado con el sentido individualista de nuestra raza, y cuando se alcanza el éxito se acapara muchas veces el conocimiento adquirido para disfrutarlo sin competencias, como fruto del impetuoso esfuerzo realizado para conseguirlo.

Cada técnico o cada constructor trabaja, por así decir, a su modo, sin la unidad dirigida de criterio que se observa en otros países, y aunque ello, indudablemente, facilita el más libre juego de toda iniciativa, no cabe duda que por otra parte da lugar en muchos casos a soluciones y actitudes de tan encontrados criterios, que lo que debiera ser progreso, se convierte en disparate o encono.

Difícil es remediar el mal, pero no debe el pesimismo contener las iniciativas que tiendan a mejorar la situación.

La técnica de la construcción y edificación abarca hoy, gracias a su adelanto, técnicas al parecer distanciadas, como son las del Arquitecto y las del Ingeniero, tanto industrial como civil o de caminos, y actividades y puntos de vista tan complejos y distantes como

han de ser los del fabricante de materiales y maquinaria, del contratista, del técnico o del usuario. El contraste de todos estos valores ha de redundar en una mayor eficiencia en el desarrollo de la construcción, y esperamos que irán obteniéndose trabajos y enseñanzas de los que nos proponemos dar cuenta preferente y detalladamente a nuestros lectores.

Las conferencias y cursillos de especialización que ha organizado el Instituto para este curso académico, y de los que damos el programa en hoja aparte, son, indudable-

mente, una magnífica iniciación de la labor a desarrollar y una eficaz invitación para todos los técnicos a colaborar en la empresa aportando la experiencia de cada cual en su respectiva especialidad.

El desarrollo creciente obtenido por centros análogos del extranjero, en los que parece haberse inspirado éste, es, si no garantía de éxito, sí estímulo para sus directivos, y por nuestra parte no escatimaremos a nuestros lectores las referencias de sus actividades.



Mesa presidencial en la inauguración del curso de conferencias del Instituto Técnico de la Construcción y Edificación. El Director General de Enseñanza Técnica, D. Juan Usabiaga, dió el 17 de diciembre último la conferencia inaugural. Le acompañan los Sres. López Otero y Peña Boeuf, Presidente y Vicepresidente, respectivamente, de dicha entidad.



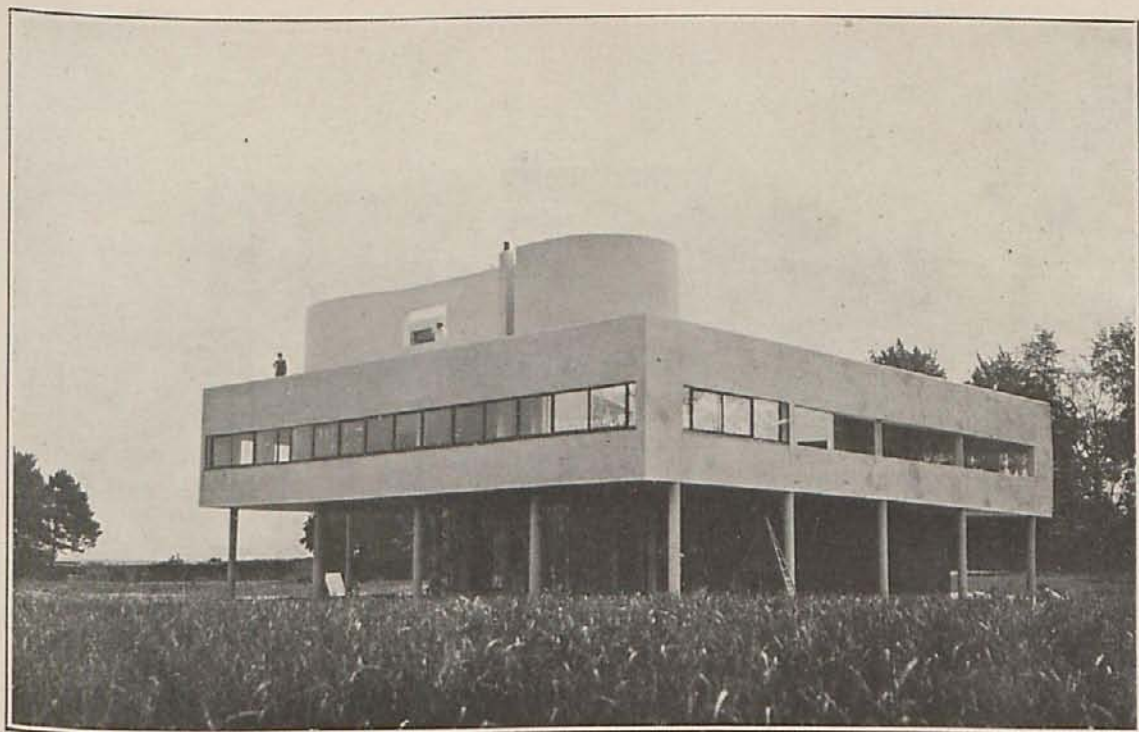


Fig. 1

## LAS OBRAS DE LE CORBUSIER EN LOS AÑOS 1929-1934<sup>(\*)</sup>

Por J. GIEDON (Zurich)

Secretario general de los Congresos Internacionales de Arquitectura Moderna

El siglo último se distingue de los demás por la cantidad de sus invenciones y de su producción. En él se ha reunido un conjunto de elementos, que para servir de materia prima a un vasto movimiento espiritual, feliz y nuevo, no esperan más que ser clasificados, transformados y dirigidos por espíritus selectos. Pero no se ha sabido durante su transcurso aprovechar las posibilidades latentes creadas en tal período. Ello es debido a la separación completa, que existe todavía en nuestros días, entre la vida (pública, social, de negocios, etc.)

y los deseos y necesidades más elementales de los seres humanos; es decir: el sentimiento.

Durante todo el siglo, este conflicto fué puesto de manifiesto por algunos espíritus de amplia visión. Sin embargo, al cesar sus voces, sus llamamientos resultaron ineficaces, y ni la opinión pública, ni la marcha de los acontecimientos se sintieron influenciados lo más mínimo por ellos.

Durante el siglo XX se alcanzará el triunfo de que se logre apreciar este problema. Desde hace ya treinta años se han hecho sentir esfuerzos cada día más renovados (en la pintura, en la poesía, en la arquitectura, etc.) para realzar el valor del sentimiento y recoger todo lo que el siglo último había dejado escapar.

(\*) Dentro de breves días aparecerá: Le Corbusier y P. Jeanneret: "Obras de 1929 a 1934", con 600 ilustraciones. Ediciones Girsberger, Zurich.

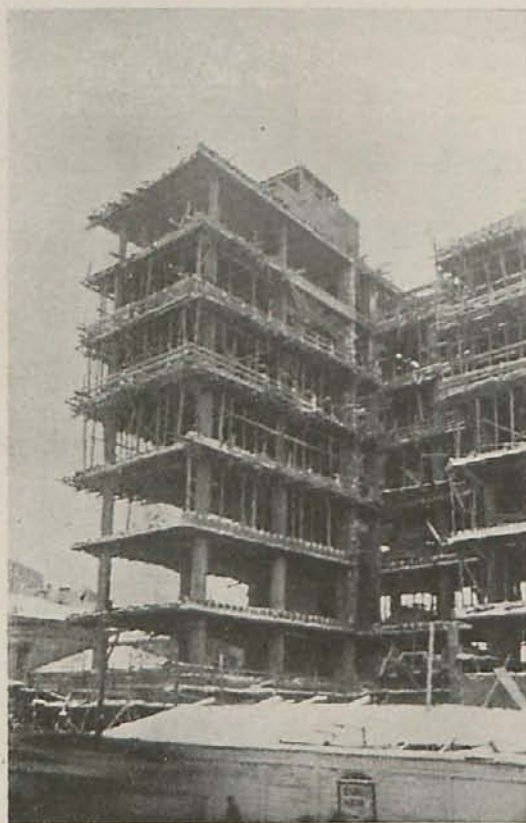


Fig. 2

Nos aproximamos al momento en el que la realidad "exterior" se alcanzará y será comprendida por el sentimiento. En tal ocasión se dará quizá a la arquitectura actual una importancia que en tiempos ordinarios se le ha negado.

Desde el punto de vista constructivo, el arquitecto es inferior al ingeniero; desde el punto de vista económico, al financiero; desde el punto de vista estético, al pintor. Sin embargo, el arquitecto tendrá una influencia profunda sobre la manera de vivir de mañana, por haber sabido descubrir y utilizar las posibilidades latentes que establecen una relación entre el progreso industrial y las necesidades y los deseos humanos, sociales y sentimentales.

La arquitectura ha encontrado una ayuda en la pintura, la que (desde el cubismo) le ha proporcionado el valor y la libertad de desembarazarse de los medios de expresión anticuados. Ella ha puesto al día las relaciones que existen entre los métodos nuevos de construcción y la nueva visión pictórica y plástica; entre la industria y el impulso social que está en la base de toda actividad. En ese sentido puede decirse que Le Corbusier se encuentra situado en el mismo centro de la arquitectura contemporánea.

#### Casas.

Es sabido que Le Corbusier ha establecido cinco puntos de relación entre la arquitectura moderna y el progreso de la industria.



Fig. 3.—Centrosoyus (Moscou).





Fig. 4



Fig. 5



- 1.º Los pilares.
- 2.º La estructura independiente entre los factores resistentes y los muros, de donde resulta:
- 3.º La planta o superficie libre.
- 4.º La fachada libre (debiendo servir la planta baja cuanto se pueda a otro fin distinto que al de habitación).
- 5.º La terraza-jardín.

Desde que Le Corbusier empezó a construir con regularidad (1922), puso en práctica y desarrolló estos principios, y los ha ido depurando por la experiencia adquirida en la construcción de diferentes hoteles particulares, de los que "La Villa Savoie" en Poissy (fig. 1), es el ejemplo más puro y más claro. Este edificio no tiene planta baja propiamente dicha; se eleva sobre pilares, y la casa habitable empieza, pues, en el primer piso. Este edificio es una experiencia práctica del problema, que consiste en resolver de qué manera y en qué medida son compatibles los lienzos de vidrio con las habitaciones. Le Corbusier ha comprendido que el hombre es un ser orgánico que no soporta sino una cantidad determinada de luz para sus necesidades vitales, y que el paisaje, para que participe en la vida del hombre, debe ser presentado en zonas limitadas.

#### Grandes construcciones.

Entre los 377 proyectos para el Palacio de las Naciones, de Ginebra, el presentado por Le Corbusier et Jeanneret ha sido el único que ha conseguido un lugar histórico. Los siete años transcurridos desde entonces no han hecho otra cosa sino confirmarlo. Por primera vez en la historia del movimiento arquitectónico moderno, se ha discutido el proyecto de un monumento destinado a un organismo extraordinariamente complejo y de tipo social.

Las intrigas que impidieron su ejecución no han podido disminuir su influencia preponderante. Se ha visto que el grupo de académicos que finalmente obtuvo el encargo de la construcción se vio obligado a renunciar a sus propios proyectos y apropiarse las disposiciones y proposiciones de Le Corbusier, sencillamente, porque su proyecto estaba basado en un análisis más profundo del problema y porque la fuerza creadora del arquitecto no estaba limitada en él *a priori* por la imagen arbitraria de una decoración teatral. Así, detrás del Palacio de las Naciones efectivamente ejecutado, se eleva

invisible la arquitectura moderna, indicando el camino. 1927.

Lo que para Ginebra había sido solamente un proyecto, ha podido ser ejecutado parcialmente al menos, en el *Centrosoyus* (1928-1934) (figuras 2 y 3). Este edificio de Moscú, destinado actualmente al Ministerio de la Industria Ligera, se eleva al lado de otras construcciones gubernamentales de un modernismo bastante mal comprendido. La realización de este proyecto se retrasó, debido a que en esta época los esfuerzos se concentraban todos en el plan quinquenal, y más todavía por el disgusto creciente experimentado hacia la arquitectura contemporánea.

En la misma época, en París, se han construido otros dos edificios bajo la dirección de los dos arquitectos: el Pabellón Suizo de la Ciudad Universitaria (1931-1933) y la Ciudad de Refugio del Ejército de Salvación (1929-1933).

Los ensayos realizados para aislamiento del sonido en el Pabellón Suizo de la Ciudad Universitaria (figs. 4 a 8) son verdaderamente de la mayor importancia. Son también dignos de interés, igualmente, el sistema empleado en las cimentaciones y la idea de disponer los edificios elevados sobre pilares hincados a gran profundidad en terreno firme.

Pero lo que sorprende extraordinariamente desde el primer momento, es la disposición de los volúmenes y del espacio en el vestibulo de entrada. Aunque el lugar disponible era relativamente reducido, la imaginación del arquitecto creó un espacio vivo, libre y vasto, digno de las invenciones de la gran arquitectura, como no se había visto ejemplo semejante desde el fin del barroco.

Es muy significativo que en esta solución se empleen medios de una gran sencillez: el justo emplazamiento de la escalera; las paredes irracionalmente onduladas (principio del plano libre) y decoradas con ampliaciones de fotografías al microscopio dispuestas en forma de tablero de damas. La introducción de elementos vitalizadores y fantásticos en la arquitectura moderna de este local se justifica por la influencia que se desea ejercer sobre la juventud, a la cual pertenece este edificio.

En cambio en la Ciudad Refugio (figs. 9 a 13) se emplearon medios y soluciones muy distintos. Este edificio, el mayor que los dos arquitectos han ejecutado hasta ahora, se eleva en el Este de París. Aunque el presupuesto era muy reducido y aunque fué necesario emplear medios primitivos para el equipo técnico, se ha llegado a una



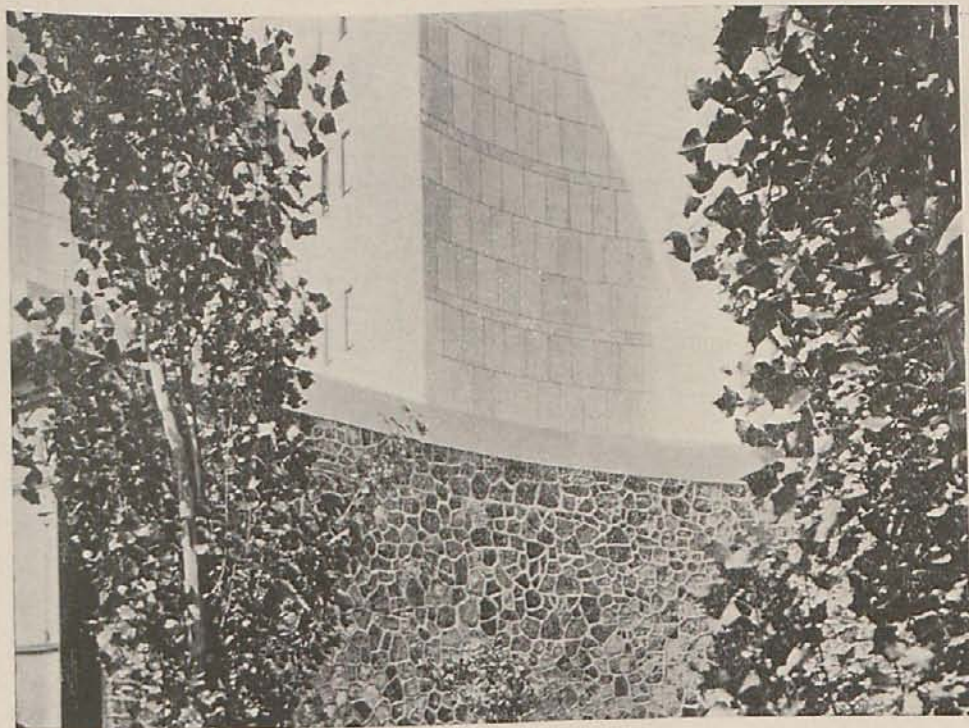


Fig. 6. — Pabellón suizo de Ciudad Universitaria de París.

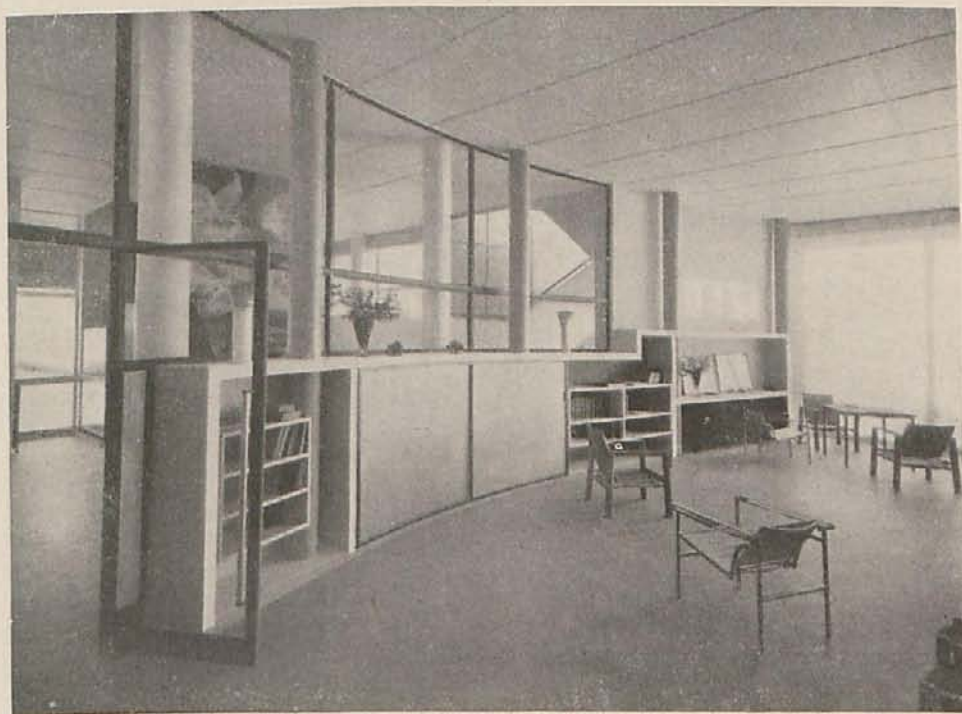


Fig. 7. — Salón de lectura del pabellón suizo de la Ciudad Universitaria de París.

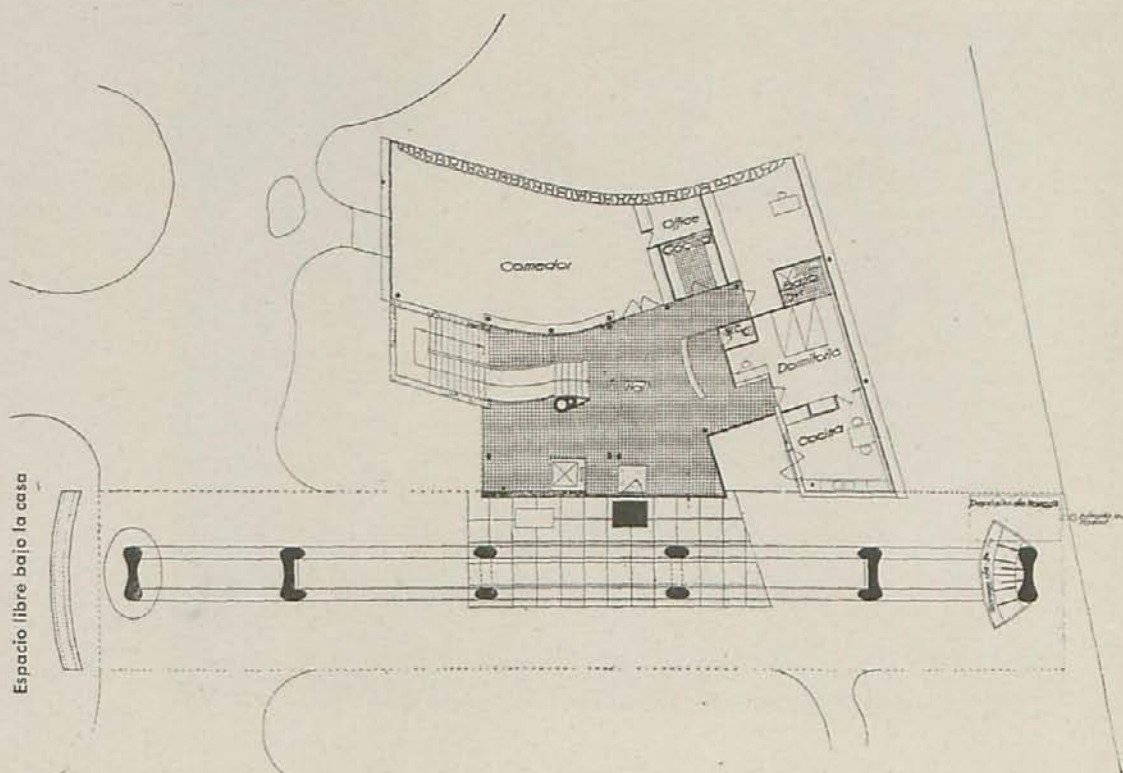


Fig. 8.—Pabellón suizo. París 1930-32. Planta del piso bajo a nivel del piso libre; es decir, con pilares. Los pilares del cuerpo principal y sus cimientos descenden hasta 19,50 metros por debajo de la calle. La solución adoptada de seis pilares produjo una considerable economía sobre los demás proyectos estudiados.

solución verdaderamente audaz: por primera vez en Europa se ha ejecutado una construcción de varios pisos con circulación artificial de aire en el interior del edificio (aire acondicionado), construyendo un muro de ocho pisos ejecutado totalmente con paneles de vidrio y sin ventanas.

Pero lo que asombra más todavía aquí, es el aspecto grandioso obtenido por las relaciones de volúmenes y de espacios. Sin esas relaciones la arquitectura moderna no sabría vivir. Hay que admirar con qué facilidad el antevestíbulo (se trata de un cubo al cual se le hubieran cortado las dos caras laterales) está ligado al vestíbulo de entrada (en semicírculo), y con qué sencillez éste encuentra su continuación en el gran salón, que fácilmente a su vez, guía a los hombres y a las mujeres hacia sus diferentes compartimientos. Este edificio es la proclamación conmovedora y natural del derecho de los más humildes a una vida digna y humana.

El proyecto para el Palacio de los Soviets (1931) recibió la misma acogida negativa que los

demás proyectos modernos presentados al mismo concurso. El proyecto que ha sido premiado, bajo un aspecto de monumento, presenta una mezcla de los estilos más diferentes, un poco del gusto del clasicismo romántico en las proximidades de 1820 (los proyectos de Schinkel para el "Kreuzbergdenkmal", cerca de Berlín).

El proyecto de Le Corbusier para el "Edificio de Rentas Suizo", en Zurich, fué apartado por el Jurado desde el primer momento, cuando en él se intentaba con el mayor éxito poner de acuerdo de manera sorprendente la situación del edificio y su destino. Podría pensarse que los Jurados de casi todos los países se han dado por tarea en estos tiempos, ahogar en la medida de sus fuerzas las posibilidades evolutivas de nuestra época.

El problema de la casa de alquiler de numerosas células ha conducido al arquitecto al estudio del urbanismo. Los proyectos para el "Bloque de villas" de 1922 (Le Corbusier, "Obras", tomo I, páginas 36 a 40) muestran de qué manera concibe





Fig. 9

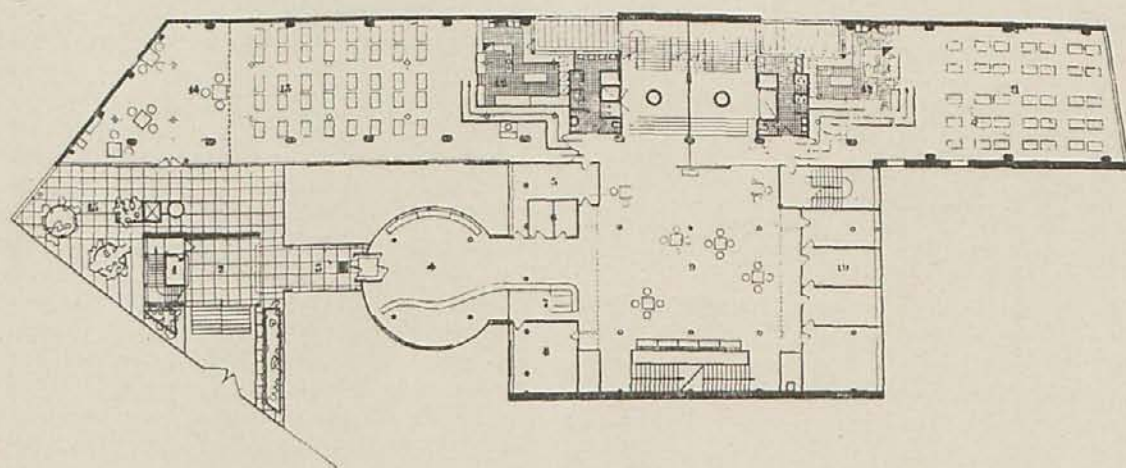


Fig. 10.—Ciudad de refugio, París 1932-33. Planta al nivel del pórtico de entrada del vestíbulo y los comedores.

este arquitecto la realización de esas unidades de habitación de dos compartimientos superpuestos. El ha puesto esta idea parcialmente en ejecución en "Claridad" (casa de vidrio, fig. 14), en Ginebra, y últimamente en el edificio de Auteuil (1932-1934) (fig. 15).

#### Urbanismo.

Así como para la casa considerada aislada, se han establecido leyes nuevas, existen igualmente para el urbanismo, y tanto unas como otras están ligadas estrechamente.

Como en la construcción de casas, la superficie o plano libre resulta de la estructura independiente, e igualmente que la disposición de las paredes en los diferentes pisos es variable a voluntad, también en el urbanismo moderno deberá haber separación y aun independencia completa entre la circulación de vehículos y la de los peatones. Todo ello es, desde hace tiempo perfectamente conocido, y para que pueda realizarse no es preciso sino que autoridades competentes se ocupen de ello. ¿Cómo establecer esta circulación desdoblada? ¿Cómo renovar el aire confinado en las ciudades? ¿Cómo reemplazar los patios por zonas verdes?

Desde que Le Corbusier pudo construir con regularidad (1922), demostró que existe una relación muy estrecha entre la célula de habitación y el funcionamiento de la ciudad.

Algunos comprenderán ahora el valor simbólico del gesto de Le Corbusier presentando únicamente en la Exposición de Artes decorativas (París, 1925), al lado de una sola célula de habitación de tamaño natural, el plan para saneamiento de París.

Este plan ha levantado numerosas objeciones, tanto por sus detalles como por su concepción general, y se ha llegado hasta preguntar si la ciudad hipertrofiada del siglo XIX no estaba llamada a desaparecer.

En este plan, ciertos problemas de urbanismo hallaban solución concreta: separación entre la circulación de vehículos y de peatones; gran densidad de habitación con un mínimo de superficie cubierta; destrucción de la masa compacta de la ciudad; transformación del terreno urbano en zonas verdes.

Estos principios se han desarrollado en otros trabajos: los proyectos del concurso para la margen derecha del Escalda, frente a Amberes (1933); los de la reforma interior de Estocolmo (1933); de Ginebra (1932), y últimamente en los proyectos para la Exposición de 1937, la idea concebida

por Le Corbusier de sanear un barrio de gran densidad de población en el Este de París, en lugar de organizar sencillamente una feria.

En el plan de Argel (1931-1933) (figs. 16 y 17) se contienen las fórmulas más claras del urbanismo futuro y ha sido inspirado por las condiciones particulares de esta curiosa ciudad, cuya expansión es muy difícil, debido a su situación entre el mar y un macizo de montañas de gran pendiente. Este plan reúne los frutos de una larga experiencia y conduce a nuevas posibilidades.

El centro de la zona de negocios se compone de construcciones apretadas y de gran altura, tan altas, que desde el plano superior de este conjunto podría trazarse una carretera de circulación hacia la planicie actualmente sin utilización. Sobre esta planicie es donde se elevan los barrios de viviendas, casas de gran altura que se disponen en forma de largas curvas, recordando la forma de hoces o de seres orgánicos.

Se han hecho en Francia proyectos para la construcción de autovías por encima de las líneas de ferrocarril. Perret, en 1932, quiso construir puentes que unieran las partes inferiores de sus rascacielos. También se conocen los dibujos de un arquitecto seudomoderno de Nueva York, que proyectaba lanzar grandes avenidas de un rascacielo a otro por encima de los precipicios constituidos por las calles.

Pero en el plan de Argel no se trata de una de esas utopías fáciles a los arquitectos, que no son, en general, sino la caricatura por la exageración del actual estado de cosas.

Aquí, al contrario, Le Corbusier partió del plan de viviendas y los diversos elementos actualmente confundidos en el caos en que se encuentra la ciudad, se han ordenado y separado unos de otros y se han compuesto según relaciones nuevas.

Estos elementos, precisamente por el desconocimiento de su verdadera función, habían destruido el organismo de la ciudad actual (enorme densidad de viviendas; derribos practicados para realizar las grandes vías de circulación; dificultades de todas clases en cuanto al terreno; elementos que parecían oponerse a la vida y que, sin embargo, se hallan aquí transformados en valores positivos); elementos, en una palabra, que podría parecer que llevaban consigo el caos, pero para los que ha bastado que la potencia de un espíritu casi visionario se haga cargo de la verdadera naturaleza y la someta también a reglas del arte, para que aparezcan como los creadores de una nueva libertad vital.



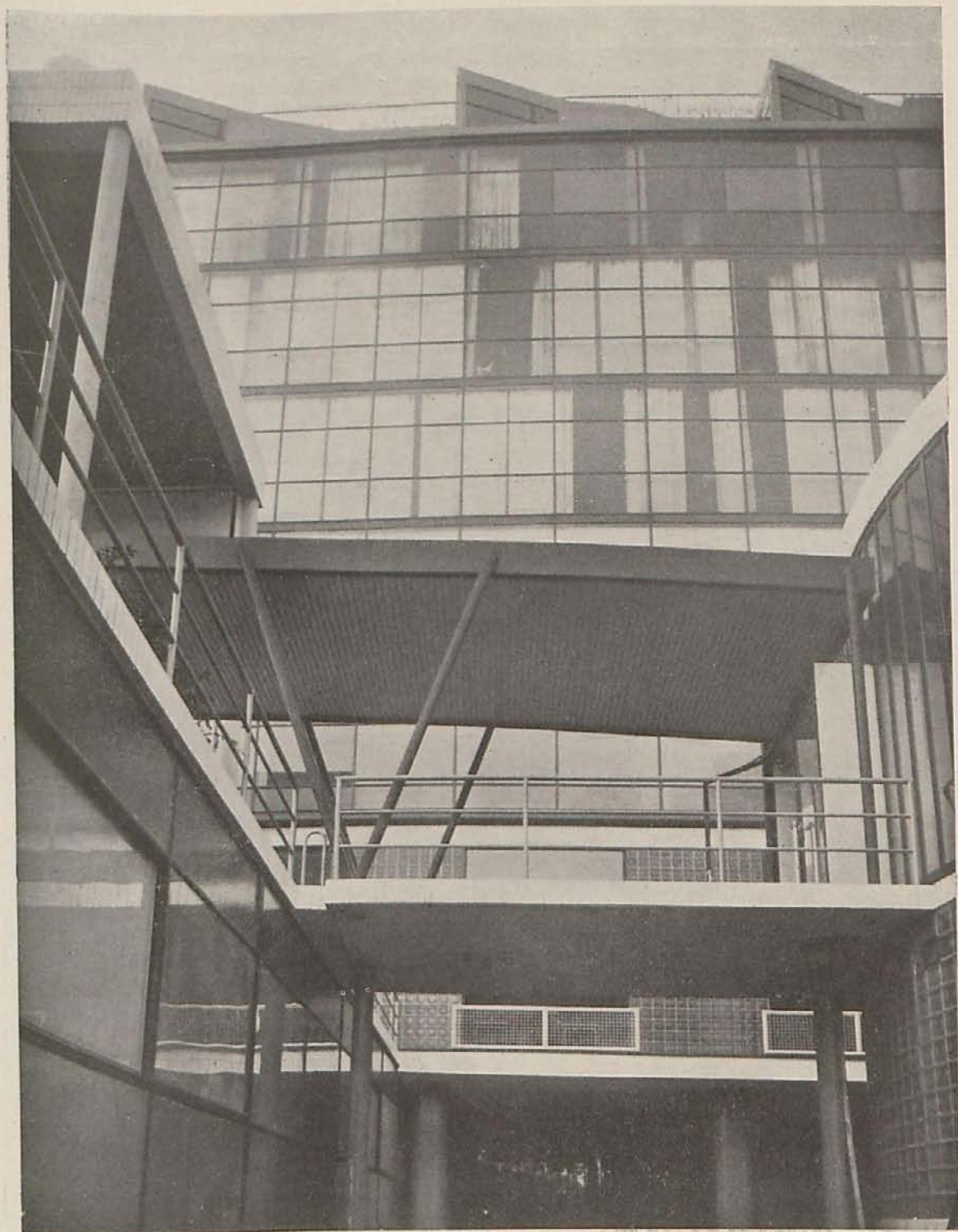


Fig. 11



Considerada desde un punto de vista general, la obra de urbanismo de Le Corbusier aparece como un claro trabajo preparatorio, con miras a la evolución futura, tendiendo a suprimir, en beneficio de una unidad nueva, la oposición que existía hasta aquí entre la ciudad y el campo.

El observador desapercibido que considere desde fuera la actividad de Le Corbusier durante los cinco años entre 1929 y 1934, quedará turbado por esta productividad impetuosa y por la multiplicidad de aspectos de sus realizaciones.

Por otra parte, después de las conferencias de Le Corbusier, no es raro oír decir que se repite.

¿Cómo explicar esta doble impresión? Si se examina de cerca la obra de Le Corbusier no se tarda en reconocer que esta abundancia no está hecha de hallazgos fortuitos unidos entre sí por casualidad. Los hallazgos más curiosos son siempre muy efímeros y no persisten. Los hallazgos no pueden resultar fecundos si no es que sirven para desarrollar y profundizar más cada día en todas sus consecuencias un número pequeño de principios claramente concebidos.

La evolución de Le Corbusier tiene precisamente esto de convincente: que constituye la rea-

Fig. 12. - Una junta de dilatación.

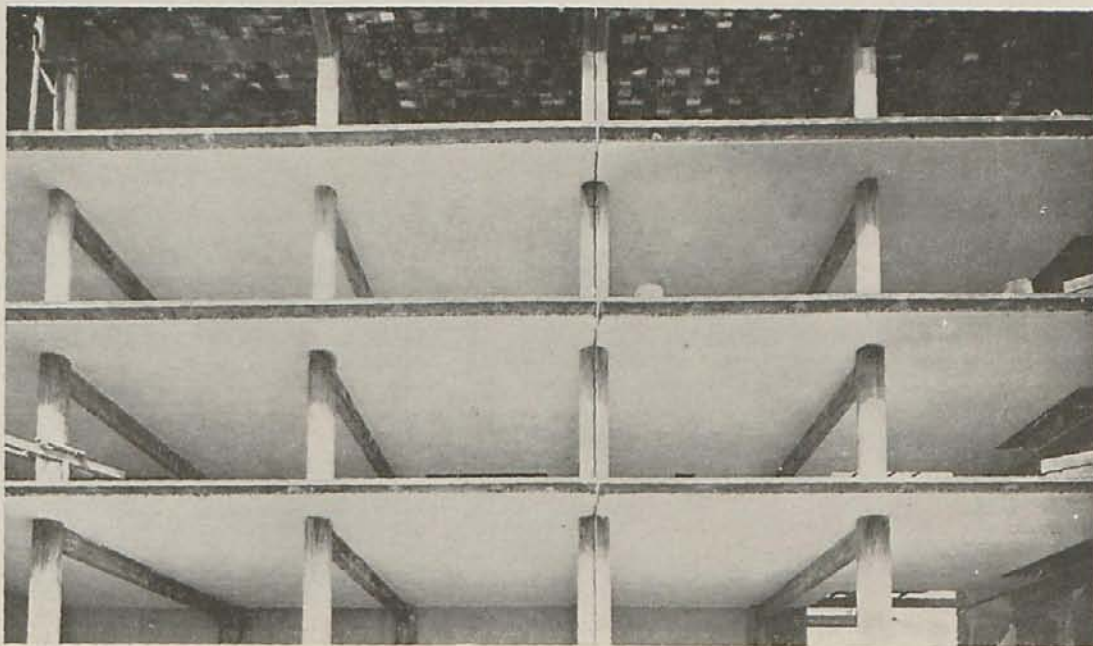


Fig. 13





Fig. 14. — "Clarté" (casa de vidrio). Ginebra.

lización progresiva y por así decir orgánica de una tarea concebida claramente desde el principio.

De aquí que Le Corbusier se repita frecuentemente en palabras y que deba repetirse, pues detrás de esta repetición de términos idénticos están los principios mismos cuya exactitud ha reconocido de una vez para siempre. La constancia aquí es signo de fuerza, pero en cuanto a la obra en sí misma, es múltiple y no esquemática, pues las soluciones no provienen nunca de recetas establecidas previamente, sino del estudio de cada caso particular. La fuerza del arquitecto se apoya precisamente en que sabe dar un valor de orden general a las soluciones nuevas estudiadas por él, en los casos aparentemente arbitrarios y siempre diferentes que la vida le propone.

La dificultad de concebir analíticamente su tarea se añade a la relación del arquitecto con los materiales. Esta relación con los materiales constituye la aportación personal de la obra de Le Corbusier. Le Corbusier vino a París justo en el



Fig 15. — Edificio en Auteuil.





Fig. 16. — Proyecto de urbanización de la ciudad de Argel, 1931.

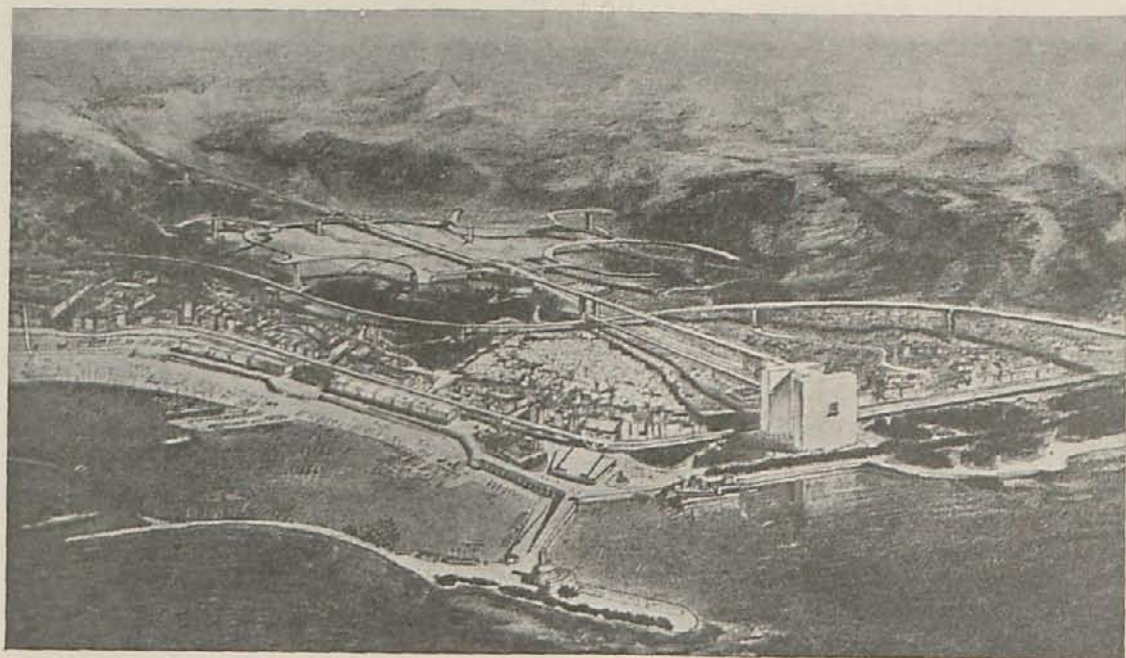


Fig. 17. — Proyecto de urbanización de la ciudad de Argel, 1931.



momento en que se manifestaban los grandes movimientos en la pintura (cubismo). Lo que se descubrió entonces en París no era de ningún modo (como se oye a menudo decir en Rusia, por ejemplo) un síntoma de decadencia burguesa. Era más bien el resultado de una cultura secular que llamando a su concurso a fuerzas nuevas, supo dar a nuestro tiempo su fisonomía propia. Durante estos años decisivos, es cuando las dotes de observación de Le Corbusier recibieron su dirección. Es en esta época cuando se remonta su voluntad de poner en vigor, en el sentido óptico, las construcciones modernas, a la cual se añade el propósito atrevido de poner de relieve todas las posibilidades de efecto encubiertas en los materiales.

El encanto debido a estructuras distintas, a la yuxtaposición de superficies pulidas y rugosas, del vidrio y de los muros; la fuerza, en fin, que puede desprenderse de un producto natural cuando se sabe utilizar como conviene; estos son los factores llamados actualmente a reemplazar la ornamentación.

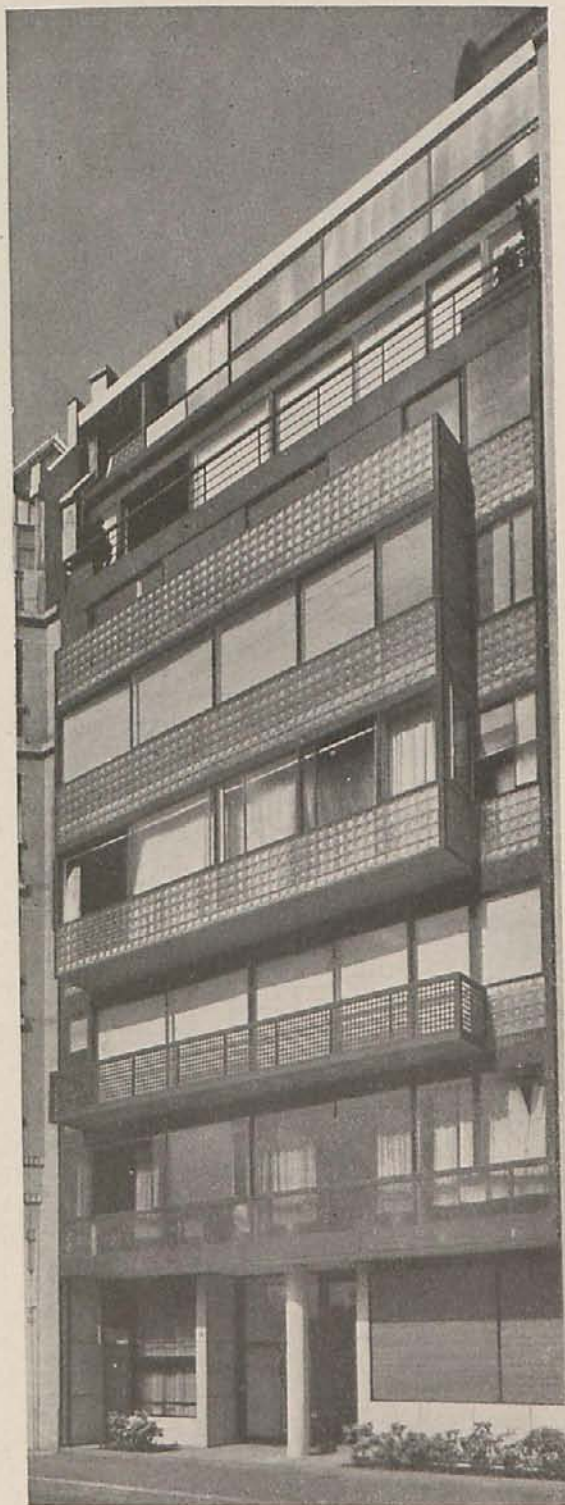
En la Ciudad Universitaria de París, el muro medianero, construido de piedra sin tallar, ofrece un brillante contraste con el pulimento de las paredes; en los cines del extrarradio de París, las columnas, revestidas de pequeños espejos, producen brillantes reflejos, que se traducen en la Ciudad de Refugio, merced al empleo que de ellos supo hacer Le Corbusier aplicándolos en grandes superficies, en un nuevo concepto de la arquitectura moderna, en un verdadero medio de transfiguración arquitectónica.

\* \* \*

La abundancia de trabajos que se escalonan entre 1929 y 1934 es inmensa. Numerosos proyectos cuyo origen se remonta a varios años llegan de repente a su madurez; otros, por el contrario, como, por ejemplo, la nueva reorganización de la empresa agrícola, no podrán todavía ser considerados en todas sus consecuencias.

Más allá del dominio propio de la arquitectura aparece la obra de Le Corbusier como un mensaje, apoyado en la realidad de los hechos, demostrando que en nuestro tiempo aún sigue intacta la energía productiva.

Fig. 18. Casa de la calle Nungesser y Colli. París, 1933.





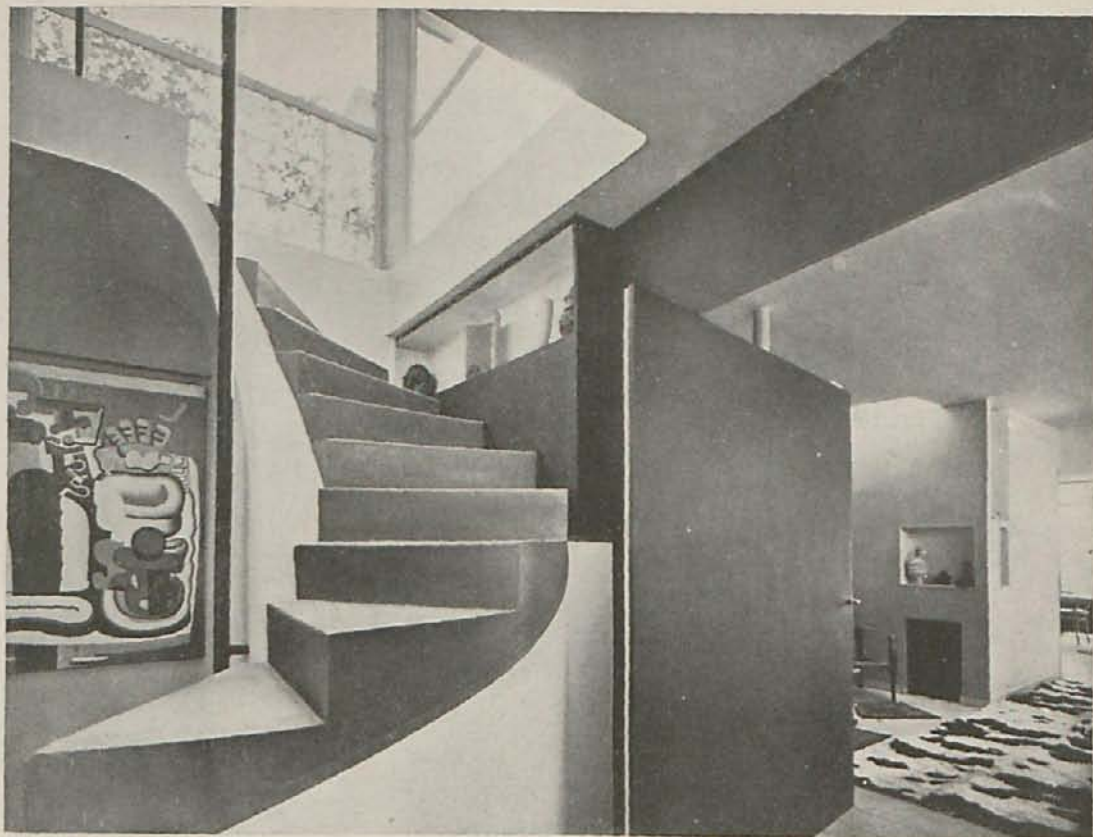


Fig. 19. Estudio de Le Corbusier.

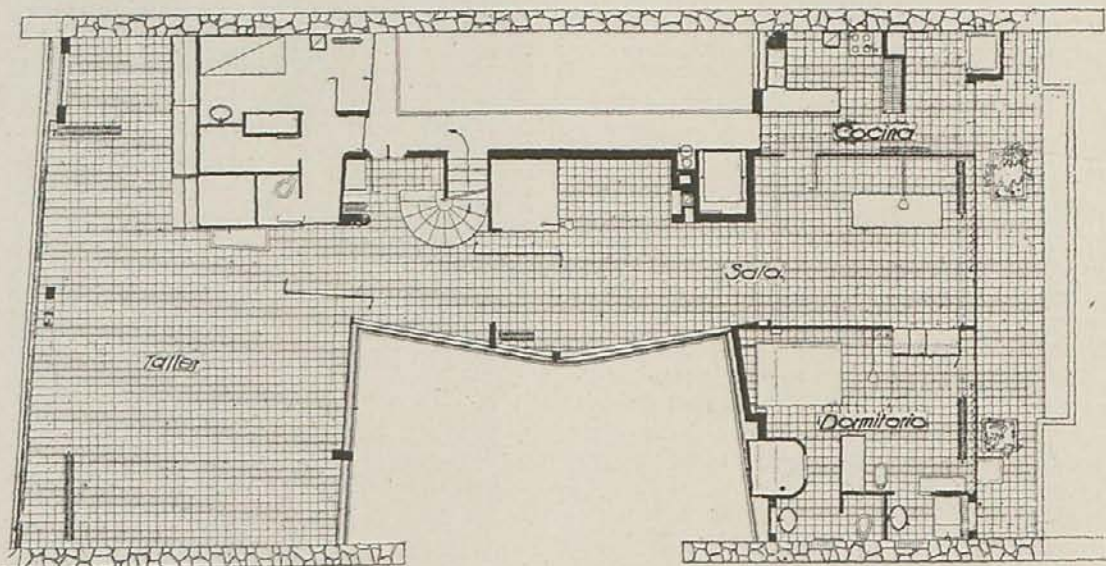


Fig. 20.—Planta del séptimo piso. Dada la original disposición, resultaba de una gran dificultad fijar los puntos de apoyo de la estructura.



# EL VIADUCTO DEL ESLA

Por CÉSAR VILLALBA GRANDA, Ingeniero de Caminos.

## II

En el número 3 de esta Revista, correspondiente al mes de julio de 1934, hicimos la descripción del viaducto del Esla para el ferrocarril Zamora-Orense-Coruña, actualmente en construcción, y dijimos que dedicaríamos otro artículo al sistema de ejecución, cimbras, variantes posibles y otras cuestiones complementarias. La importancia que la cimbra adquiere en la construcción de un arco de 200 metros nos decide a dedicar este artículo exclusivamente a dicho elemento, finalizando aquél con una nota referente al estado actual de la construcción para tener al corriente a los lectores de la marcha de los trabajos.

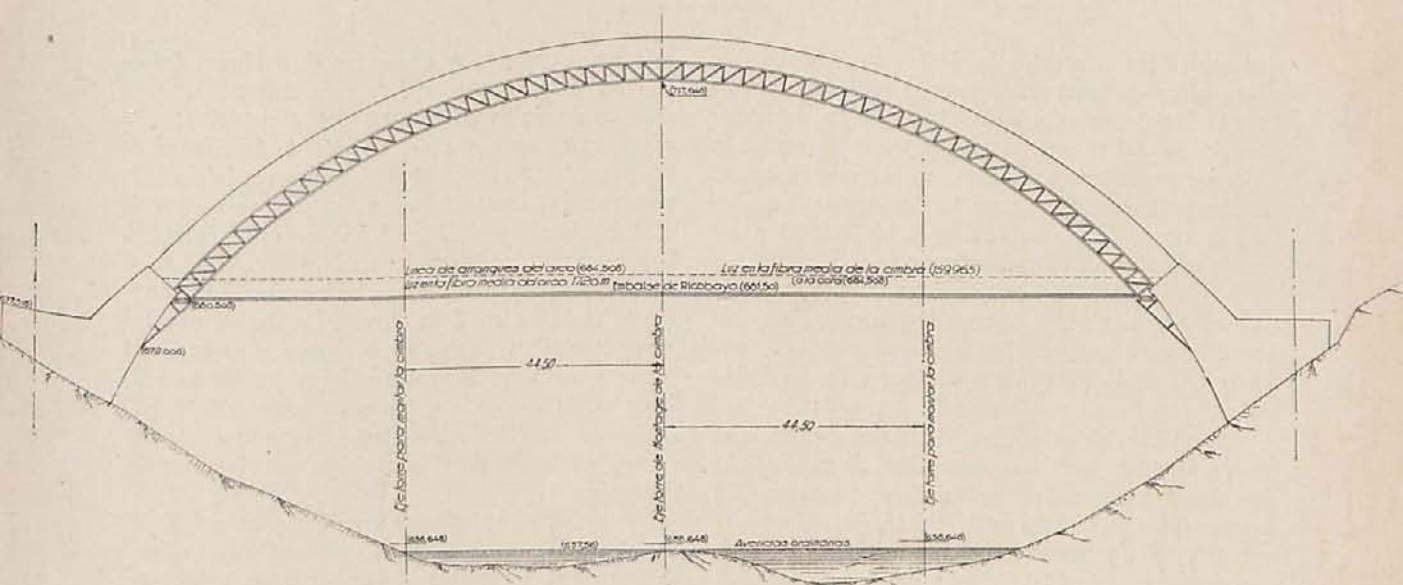
Los dibujos que se acompañan permiten formar idea de la disposición adoptada para la cimbra. Será un arco de madera, formado por diez cerchas de 3,50 metros de altura constante, cuyas cabezas forman seis tabloneros de  $23,0 \times 7,5$  centímetros, y con montantes y diagonales también de madera. Se completa el trasdós, adosando a las cerchas tabloneros para formar un piso continuo de 9,50 metros de ancho.

Las cabezas de las formas tienen por su parte superior un doble entablado, formado por piezas de 1,7 centímetros, clavadas a  $45^\circ$  con el eje longitudinal, con objeto de que presente con los cuadros de arriostamiento transversal una gran rigidez a los esfuerzos de torsión producidos por el viento.

Este entablado se forrará con chapa metálica delgada para presentar una superficie muy lisa, que, además, se engrasará, evitando la adherencia del hormigón de la bóveda a la cimbra.

Por la parte inferior de la cabeza superior se pondrán tablas de  $23,0 \times 1,7$  centímetros, clavadas en dirección normal a las cerchas. En los planos de los montantes hay arriostamiento transversal.

La cimbra arranca de plataformas de hormigón armado sostenidas por ménsulas del mismo material, situadas a la altura de los salmeres de arranque del arco. Dichas ménsulas, en número de diez, correspondiéndose con las cerchas de la cimbra, constan de un jabalcón, inclinado a  $45^\circ$ , de 12 metros de longitud, con tres puntos de arriostamiento, de sección transversal cuadrada, de  $0,30 \times 0,30$  metros y construido con hormigón de cemento





fundido. Se moldeará en taller y se montará en obra, llevando una armadura longitudinal para que resista a los esfuerzos de flexión durante el traslado, formada por cuatro barras de 20 milímetros.

Lleva horizontalmente la ménsula una viga horizontal de sección cuadrada de  $0,30 \times 0,30$  metros, armada con 16  $\Phi$  de 24 milímetros, unida por una loseta armada de enlace entre las vigas y voladizos.

La pieza de arranque de la cimbra es, como hemos dicho, una estructura de hormigón armado, formada, como se observa en el correspondiente dibujo, de una barra horizontal sometida a compresión por la parte de empuje horizontal que transmite la cabeza inferior de la cimbra. Su sección es cuadrada, de  $30 \times 30$  centímetros, y va armada con 8  $\Phi$  de 18 milímetros. La riostra de intradós,

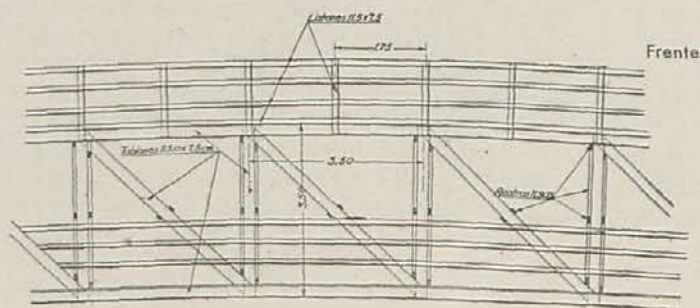
gunda, que actuará sobre el conjunto formado por la cimbra y la rosca ya endurecida.

La cimbra, provista accidentalmente de tirante, podrá fácilmente, con ayuda de éste y elevándola por medio de gatos, regularse en la posición conveniente para que la bóveda resulte en la posición prevista, contando con la deformación producida por la primera rosca.

Las características de la cimbra que han servido de base para su cálculo son:

|                           |                      |
|---------------------------|----------------------|
| Luz. . . . .              | 159,96 m.            |
| Flecha. . . . .           | 34,76 m.             |
| Sección resistente. . . . | 3,51 m. <sup>2</sup> |
| Momento de inercia. . . . | 9,00 m. <sup>4</sup> |

Prodúcese, por el efecto de la cimbra y peso de la primera rosca del arco que comprende la cabeza



Detalle. - Frente.

normal a los frentes de la cimbra y correlativa de otra pieza de igual resistencia en la plataforma de apoyo, es el elemento sobre el cual se ha de ejercer la tensión del tirante cuando se trate de regular la cimbra, según luego diremos, así como para apoyo de los gatos cuando se trate de descimbrar. La riostra de trasdós tiene sección de  $0,30 \times 0,30$  y armada con 6  $\Phi$  de 18 milímetros.

Se completa la estructura de arranque de la cimbra con una pieza de trasdós y otra radial.

Mediante tacos de hormigón de cemento fundido zunchado se verifica el apoyo en las ménsulas.

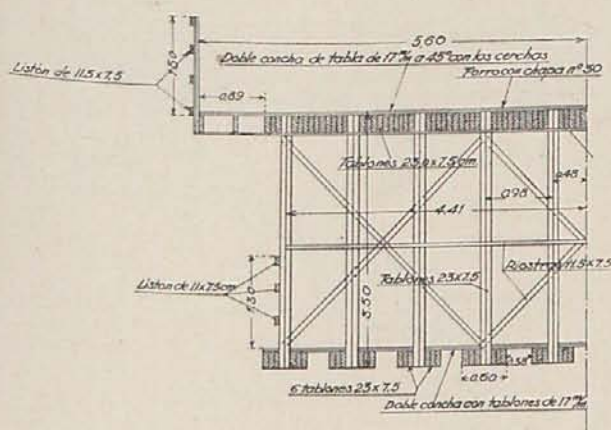
El cálculo de la cimbra se efectuó siguiendo el orden en que, por la construcción, se producirán las cargas y sus efectos sobre dicho elemento. En primer lugar, el peso propio, y después el efecto del molde de la primera rosca del arco, han de pesar íntegramente sobre la cimbra; una vez moldeada y endurecida la primera rosca, se moldeará la se-

inferior, chaflanes y arranques de tabiques (véase la sección transversal del arco en nuestro artículo del pasado julio en HORMIGÓN Y ACERO), una carga en el arranque del trasdós de la cimbra de 95,5 kg./cm.<sup>2</sup>, carga algo elevada para la madera, ya que exige material que no se parta a menos de 400 kg./cm.<sup>2</sup>, y de 72,9 kg./cm.<sup>2</sup> en el intradós. Las cargas en la clave alcanzan 70 kg./cm.<sup>2</sup> en el trasdós y solamente 29,7 en el intradós. Los montantes trabajan a 12 kg./cm.<sup>2</sup>. La flecha, que tomará la cimbra por su peso propio y carga de la primera rosca, se ha calculado por la fórmula de Resal y vale 13 centímetros, que representa 1/1.270 de la luz. La regulación correspondiente a esta deformación se efectuará como diremos al tratar del montaje.

Estudiados los efectos anteriores, se estudia el de la segunda rosca actuando sobre el sólido heterogéneo que representa el conjunto de la primera rosca ya fraguada y la cimbra. Prodúcese así unas



# CORTE TRANSVERSAL



cargas específicas de trabajo, que valen en la sección de arranque 15,6 kg./cm.<sup>2</sup> para el hormigón de trasdós y 7,5 en el intradós, ambas a compresión, y en la cimbra e igual sección, 3,75 kg./cm.<sup>2</sup> en el trasdós y —5,4 kg./cm.<sup>2</sup> en el intradós. Para la clave, en la primera rosca de hormigón, 15,8 kilogramos/centímetros cuadrados en el trasdós y 9,3 en el intradós. Y para la cimbra, 4,6 kg./cm.<sup>2</sup> y —5,3 en el trasdós e intradós, respectivamente.

Por último, el resto de la bóveda, que es el que forma el cordón superior, se supone que actúa sobre las dos roscas ya moldeadas, y, por consiguiente, no se carga sobre la cimbra.

Resulta, en definitiva, una carga máxima en el material de la cimbra por el peso propio y la primera rosca, 95,5 kg./cm.<sup>2</sup>, y por la segunda rosca, 3,7 kg./cm.<sup>2</sup>, ambas en el arranque, y, por consiguiente, la carga total alcanza a 99,2 kg./cm.<sup>2</sup>.

Por ser la carga del arranque bastante elevada, estamos estudiando alguna modificación en el plan de hormigonado que permita reducirla:

El cálculo de las ménsulas de apoyo de la cimbra, antes descritas, se efectúa primero en lo que corresponde al jabalcón de 12 metros de longitud con tres puntos de arriostramiento, estudiando primero la armadura longitudinal para que resista a los esfuerzos de flexión durante el traslado, ya que se moldeará en taller y se montará en obra. Se supone para ello, como suele hacerse para los pilotes moldeados en taller, una suspensión para el traslado a 1/3 del extremo. Resulta, una vez colocado en obra, sometido a una compresión axial de 114

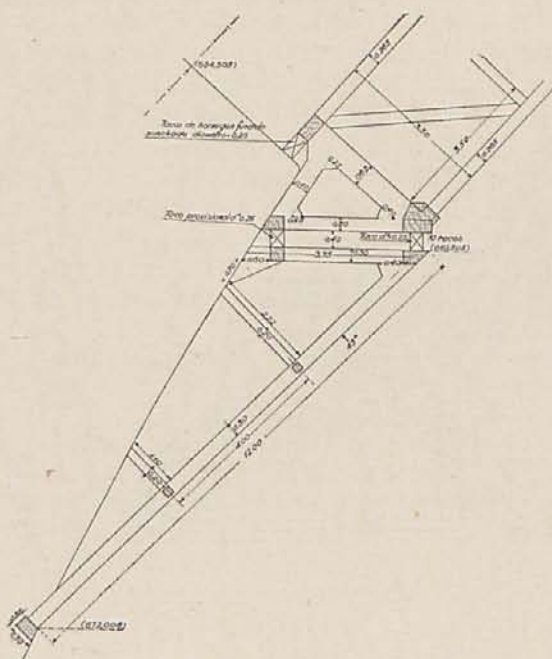
toneladas por jabalcón, con una carga específica de 118 kg./cm.<sup>2</sup>, y admitiendo una carga de 90 kg./cm.<sup>2</sup> al construirse de hormigón de cemento fundido, precisa un zunchado, que se dispone con redondos de 8 milímetros en 18 espiras por metro lineal.

La viga horizontal de la ménsula está sujeta a una tensión de 81 toneladas.

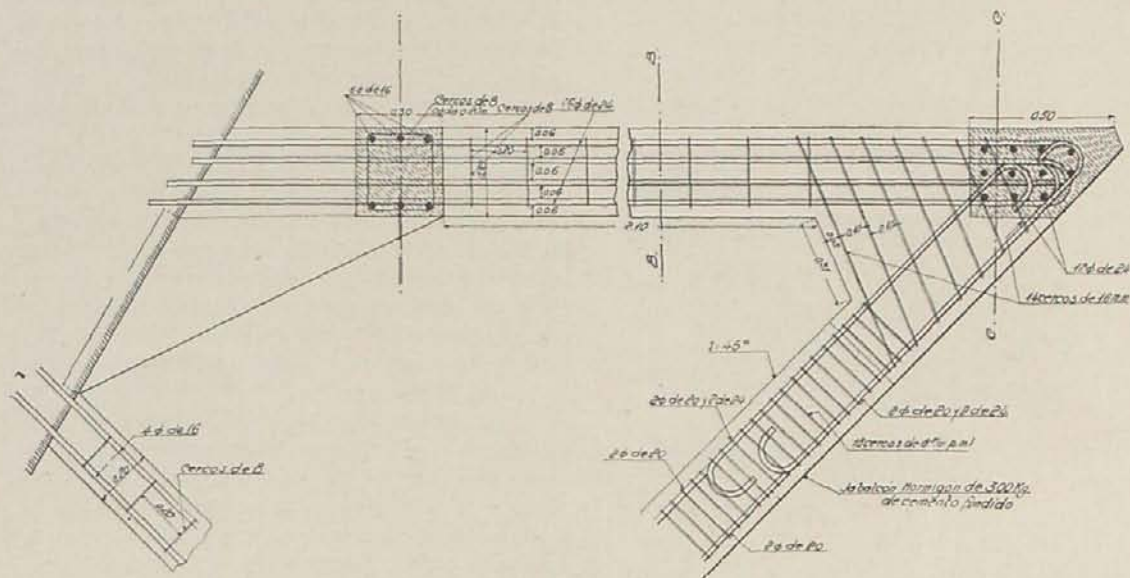
Las riostras de los jabalcones se calculan suponiendo un descentramiento de su presión total igual al espesor del jabalcón, descentramiento que produce una presión y deformación en las secciones de arriostramiento, debiendo tener las riostras la resistencia necesaria para soportar un esfuerzo que suprima la deformación.

Para regular la cimbra, según diremos al tratar del montaje, y colocarla exactamente en su posición definitiva, se propone un tirante que pueda absorber el empuje debido al peso propio de la cimbra, empuje que vale 228,9 toneladas, por lo cual se dispone el tirante con 144 barras de 12 milímetros.

La estructura de arranque de la cimbra está sometida a compresión por la parte de empuje horizontal que transmite la cabeza inferior de la cimbra. En la barra horizontal se produce una carga unitaria de 66 kg./cm.<sup>2</sup>, debido a 725 toneladas que de dicho empuje absorbe la cabeza inferior.



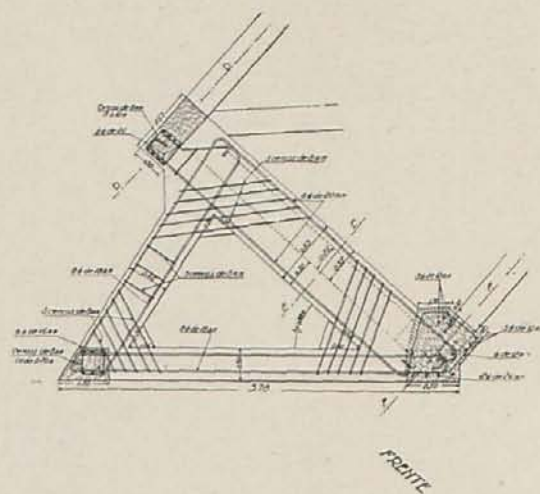
Palometa de apoyo de la cimbra.



Palometas (vigas y jabalcones).

La riostra de intradós, normal a los frentes de la cimbra, es sobre la que se ejercerá la tensión del tirante cuando se trate de regular la cimbra, así como el apoyo de los gatos al descimbramiento, efecto este último mucho mayor que el primero y cuya reacción vertical alcanza a 810 toneladas.

La riostra de trasdós, sometida al esfuerzo correspondiente al peso propio cuando se trate de regular la cimbra al levantarla por los gatos, la reacción vertical que corresponde al trasdós es de



Pieza de arranque de la cimbr a.

164 toneladas, correspondiendo a cada sección de apoyo  $164:9 = 18,2$  toneladas, y suponiendo que cada gato en el centro del vano reparta su carga en 34 centímetros de longitud por el ancho del gato y placa repartidora, produce un momento en el origen de —1.293 mkg.

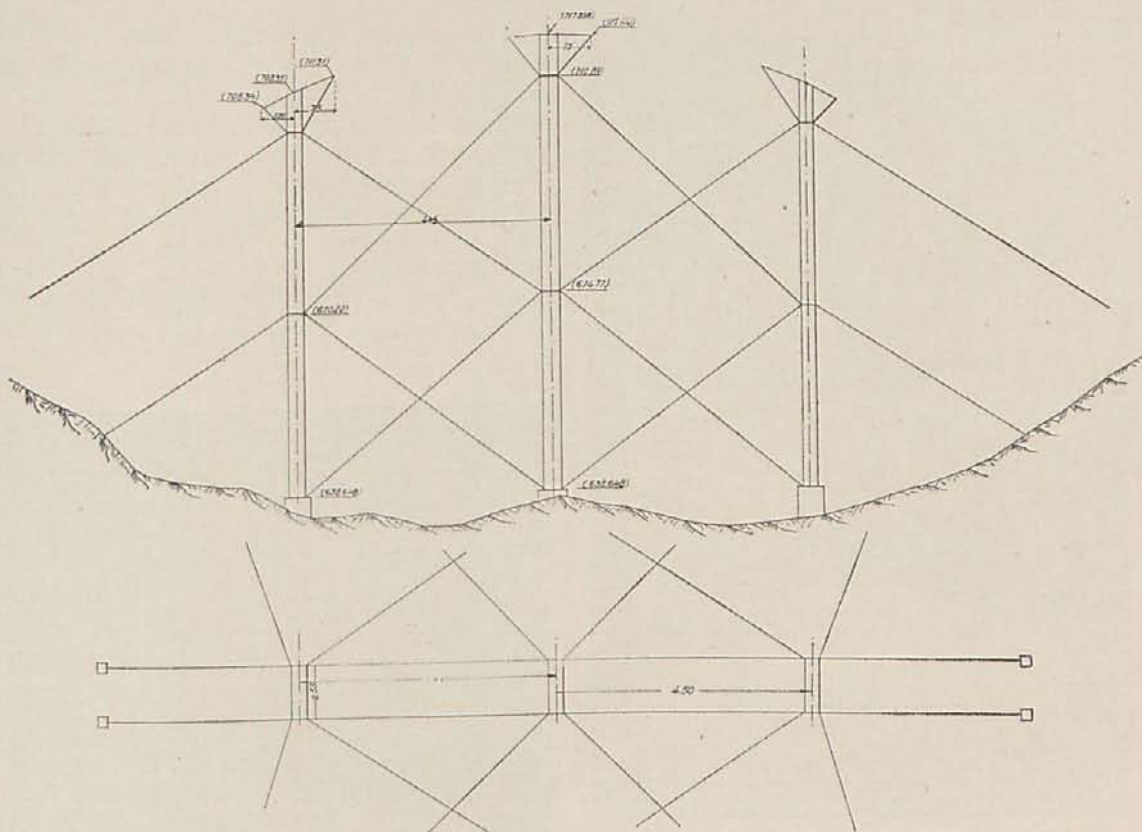
Las piezas de trasdós, en número de 10, están sometidas a compresión por la cabeza de trasdós de la cimbra, cuando, sin sobrecarga, se trata de regular ésta a flexión por la no coincidencia del eje de esta pieza y la cabeza de trasdós. Cuando se empieza a cargar la cimbra, después de fija en su posición definitiva, el esfuerzo de esta pieza es muy débil, absorbiendo todo el esfuerzo los tacos de hormigón zunchado.

En los tacos de hormigón zunchado de cemento fundido del trasdós, siendo el esfuerzo normal total por el peso de la cimbra y primera rosca, 2.537 toneladas, corresponden al trasdós  $\frac{2.537 \times 8}{\dots} =$

= 1.449,6 toneladas, y por cada uno de los 19 tacos de apoyo, 75,3 toneladas. Cada taco es cilíndrico, de 25 centímetros de diámetro, armado con 4  $\Phi$  de 14 milímetros por armadura longitudinal y 25 vueltas por metro de redondos de 10 milímetros. Con estas armaduras la carga admisible se eleva a 156 kg./cm.<sup>2</sup>, que es también la de trabajo.

Y, por último, a la viga de apoyo de la cabeza de trasdós, sometida al peso propio de la cim-





Alzado y planta de las torres para el montaje de la cimbra.

bra, le corresponde una carga de 21 toneladas por 0,98 metros, produciéndose un momento en el empotramiento de 1.715 mkg.

Para la construcción de la cimbra se propone, como se indica en el correspondiente dibujo, torres de montaje. Sobre cada una pesa una longitud de cimbra de 46 metros, y siendo 3,06 toneladas el peso de la cimbra por metro, le corresponde soportar a cada torre 140,76 toneladas, o sea, sobre cada vástago, 35,2 toneladas.

Dada la superficie de la cimbra,  $2,42 \text{ m}^2$  por metro, el empuje con viento a  $170 \text{ kg./cm}^2$  será de  $411,4 \text{ kg./m.}$ , o sea en el extremo de cada torre 12.924,4 kilogramos. Para contrarrestarlo se sujetarán las torres por dos cables por cada lado. Los montantes se componen de ocho ángulos de  $90 \times 90$ .

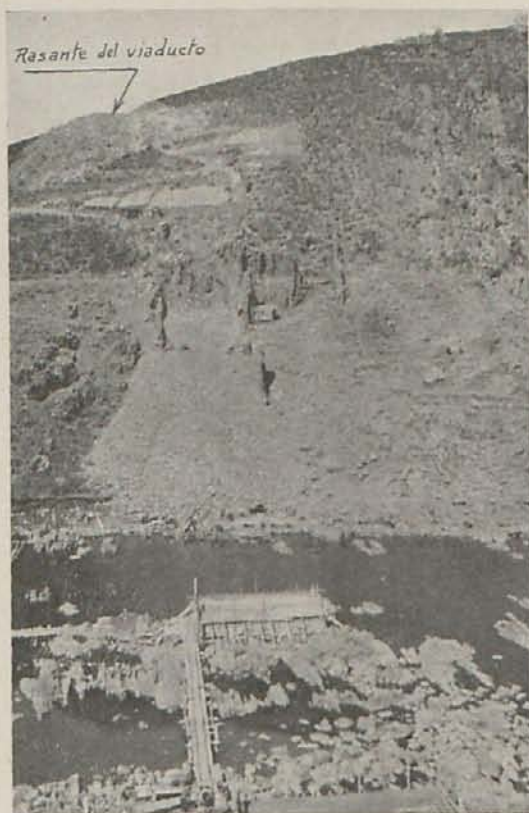
La coronación de las torres lleva ménsulas, que disminuyen la luz a salvar entre torres.

El montaje y marcha general de la construcción

será, en lo que respecta a la cimbra, el siguiente: se erigirán primero las torres para el montaje de la cimbra. Para ello, como pesan entre las tres 113 toneladas, instalados dos cables, capaces de soportar tres toneladas cada uno, se podrá montar cada torre por trozos de cinco toneladas.

Siendo tres los castilletes y cada uno compuesto de dos gemelos, cada elemento pesa 19 toneladas. Se construirán tres trozos de castillete de 10 metros de longitud, pesando cada trozo 3,5 toneladas, montando, mediante los cables, cada trozo en el sitio de un castillete, y el resto de las torres estará constituido por trozos de 20 metros, cuya colocación se hará auxiliándose de los blondines que para el arco han de instalarse y de las partes ya colocadas, levantándolos alternativamente sobre el trozo ya construido, arriostrando y colocando vientos.

La cimbra se construirá montando en voladizo sus elementos, partiendo de cada torre a uno y otro lado hasta alcanzar el contiguo, al mismo



Estribo de la margen derecha.



Hormigonado de la excavación para el estribo de la margen izquierda.

tiempo que se parte de los arranques, sujetando las piezas con tirantes a las pilas estribos, construidas previamente.

Una vez montada la cimbra, se regulará con los tensores y gatos hidráulicos ya mencionados, de modo que tome sin carga la forma que en definitiva ha de adquirir bajo la carga de la primera rosca del arco, aumentada la flecha en los 13 cm. que descenderá la cimbra por el peso que ha de soportar.

Acompañamos a este artículo algunas foto-



Bases de los castilletes para la cimbra.

grafías para dar idea del comienzo de los trabajos de tan importante obra, que se refieren a la cimentación de los arranques del arco principal, y bases para los castilletes de la cimbra.

Actualmente están aquellas cimentaciones terminadas, y en hormigonado los salmeres de arranque del arco principal.



UNA OBRA ESPAÑOLA  
EN AMÉRICA

# El Metropolitano de Buenos Aires



Vista de la Plaza Constitución, desde la fachada de la Estación del F. C. del Sur. Aspecto de la construcción de la estación del subterráneo, en el mes de abril último. El tráfico se hace sobre el techo de la estación del subterráneo, ya terminada, faltando únicamente la parte que se ve en zanja.

La línea Constitución-Retiro, que es la primera cuya construcción se ha iniciado en el plan de líneas metropolitanas de Buenos Aires a cargo de la Compañía Hispano Argentina de Obras Públicas y Finanzas, comprende las siguientes estaciones: Constitución-San Juan-Independencia-Moreno-Avenida de Mayo-Diagonal Norte-Lavalle-Santa Fe y Retiro.

El 24 de abril de 1933, el Presidente de la República Argentina colocó la primera piedra de estas obras y el día 9 de noviembre último se inauguró con gran solemnidad una parte de esta línea en el tramo comprendido entre Constitución y Diagonal Norte, con una longitud de 2.082,43 metros, siendo la distancia Constitución-Retiro de 4.654,52 m. Las obras se continúan en el tramo que falta, y se espera poderlas terminar en mayo de 1935.

La línea Constitución-Retiro atraviesa en dirección Sur-Norte una de las zonas más importantes de Buenos Aires, uniendo dos estaciones de ferrocarril: la de la línea del Sur, en la Plaza de la Constitución, y la Estación de Retiro, de los ferrocarriles argentinos y del Pacífico.

Debido al gran tráfico que soportará esta línea, se ha proyectado en doble vía, con amplias estaciones dotadas de toda clase de medios modernos para hacer su explotación cómoda, a la vez que económica.

Esta línea cruza con otras obras subterráneas

de importancia, entre otras, el túnel del ferrocarril del Oeste en el cruce con la Avenida de Mayo, y en el mismo sitio con la línea metropolitana número 1 de la Compañía Anglo-Argentina de Tranvías. Cruza también con la línea número 2 de esta Compañía en la Plaza de la Constitución y en otros dos puntos más. También habrá un cruce con la línea número 3, en proyecto, de esta Compañía, y con una línea en construcción de la Compañía del ferrocarril central y terminal de Buenos Aires.

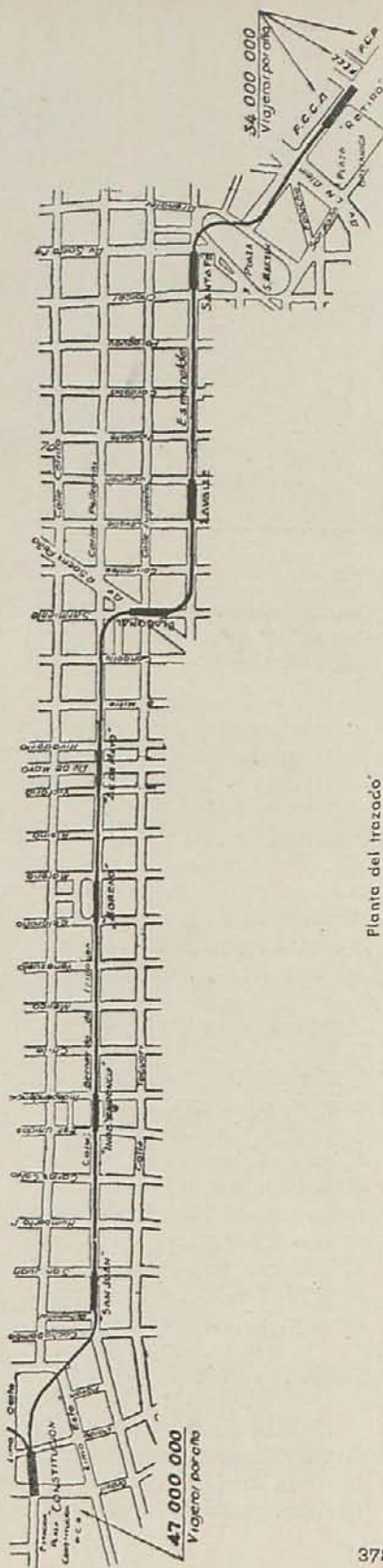
## *Trazado.*

Se adapta a las calles que recorre, con curvas muy amplias, con un mínimo de 120 metros; únicamente en dos cambios bruscos de dirección ha habido necesidad de intercalar curvas de 65 y 60 metros de radio. Las rasantes en horizontal representan el 62 por 100 del total, y aunque las rampas no exceden en longitud apreciable de 0,038, hay dos puntos forzados en que se ha llegado a 0,059 en 113 metros, y a 50,7 milésimas en 35,50 metros.

## *Secciones de túnel.*

Se han fijado partiendo de un ancho de vía de 1,435 metros entre bordes interiores de carriles; éstos son de 45 kilogramos por metro lineal, perfil suizo, quedando las vías con un ancho entre ejes





### Planta del trazado

de 2,90 metros. La sección de tipo normal es la del Metropolitano de Madrid, construida de hormigón en masa con dosificaciones de 350 kilogramos de cemento en bóveda, 300 kilogramos en estribos y 250 kilogramos en solera; los espesores son: 55 centímetros en la clave, 70 en los arranques y 40 en el centro de la solera.

Para curvas de radio de menos de 250 metros, la luz de la sección normal, que es de 6,83 metros en el plano de arranques, aumenta hasta 7,10 metros, y para radios menores de 100 metros llega a 7,50 metros, con espesores de 75 centímetros en los estribos.

Además de las secciones en zanjales telescópicas y simple-vía, es interesante el cruzamiento con la Avenida de Mayo. Por tener que pasar entre dos túneles en explotación y por la poca altura disponible (5,70 metros solamente), se proyectó una sección para doble vía de techo plano, constituida por dos muros laterales y uno central, que dejan entre sí para cada vía independiente un ancho libre de 3,80 metros.

El piso de la línea que pasa por encima constituye el techo de la línea metropolitana Constitución-Retiro, y el balasto apoya en él directamente. Dicho piso está formado por ocho vigas, de las cuales, las cuatro laterales sostendrán los muros, y las centrales los carriles de la vía superior, correspondiéndose con los ejes de éstas.

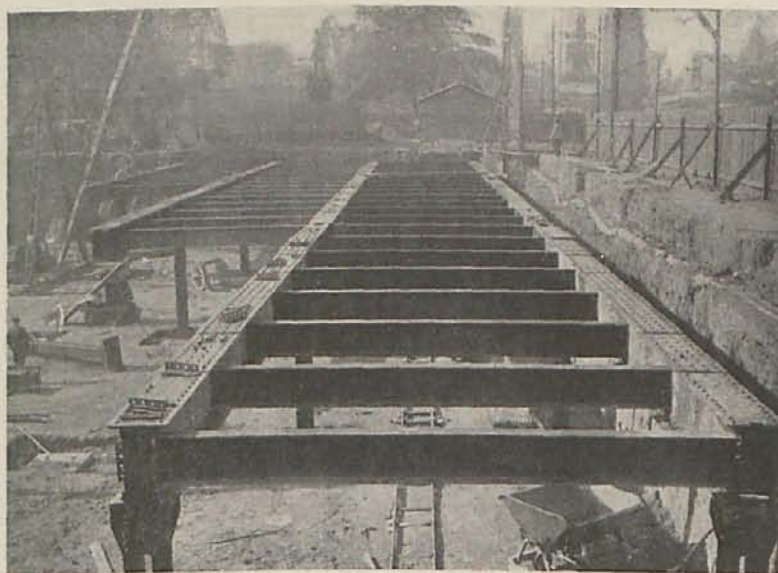
*Estaciones.*

Se encuentran situadas aproximadamente a unos 600 metros de distancia como máximo, adaptándose a los cruces de calles y puntos más importantes para los accesos. Son de dos tipos: de andenes laterales con la misma sección empleada en el Metropolitano de Madrid, y la Estación de Constitución, que, además, tiene un andén central.

*Estación de Constitución.*

La Estación de Constitución, situada en la Plaza de este nombre y próxima a la estación de los ferrocarriles del Sur, necesita, por su gran tráfico, grandes andenes. Estos debían ser de  $6 \times 125$  metros, es decir, 750 metros cuadrados cada uno. Como debido a ello la estación resultaba de 17.40 metros de luz, y para evitar tan grandes dimensiones de bóveda, se ha construido de techo plano con una fila central de pilares, y tres andenes, dos laterales y uno central, siendo la estructura metálica.





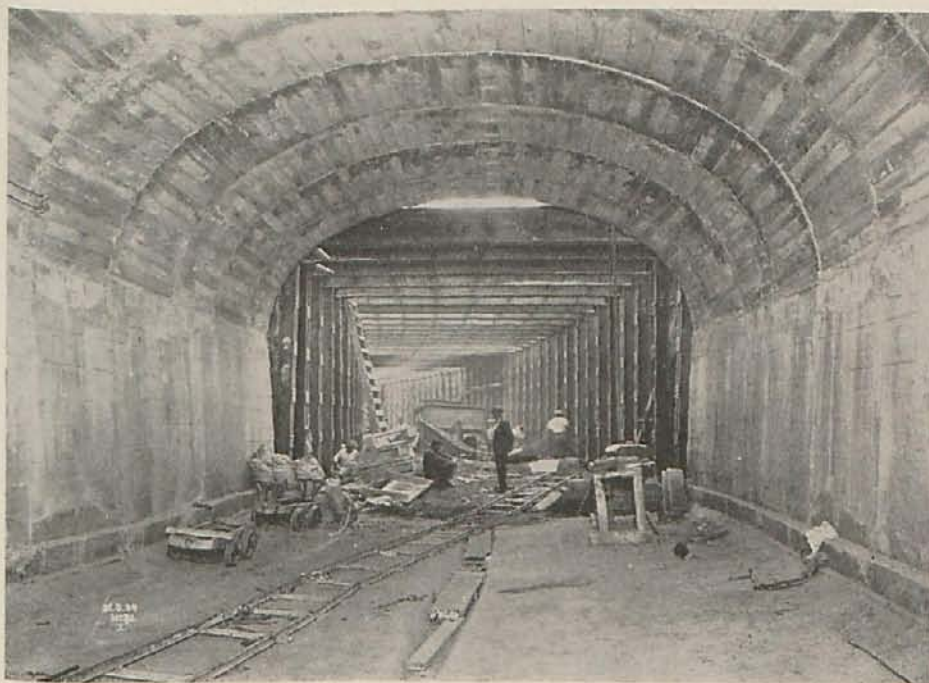
Montaje de las estructuras metálicas para la estación Constitución, en junio 1933.

La cota de carriles bajo la calle es de 11,55 metros.

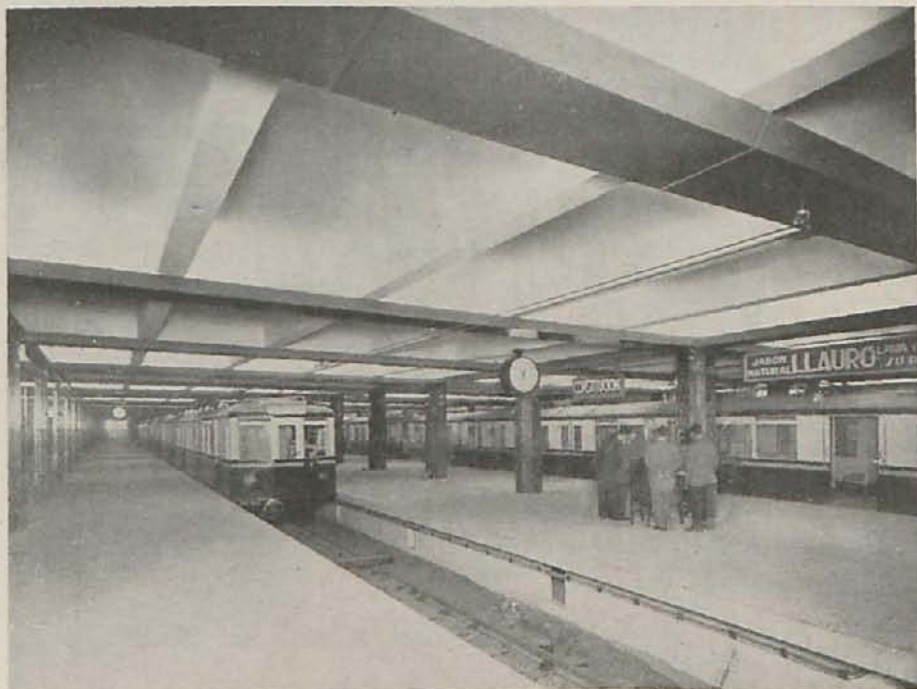
Por la estación de los ferrocarriles del Sur entran y salen diariamente un promedio de 130.000 viajeros, concentrados principalmente en las horas de mañana y tarde; una gran parte de este tráfico debe derivar por el subterráneo, por lo que la Esta-

ción de Constitución se ha proyectado ampliamente.

Los andenes tienen acceso por un andén de cabeza, al que se llega mediante una escalera fija, de 4 metros de ancho, y otras dos móviles gemelas, de marcha reversible, de 1,20 metros de ancho, con



Paso de la sección en túnel a la de zanja, abierta en Plaza Constitución.



Interior de la estación Constitución.

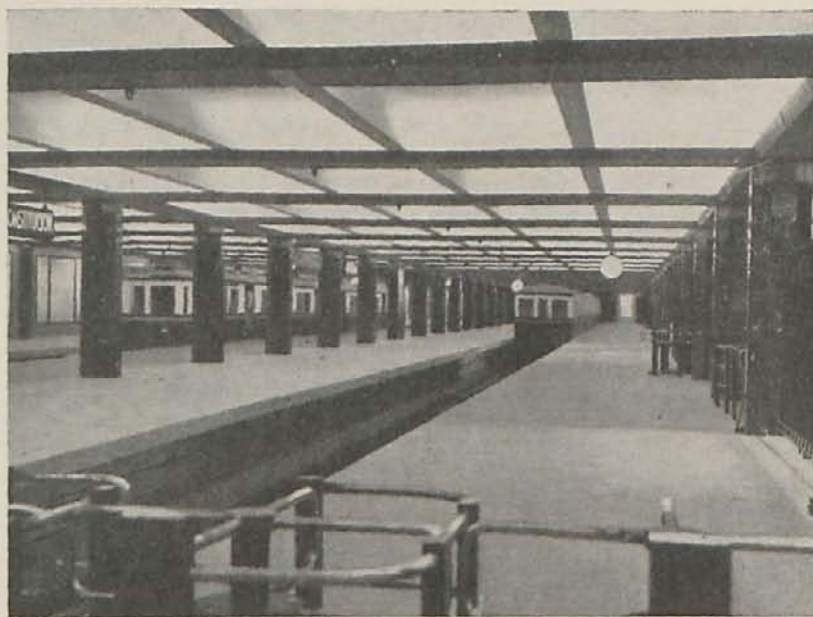
capacidad cada una para transportar 8.000 viajeros por hora.

La fija se emplea para descender al andén, y las dos móviles para salir.

El vestíbulo tiene  $44,60 \times 21$  metros, con te-

cho plano de hormigón armado, sostenido por los muros de recinto y pilares del mismo material. En él, así como en los andenes, van instaladas vitrinas-escaparates para propaganda y venta.

La comunicación de la estación con la del fe-

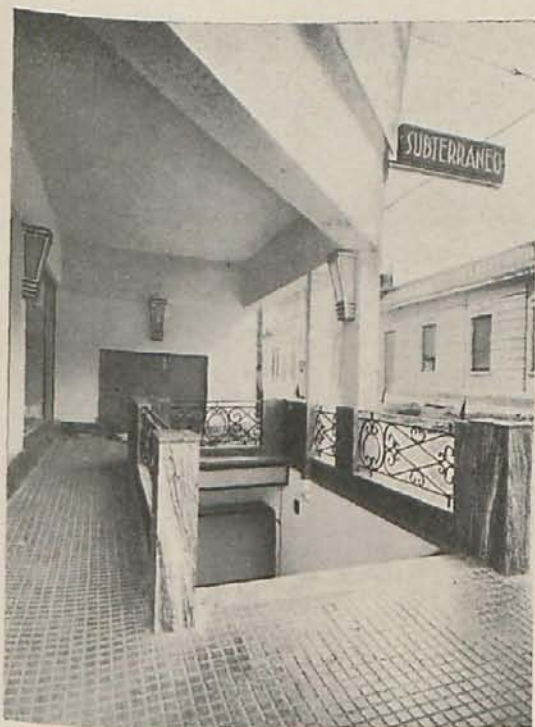


Otra vista interior de la estación Constitución.





Vestíbulo de la estación Moreno.



Acceso a la estación de San Juan

El ferrocarril del Sur se realiza enlazando ambos vestíbulos por dos túneles gemelos de 5 metros de luz; también tendrá acceso desde la plaza de la Constitución por intermedio de otro túnel y de una escalera doble de 3 metros de ancho.

Se ha proyectado la estación de la línea número 2, Constitución-Parque Chacabuco, de modo que tenga vestíbulo común con ésta.

#### *Estación de San Juan.*

Andenes laterales de 4 metros de ancho y 106 metros de longitud.

El vestíbulo está situado encima de la estación; el acceso a ésta se hace por la casa situada en la esquina de las calles Bernardo de Irigoyen y San Juan, debido a que no está hecho todavía el proyectado ensanche de esta última calle. Una vez corrida la línea de edificación, quedará libre la entrada por la acera.

#### *Estación Independencia.*

Tiene dos andenes laterales de 4 metros de ancho por 106 metros de longitud, uno para cada dirección de marcha de los trenes. Para cada andén

hay dos escaleras de 2,40 metros, de escalones de  $16 \times 30$  centímetros, una para entrada y otra para salida. Por ellas se llega al vestíbulo único, cuyo pavimento, por quedar a 5,10 metros sobre los andenes, no hace necesario el empleo de escalera mecánica. El vestíbulo tiene  $6 \times 3$  metros, y su eje longitudinal se corresponde con el transversal de la estación y es de techo plano; se ingresa en él desde las aceras por cuatro escaleras iguales y simétricas

de 4 metros como mínimo. El reducido ancho de la calle en el trozo que ocupa y la importancia de los edificios que han de cargar sobre la estación exigió construirla con doble bóveda de 7,30 metros de luz libre. En estas condiciones los muros de fachada de la línea de edificación cargan en el muro o pila central.

Las condiciones de emplazamiento son muy difíciles; su eje transversal debería corresponderse con



Escalera fija de entrada y dos escaleras móviles en el andén de cabeza de la estación Constitución. Se aprecia el alumbrado indirecto, que da grandes proporciones a la gran superficie cubierta con techo plano, y los pilares revestidos de mármoles. Estas escaleras conducen al vestíbulo de la estación de F. C. S., como puede apreciarse en la fotografía.

mente situadas, de 2 metros, no pudiendo ser mayores, para que en la acera quede el mínimo de 1,30 metros fijado por las ordenanzas municipales.

#### *Estación Moreno.*

Situada en curva, con dos andenes de 4 metros por 106 metros de longitud.

#### *Estación Avenida de Mayo.*

Esta estación necesita, por su probable tráfico de viajeros y facilidad de acceso, andenes laterales

el de la Avenida de Mayo, pero lo impide el cruzamiento entre los túneles del ferrocarril del Oeste (que queda por encima) y de la línea del Anglo (que pasa por debajo), por lo que fué necesario reducir la sección del subterráneo al mínimo. El acceso a la estación de Avenida de Mayo se hace por dicha Avenida, enlazada con el extremo Norte de los andenes; en cada uno de ellos hay dos puertas laterales, practicadas en los estribos.

Dichas puertas comunican con las escaleras fijas de 2,40 metros de ancho, por las que los viajeros bajarán a uno y otro andén desde el vestíbulo, situado en el lado Sur de la Avenida de Mayo, entre



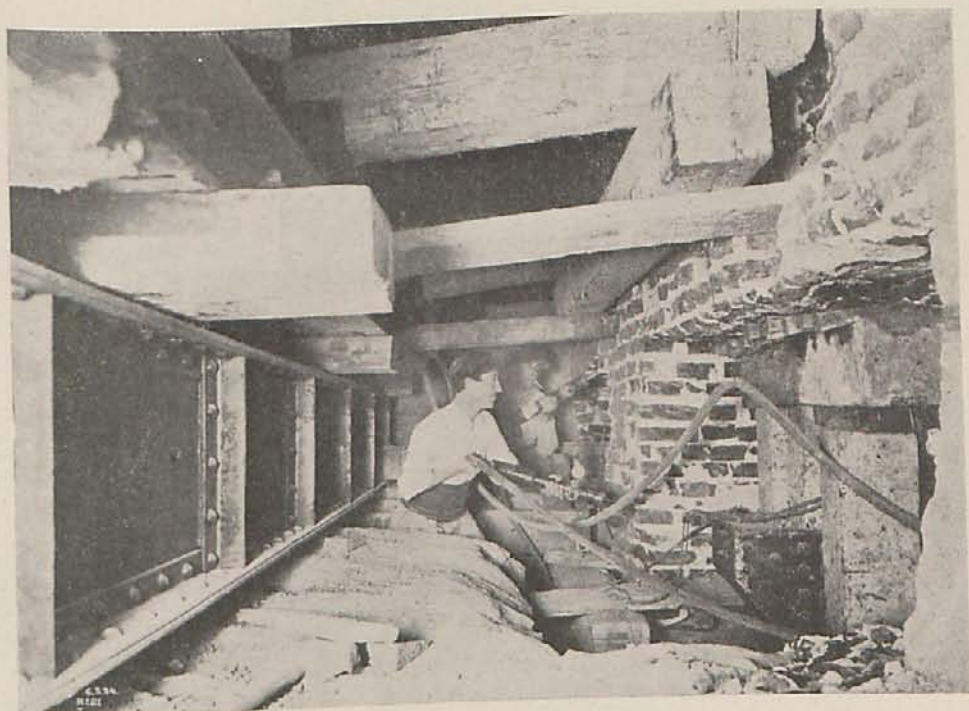
la línea del Anglo y la línea de edificación, y con las escaleras mecánicas. Este vestíbulo, destinado a entrada de viajeros, es de  $8 \times 12$  metros, cubierto por un techo de viguetas apoyadas en los muros y dos columnas intermedias, cuya posición corresponde con la línea de separación de las escaleras, para que quede libre todo el ancho de éstas.

La altura del pavimento del vestíbulo sobre el andén es de 6,40 metros, y con arreglo a las orde-

### *Estación Diagonal Norte.*

Andenes laterales de 4 metros y 106 metros de longitud.

La parte construida y en servicio llega hasta la estación Diagonal Norte. Las restantes son las de Lavalle, Santa Fe y Retiro, en construcción avanzada, y daremos algunos detalles de la última.



Operación de cortar el muro lateral del túnel del Anglo para colocar las vigas que han de sostenerlo en el cruce con la estación Avenida de Mayo. Sobre la viga que se aprecia a la izquierda está apoyado uno de los carriles del subterráneo del Anglo. Esta difícil obra de cruzamiento bajo un túnel en explotación se realizó sin la menor perturbación para el servicio de dicho subterráneo, cuya circulación de trenes siguió el cuadro de marcha normal. - Junio, 1934.

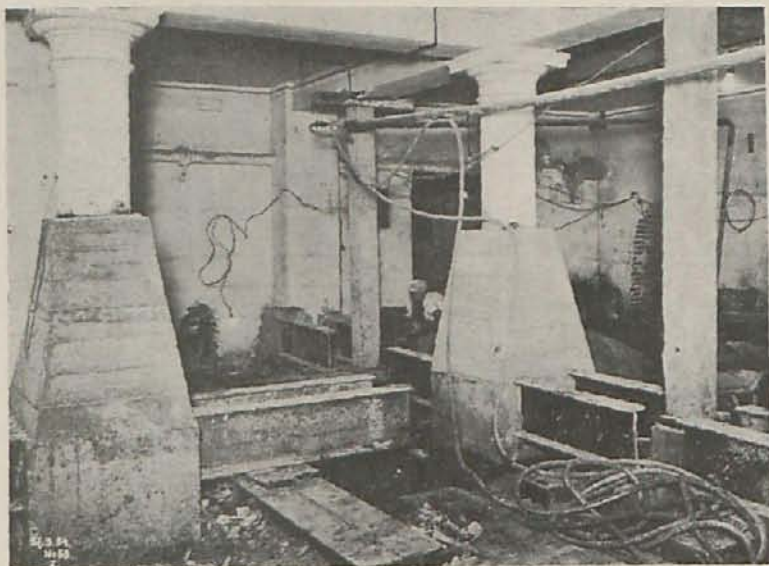
nanzas, no eran exigibles medios mecánicos para el transporte de los viajeros; pero, dada la importancia de la estación y el número de viajeros, se ha creído conveniente dotarla de estos elementos, para mayor comodidad del público.

Las escaleras mecánicas tienen una inclinación de  $30^\circ$ , un ancho de 1,20 metros, escalones enrejados y pasamanos móviles de madera; el motor es de 15-18 HP, y la velocidad de la escalera es de 23 a 30 metros por minuto, con capacidad para 8.000 viajeros por hora. Van provistas de freno electromagnético y de todos los elementos necesarios para evitar cualquier peligro.

### *Estación de Retiro.*

Por ser una de las de mayor tráfico, cabecera de línea y enlaces con cocheras y talleres, se ha proyectado de tres vías. Así resulta un doble andén central de 150 metros de longitud, con curvas de gran radio y ancho de 10 metros en el centro y 5 en cada extremo, y por estar la estación muy somera se ha proyectado de techo plano, constituido por un forjado de hormigón armado, sostenido por vigas metálicas, que se apoyan en los muros laterales y en una doble fila de columnas intermedias, correspondiendo una de ellas a cada andén. Está



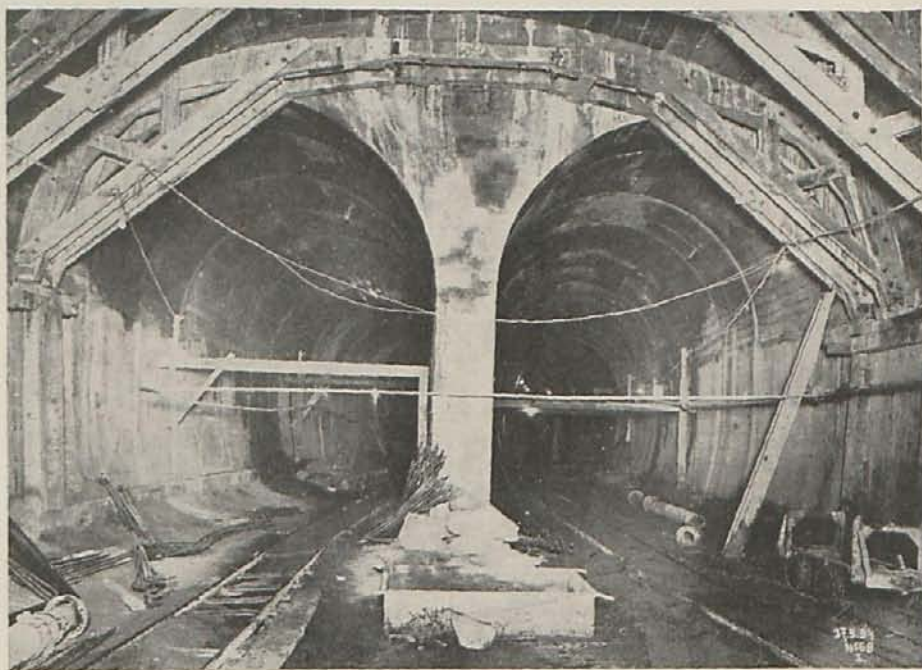


Recalce de los pilares y muros de un edificio dentro del sótano, apeados sobre la estación Avenida de Mayo. Abril, 1934.

situada entre las estaciones de los ferrocarriles Central Argentino y Central Córdoba, lo que permite esperar que proporcione un gran tráfico.

El vestíbulo principal se ha proyectado de 50 metros de longitud y ancho mínimo de 15 metros, y situado en la parte Oeste más próxima a la del

ferrocarril Central Argentino. Se comunicará con cada andén por dos escaleras fijas de 4 metros de ancho, y con el vestíbulo de la estación del Central por dos túneles de 5 metros, uno de los cuales dará acceso a aquél por una escalera fija de ese ancho y el otro por dos móviles de 1,20 metros, como las des-



Doble túnel, visto desde la salida de la estación Avenida de Mayo. - Abril, 1934.





Apeo de un edificio sobre la estación Avenida de Mayo. Entrada al sótano y recalce de los muros.

critas. Otras dos escaleras comunicarán los andenes por su otro extremo con la estación del ferrocarril Central Córdoba.

#### *Galería de desagüe.*

Para recogida de las aguas de filtraciones del terreno o de cualquier otra procedencia se ha cons-

truido una atarjea en toda la construcción del túnel y estación de andenes laterales, y una situada en el eje de cada vía para las de andén central. El agua se recoge en pozos situados en los puntos más bajos del subterráneo en número de 7. En éstos, de modelo semejante a los del Metro de Madrid, el agua se recoge, eleva y vierte en la alcantarilla más próxima.



Pilares provisionales para apeo de los edificios situados sobre la bóveda Oeste de la estación Avenida de Mayo. Una vez certados dichos pilares, los edificios quedan apoyados por la bóveda de la estación. Junio, 1934.



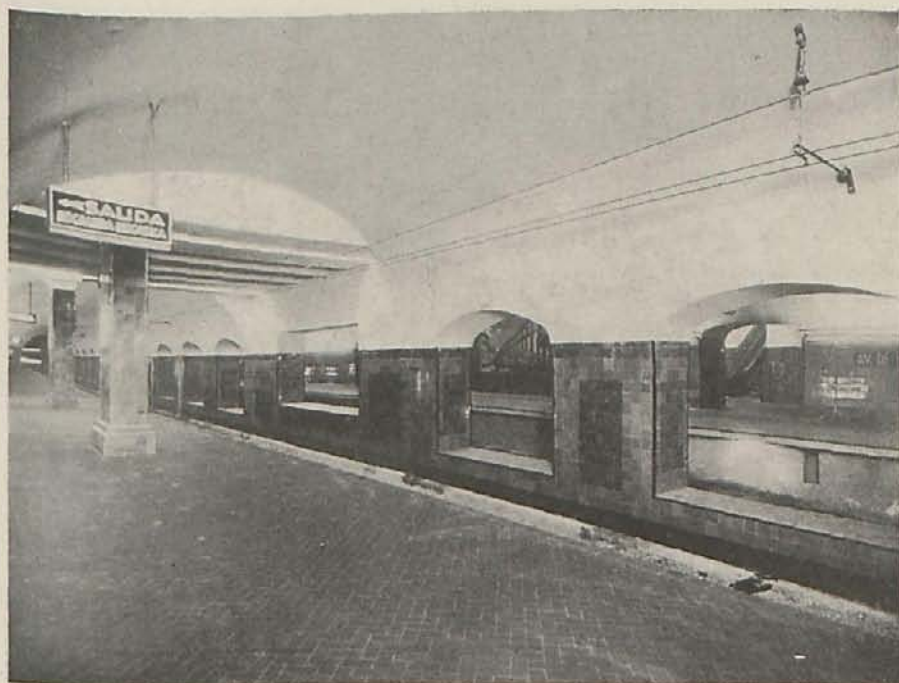
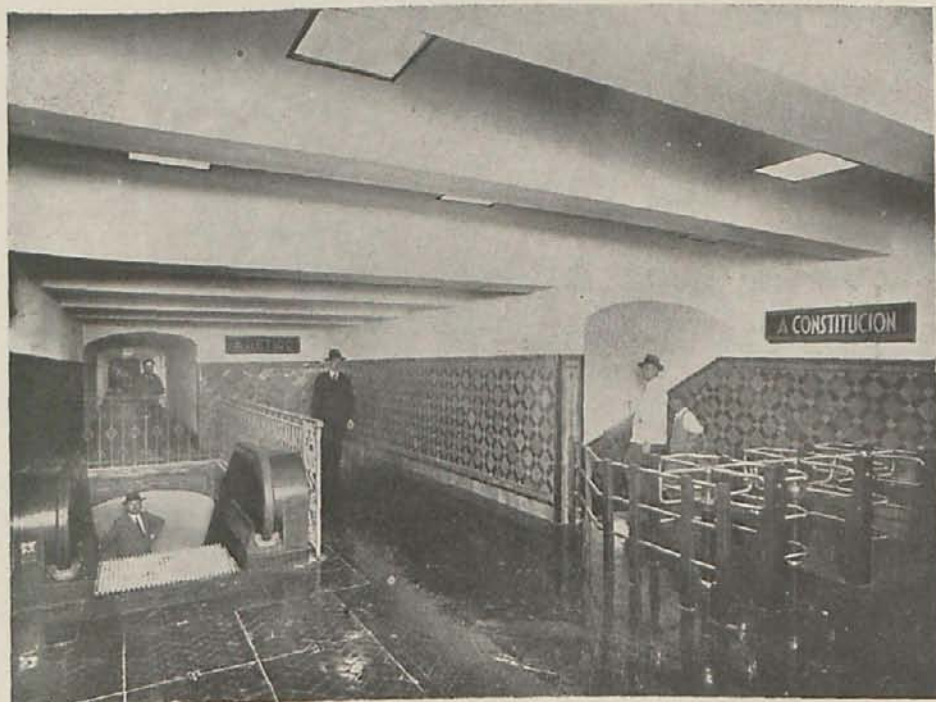
Los trabajos en la estación Avenida de Mayo en abril de 1934.



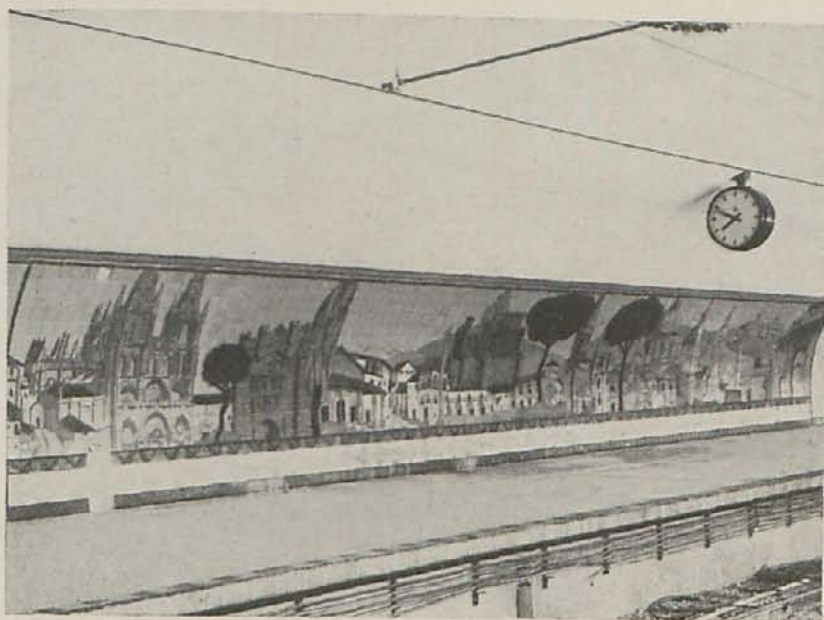
La estación Avenida de Mayo terminada. Se aprecia la artística reproducción en azulejos de acueducto de Segovia, debida a Zuloaga.



Desembarque  
de una escalera  
mecánica en la  
estación de Ave-  
nida de Mayo.



Interior de la estación  
Avenida de Mayo en  
el que se aprecian las  
dos bóvedas y el muro  
central aligerado a  
través del cual se ve  
la reproducción del  
Acueducto de Segovia.  
Detrás de la indica-  
ción «Salida escalera  
mecánica» están las  
vigas de cruce de la  
línea del Anglo.



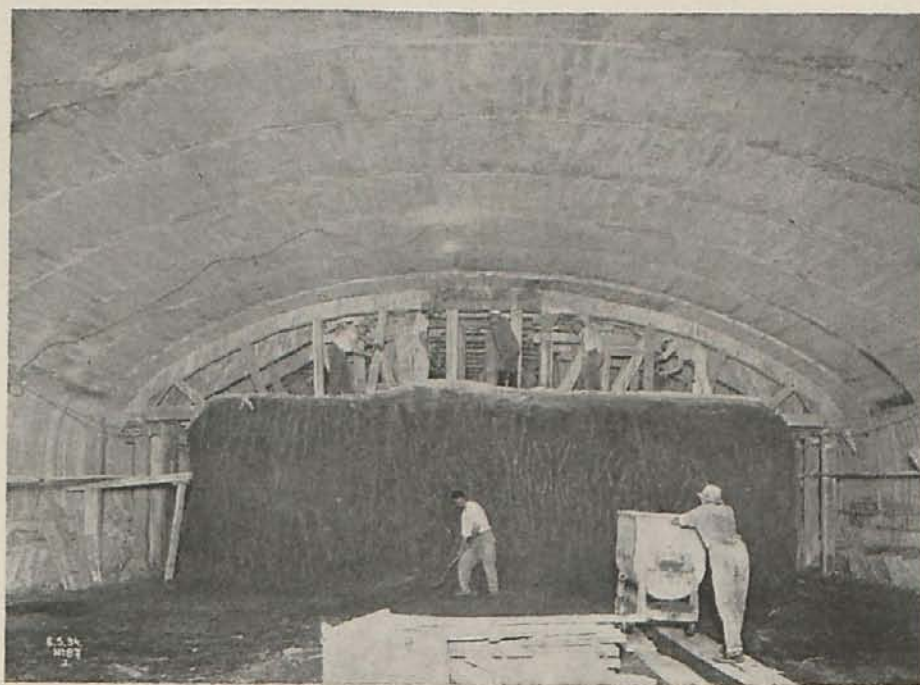
Decoración de la estación Diagonal Norte.

Se ha querido dar una impresión de Castilla monumental representando alusiones a Burgos, un pueblo castellano, Valladolid, El Escorial, Toledo y Madrid.

#### Ventilación.

Demostrado prácticamente en todos los Metropolitanos existentes que es insuficiente la ventilación natural, se ha proyectado la ventilación mecánica en todas las estaciones. En ellas se tomará el

aire del exterior mediante un pozo complementado por chimeneas, en cuya parte inferior se instalará un ventilador accionado por motor eléctrico, que por intermedio de una tubería de acero galvaniza-



Excavación en destroza para la estación Diagonal Norte



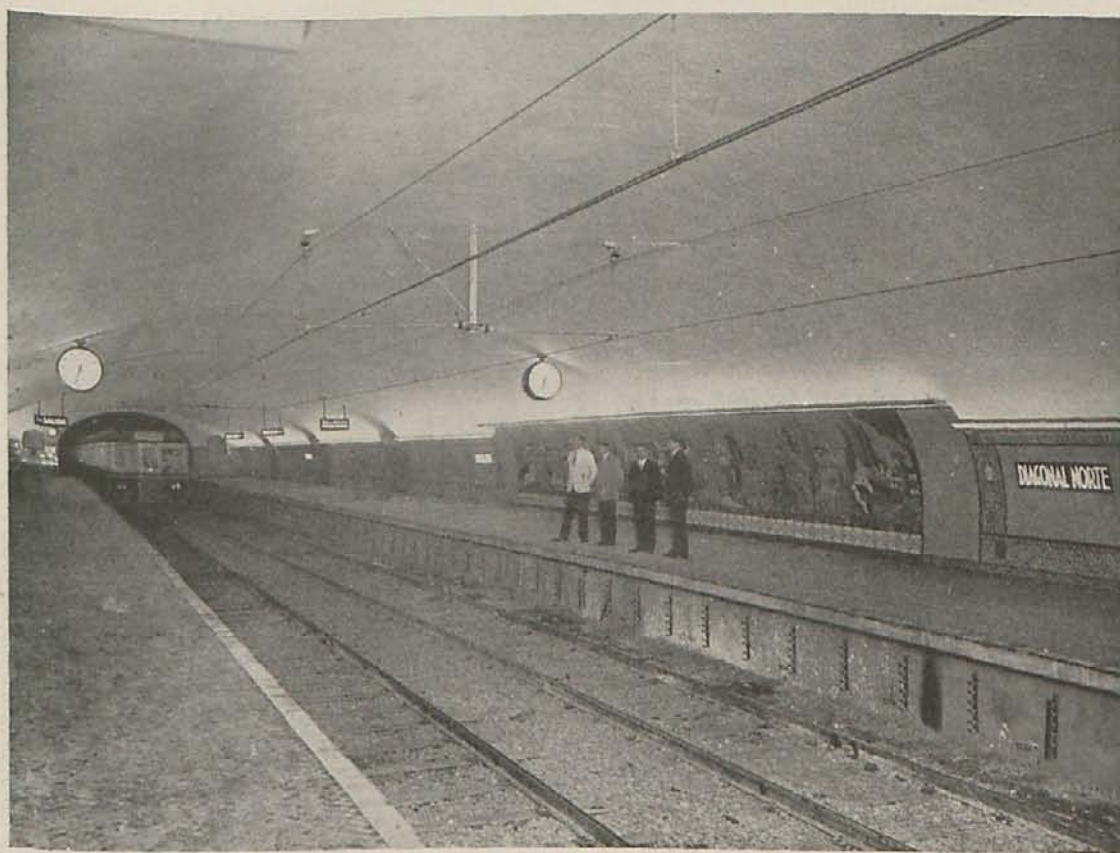
do lo insuflará a los andenes, dándole salida por orificios provistos de rejillas; el mismo movimiento de los trenes será suficiente para distribuir por los túneles el aire renovado en las estaciones.

Las instalaciones previstas en cada estación se han proyectado para renovar el aire tres veces por hora. Para cada una de las estaciones de Independencia y Santa Fe se cree que bastará con un ventilador con capacidad de 18.000 metros cúbicos por

orificios en cada andén. También se proyecta para extraer el aire viciado de los departamentos de las estaciones destinados a lavabos, etc., la instalación de extractores directamente movidos por motor eléctrico.

*Vía.*

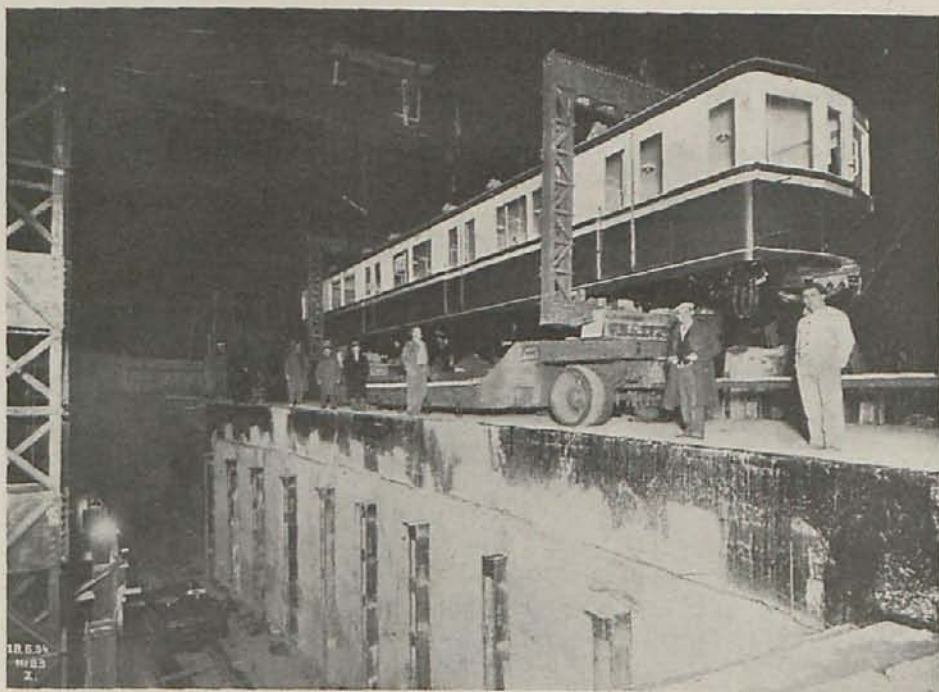
Ya se ha dicho anteriormente que con arreglo a la Concesión, el ancho ha de ser de 1,435 metros



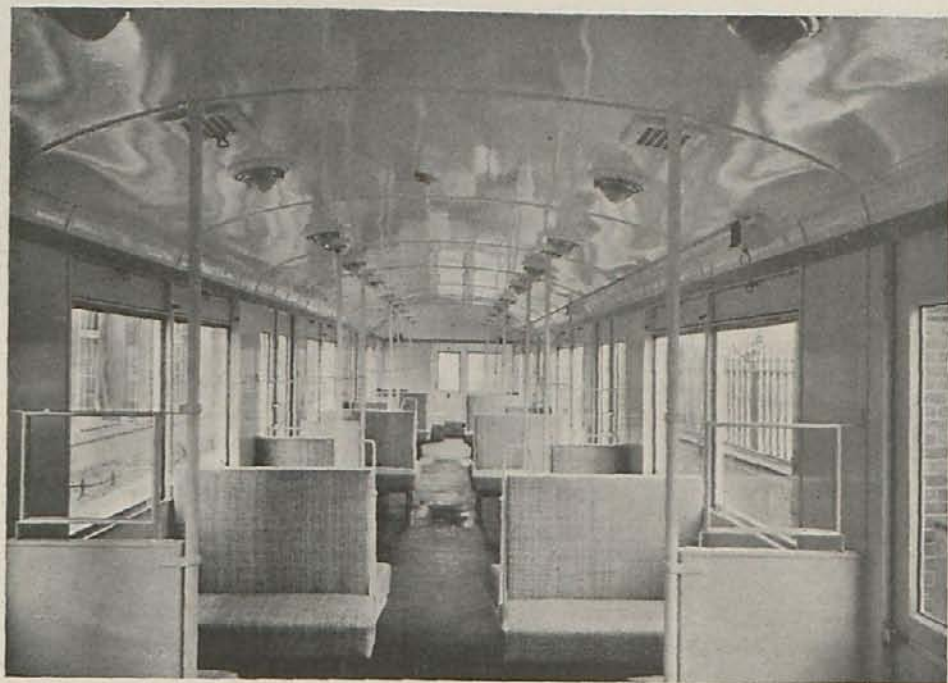
Estación Diagonal Norte.

hora y una superficie para entrada de aire de 6,30 metros cuadrados, o sea nueve orificios de  $0,70 \times 0,50$  en cada andén. En las estaciones de San Juan, Moreno, Diagonal Norte y Lavalle, la capacidad del ventilador será de 16.000 metros cúbicos de aire por hora y superficie de entrada de 5,60 metros cuadrados, y en las estaciones de Avenida de Mayo y terminales, el ventilador previsto es para 28.000 metros cúbicos y 9,80 metros cuadrados de superficie de entrada de aire, lo que representa 14

entre los bordes interiores de los carriles. Aunque en los Metropolitanos más importantes varía mucho el tipo de carril (París, 52 kg./m. l.; Londres, 49; Madrid, 40; Nueva York, 37,5), se ha considerado lo más conveniente adoptar el carril de 45 kilogramos, tipo perfil suizo. Los peraltes se han calculado a base de la velocidad de 35 kilómetros por hora. Los enlaces de las alineaciones se efectúan por el intermedio de acuerdos parabólicos, lo mismo que los de rasantes. Todas las cur-



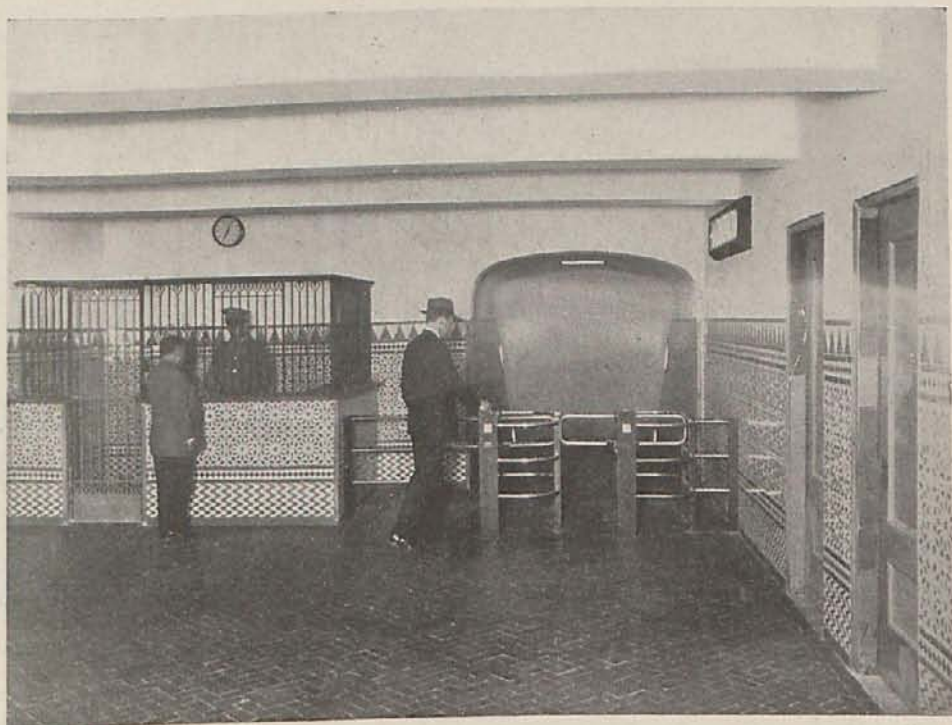
Un coche levantado del carretón en que se transportó desde el puerto, por medio de un puente grúa, y dispuesto para bajarlo al túnel en la plaza Constitución. — Julio 1934.



Vista interior de un coche automotor.



Vestíbulo de la estación de Diagonal. Se aprecia el control automático de los viajeros mediante tornos registradores. El empleado de la taquilla no tiene otra misión que cambiar moneda para poderla introducir en los tornos.



vas de radio igual o menor de 150 metros van provistas de contracarril.

#### *Material móvil.*

Los coches tienen 17,50 metros de longitud; así es que los andenes de 105 metros se han dispuesto a base de trenes de seis unidades.

#### *Instalación eléctrica.*

La toma de corriente se hace por línea aérea, con retorno por los carriles. La corriente es continua, a 1.650 voltios.

El alumbrado en las estaciones se ha estudiado cuidadosamente y resulta de una gran modernidad; todo él a base de iluminación indirecta.

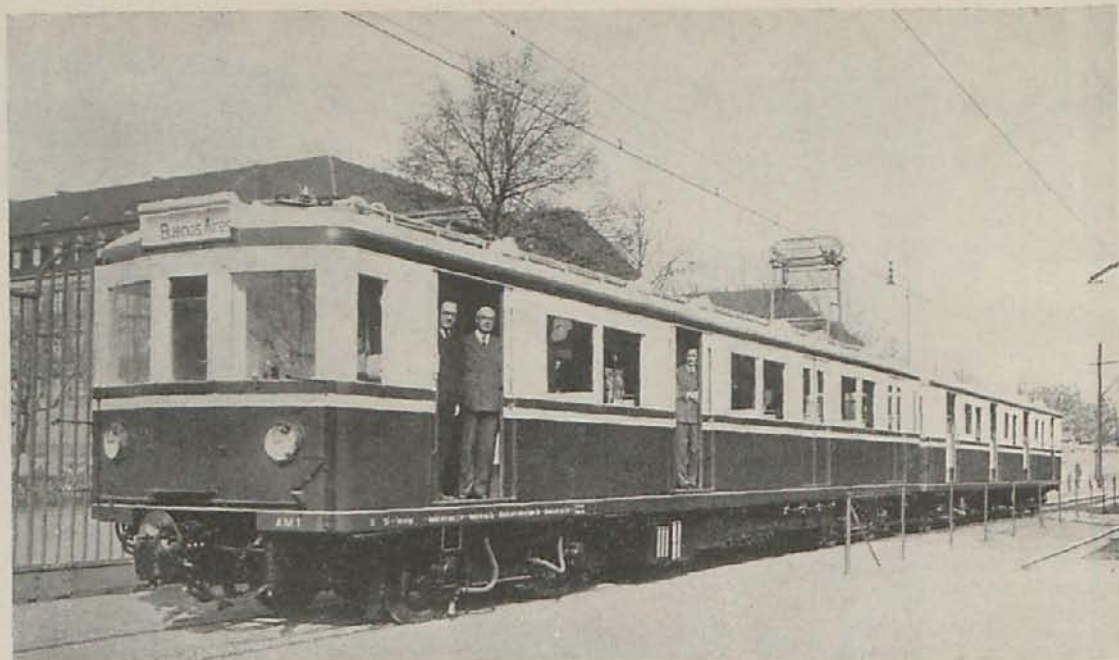
La instalación de teléfonos, relojes eléctricos, señalización, etc., está realizada con arreglo a las más modernas exigencias, según la experiencia de los Metropolitanos más importantes.

#### *Decoración de estaciones.*

La estación de Constitución está decorada a base de mármoles, produciendo un efecto de suntuosidad extraordinario. Las columnas van revestidas de mármol de Italia y las paredes con már-



Una escalera mecánica.



Vista exterior de un coche motor y remolque, en el momento de probarlos para la recepción provisional en la fábrica de Berlín.

mol del país, color crema. El pavimento es de losetas blancas de  $20 \times 20$  centímetros, con acerita, para evitar el desgaste.

Las demás estaciones, excepto la que se construye en Retiro, decorada como la de Constitución, van revestidas de azulejos españoles, con reproducciones de monumentos y lugares típicos de nuestro país y distintas en todas ellas. Algunas reproducciones, como la del cuadro del pintor Sr. Soto-

mayor y la del acueducto de Segovia, están realizadas por Zuloaga, y las demás, dibujadas por los arquitectos argentinos D. Martín Noel y D. Manuel Escasany, proceden de casas de azulejos de Talavera, Segovia, Sevilla y Valencia. El pavimento, enormemente decorativo, es de material cerámico, con elementos de  $6 \times 3$  centímetros, colocados en espiga, de color ladrillo y gran resistencia al desgaste.



Acto inaugural de la línea Constitución-Retiro, en la primera de las estaciones, el día 9 de noviembre de 1934.



# Reconstrucción del tablero de un puente de Pittsburg (EE. UU.) en aleaciones de aluminio.

por A. GOSSAUER (Zurich).



Se ven claramente en esta fotografía los paneles del planchado, montados en el taller y llevados en una pieza a pie de obra.

(Foto Keystone)

El puente sobre el río Monongahela de la calle Smithfield, de Pittsburg, el cual consta de dos tramos de 110 m. cada uno, fué construido en el año 1882. La importancia cada día mayor del tráfico y el mayor peso de los vehículos que lo recorren han hecho temer por su solidez y desde 1928 ha tenido que efectuarse un refuerzo de este puente.

En 1932, un examen detallado demostró la necesidad de efectuar numerosas reparaciones en las vigas y traviesas del tablero, la reconstrucción del planchado y la sustitución de los largueros situados por debajo de los carriles de las dos líneas de tranvías que ocupan un lado del puente. Se previó entonces el empleo de las aleaciones ligeras para la construcción de un nuevo tablero, obteniéndose así, con el aligeramiento conseguido, una

reducción importante del esfuerzo de trabajo de las tres vigas principales en las cuales va suspendido el tablero.

Después de estudiada, ha sido admitida esta solución, y hace poco que ha podido reanudarse normalmente el tráfico sobre el nuevo puente, en cuya modificación han encontrado amplio empleo las aleaciones de aluminio.

Es interesante hacer notar que esta sustitución del acero y la madera por las aleaciones ligeras ha permitido conseguir un aligeramiento de 680 toneladas, o sea aproximadamente tres toneladas por metro lineal. El puente está constituido por 26 paneles, cuyos pesos antes y después de la reconstrucción son los siguientes:

Tablero antiguo: 53.980 kgs. por panel.

Tablero nuevo: 27.800 kgs. por panel.



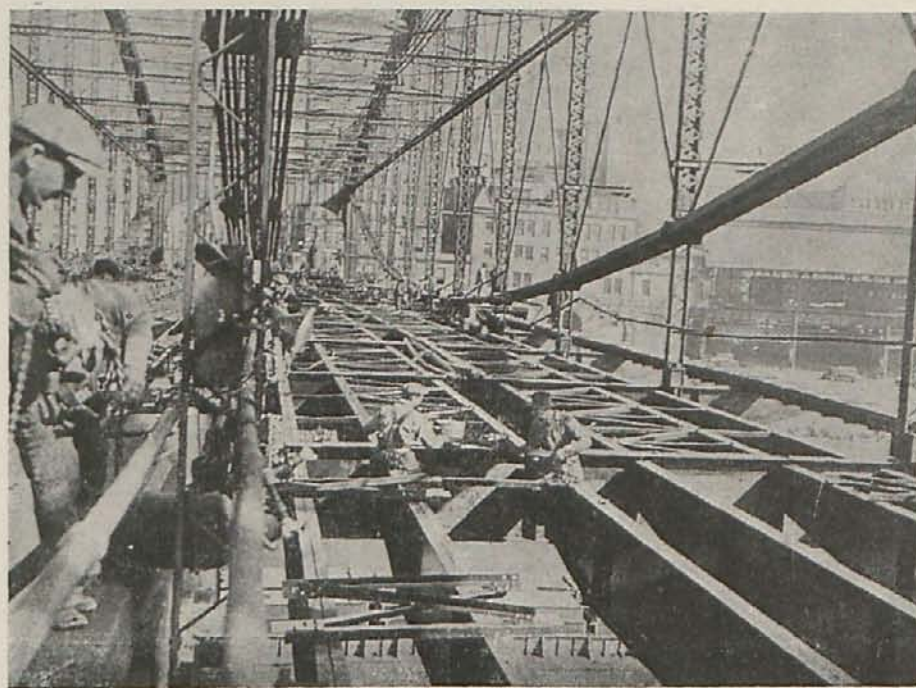
Aligeramiento por panel: 26.180 kgs., o sea el 49 por 100.

Este aligeramiento del tablero ha tenido una repercusión interesante sobre la carga admisible en el puente: así es que actualmente se admite la circulación de camiones de 20 toneladas con dos ejes, mientras que antes de la reparación la carga límite para tales vehículos era de 13 toneladas.

En lo que se refiere a los tranvías, cuyo peso es aproximadamente de 30 a 32 toneladas, el reglamento imponía antes de la reparación un intervalo de 15 metros entre los coches; en adelante esta medida podrá ser suprimida, ya que la construcción ha sido calculada para coches de 40 toneladas, cuya puesta en servicio están estudiando las compañías de tranvías.

El contrato para los trabajos imponía al contratista que el tráfico de los coches estuviera desviado únicamente durante veinticuatro días, y teniendo que estar mantenido el de los tranvías y peatones mientras durasen los trabajos. Tan sólo el empleo de las aleaciones ligeras ha permitido cumplir esta cláusula del contrato; en efecto, el planchado ha sido montado en los talleres por paneles de  $8,40 \times 2,44$  m. para las aceras, y de  $8,40 \times 3,55$  m. para el tablero propiamente dicho, los cuales fueron colocados en una sola pieza, lo que no hubiera sido posible en el caso del acero, por razón del peso tres veces mayor que hubieran tenido los paneles.

Esta solución interesante ha permitido conseguir para el tablero, incluido el revestimiento, un peso que no sobrepasa de 147 kgs./m.<sup>2</sup>



Vista mostrando la traviesa principal de aleación de aluminio.  
(Foto New-York Times)



# LA NUEVA SECCION DE INSTALACIONES DE "HORMIGÓN Y ACERO"

Dentro de la gran variedad de temas que se pueden abarcar en una revista técnica de construcción hay un grupo de cuestiones de gran importancia y que, en general, no tienen cabida o no son tratadas especialmente con el interés que representan para el arquitecto y constructor de edificios. Nos referimos a los temas sobre instalaciones del edificio y a los medios complementarios o auxiliares en la organización de una obra.

Entre las primeras cuestiones están las de calefacción, refrigeración y acondicionamiento del aire; protecciones térmicas y acústicas; instalaciones eléctricas en general; luminotecnia y aprovechamientos domésticos de la electricidad; ascensores, etc. En el segundo grupo se encuentran todos los medios auxiliares que la técnica moderna proporciona para mejorar el rendimiento y mejor ejecución de las obras, tanto de ingeniería como de arquitectura: tipos modernos de excavadoras; aparatos para la vibración del hormigón; medios de elevación y transporte; instrumentos de medida de las deformaciones en las obras, etc.

A partir del número próximo (enero 1935) iniciaremos la nueva *sección de instalaciones*, con objeto de que con su lectura se tenga noticia no sólo de los conocimientos teóricos sobre estas cuestiones, sino también de las novedades o perfeccionamientos de máquinas o aparatos, materiales, procedimientos prácticos

y patentes que revistan interés dentro de este campo.

Para ello, dentro de la "Sección de Instalaciones", publicaremos una o dos páginas de informaciones comerciales de las casas interesadas en la venta de estos elementos, poniendo así en relación directa al posible comprador con las Sociedades que representen o produzcan las máquinas, materiales o aparatos en relación con el tema que cada mes nos corresponda tratar.

Es muy corriente que el ingeniero, arquitecto o constructor, que en un momento determinado desea orientación sobre temas concretos de instalaciones (rendimiento y coste de cocinas eléctricas, condiciones de protección contra el sonido de un material, medios modernos de acondicionamiento del aire, elementos para la manipulación del hormigón, etc.), no consiga en momento oportuno la documentación requerida, dispersa en libros y revistas, sin relación alguna con las Empresas que puedan proporcionarle la referencia comercial complementaria.

Este fin es el que nos proponemos desarrollar en beneficio tanto de nuestros lectores como de las casas interesadas. Por tanto, agradeceremos la colaboración de unos y otras, así como las observaciones que sobre orientación y mejor desarrollo de nuestros propósitos se sirvan hacer nuestros lectores.





Asistentes al banquete ofrecido por la Comisión Central de la Asociación de Ingenieros de Caminos al Ministro de Obras Públicas, Subsecretario, Directores Generales y Diputados a Cortes que son Ingenieros de Caminos.

## LA ASOCIACIÓN DE INGENIEROS DE CAMINOS.

La Comisión Central de la Asociación de Ingenieros de Caminos, con motivo de su reunión semestral, en la que se han tratado importantes asuntos relacionados con el Cuerpo, invitó a un almuerzo en el Hotel Ritz a los Sres. Ministro de Obras públicas, subsecretario y directores generales.

El Ministro pronunció unas cariñosas frases, en las que expresó su satisfacción por la eficaz asistencia con que el Cuerpo de Obras públicas le había ayudado en los primeros y difíciles momentos de su gestión ministerial en el departamento.

## FALLO DEL CONCURSO DE PROYECTOS DE HIPÓDROMO PARA MADRID.

El día 18 de diciembre corriente se adjudicaron los premios del concurso de proyectos para el nuevo Hipódromo madrileño, cuya descripción hicieron sus propios autores en nuestro último número.

El primer premio ha sido concedido al proyecto de los Sres. Arniches y Domínguez, Arquitectos, con el señor Torroja, Ingeniero de Caminos. El segundo premio

ha correspondido al proyecto de los Arquitectos señores Figueroa y Zavala, con los Ingenieros Sres. Prats y Sánchez Sacristán. El proyecto del Arquitecto D. Luis Gutiérrez Soto ha recibido el tercer premio.

Con arreglo a las bases del concurso, y según las disposiciones que rigen las tarifas, importan los premios: 69.457,99 pesetas el primero, 20.837,40 el segundo y 10.418,69 pesetas el tercero.

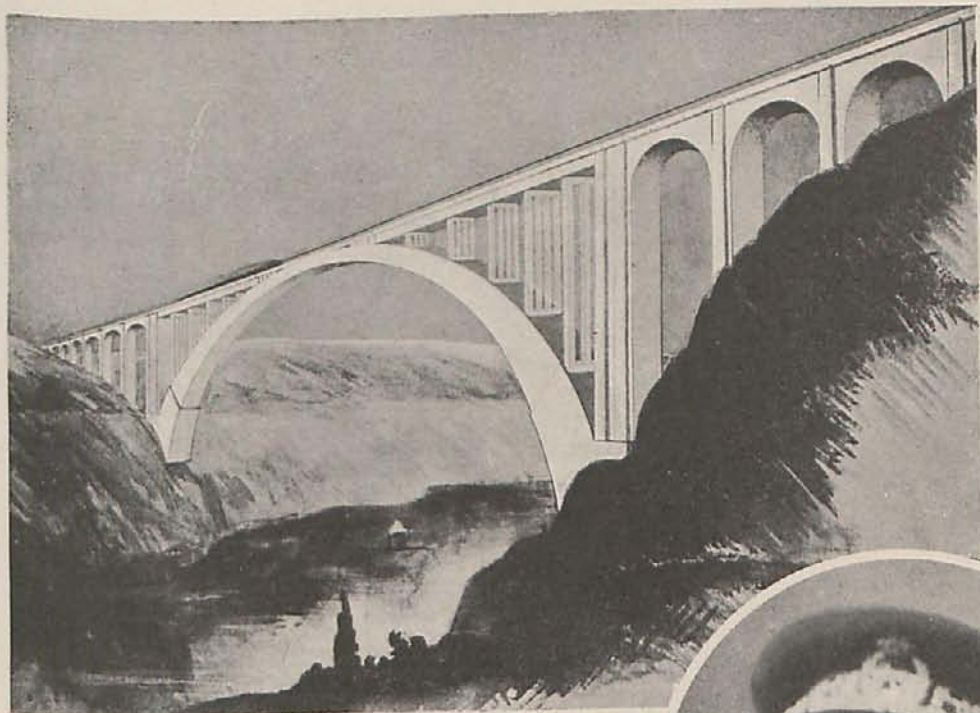
Dada la importancia de los trabajos realizados y el coste de los proyectos, el Jurado propondrá el pago de indemnizaciones a todos los proyectistas.

El coste de las obras será de pesetas 2.916.000.

## ACLARACIÓN.

Después de publicado nuestro número de noviembre nos informan que D. Santiago Rodríguez, colaborador con el arquitecto Sr. Bans de un interesante trabajo describiendo el proyecto de ambos presentado al concurso para la construcción del Hipódromo de Madrid, es ingeniero francés de "Travaux Publics", y atendiendo las indicaciones que se nos hacen tenemos interés en aclararlo, ya que nuestra información pudiera dar lugar a equívocos.





Perspectiva del magnífico viaducto del Esla, sobre el embalse de Ricobayo, actualmente en construcción, para la línea del ferrocarril de Zamora-Orense-Coruña. El arco central tiene una luz de 209,84 m., la mayor del mundo para arcos de hormigón. A la derecha, su autor, el malogrado Ingeniero de Caminos D. Francisco Martín Gil.



#### UNA RECTIFICACIÓN.

El arco de hormigón de mayor luz del mundo se está construyendo en España. Se llevan a cabo gestiones para darle el nombre de su autor, el malogrado ingeniero de Caminos D. Francisco Martín Gil. La construcción la dirige una Comisión formada por D. César Villalba Granda, D. Alfonso Peña Boeuf y D. Antonio Salazar, ingenieros de Caminos, presidida por el jefe de la tercera Jefatura de Ferrocarriles, D. Francisco Castellón. El contratista de la obra es D. Max Jacobson, con el asesoramiento técnico—impuesto en la adjudicación de la obra—de un ingeniero de Caminos, D. José Cebada.

En nuestro número de julio, página 95, dimos una comparación del viaducto del Esla con los puentes de Plougastel y Traneberg, los mayores construidos hasta la fecha, y nos congratulábamos de que España quedara con este viaducto para el ferrocarril de Zamora-Coruña en el primer lugar de la competición internacional para

conseguir las dimensiones no superadas todavía en obras de esta clase.

Por eso, con motivo de una información periodística en que atribuía la paternidad de esta obra a un extranjero, volvemos a insistir en nuestras palabras de hace unos meses para que, lo mismo en España que fuera de nuestro país, quede perfectamente aclarado que el viaducto del Esla, o de Martín Gil, es una obra genuinamente española.

#### ASOCIACIÓN INTERNACIONAL DE ENSAYO DE MATERIALES.

El presidente del grupo B (materiales inorgánicos no metálicos), profesor E. Suenson, de Copenhague, se dirige al delegado de la Asociación en España, expresándole su deseo de que nuestra nación esté representada en

dicho grupo, enviando algunos trabajos para el próximo Congreso, cuya fecha no está aún fijada de un modo preciso.

Según los estudios del Comité Permanente, los temas más apropiados de este grupo para ser estudiados en el Congreso son los siguientes:

A) *Hormigón y hormigón armado.*

- 1.—Técnica de laboratorio para ensayo del cemento fundido.
- 2.—Técnica de laboratorio para ensayo de morteros plásticos.
- 3.—Calor de hidratación de los cementos.
- 4.—Cementos para trabajos marítimos.
- 5.—Medios de conseguir la impermeabilización.
- 6.—Contracción del hormigón.
- 7.—Deformaciones plásticas bajo cargas permanentes e invariables.
- 8.—Hormigón vibrado.
- 9.—Tubos de cemento.

- 10.—Influencia de la resistencia al aplastamiento del hormigón y del límite aparente de elasticidad del hierro en el coeficiente de seguridad de las vigas.

B) *Erosión y corrosión de las piedras naturales y artificiales.*

- 1.—Corrosión del granito.
- 2.—Corrosión de los ladrillos.

C) *Métodos de ensayo de los materiales metálicos.*

- 1.—Resistencia al aplastamiento de los ladrillos.
- 2.—Resistencia al frío de los ladrillos y las tejas.

Los trabajos no deben exceder de unas 5.000 palabras, incluidos los dibujos (1 cm.<sup>2</sup> equivale a 2,6 palabras), y pueden remitirse al profesor E. Suenson, Association Danøise pour l'essai des matériaux-Ostervold o G. Kobenhavn K., o al delegado de la Asociación en España, F. González, calle de Quintana, 14, Madrid.



ARQUITECTURA MODERNA EN COLOMBIA. — Instituto de radioterapia de Bogotá. Arquitecto, Pablo de la Cruz.

Construido el año 1933, con un coste aproximado de 200.000 \$.



# Clasificación de referencias

## de la Sección Documental

### PRIMER GRUPO

#### Generalidades, conocimiento y resistencia de materiales

##### A) GENERALIDADES

- 1) Reuniones y congresos.
- 2) Reglamentos y pliegos de condiciones.
- 3) Ciencias aplicables a la construcción.
- 4) Construcción en general y formularios.
- 5) Notas biográficas y misceláneas.

##### B) RESISTENCIA DE MATERIALES

- 1) Generalidades.
- 2) Cálculo de elementos metálicos y esfuerzos admisibles.
- 3) Cálculo de elementos de hormigón y fábrica y esfuerzos admisibles.
- 4) Cálculo de elementos de madera y esfuerzos admisibles.
- 5) Formas de sollicitación y su cálculo.
- 6) Vigas de alma llena.
- 7) Vigas armadas o aligeradas.
- 8) Arcos.
- 9) Placas planas.
- 10) Bóvedas y superficies de simple curvatura.
- 11) Cúpulas y superficies de doble curvatura.
- 12) Pórticos y sistemas hiperestáticos.
- 13) Muros.
- 14) Empuje de tierras y resistencia de terrenos.
- 15) Métodos experimentales de cálculo y modelos.
- 16) Cargas estáticas y dinámicas.
- 17) Aparatos de medida y Metrología.
- 18) Experimentación e investigación.
- 19) Varios.

##### C) MATERIALES DE CONSTRUCCION

- 1) Generalidades.
- 2) Piedras naturales.
- 3) Productos cerámicos y refractarios.
- 4) Cementos Portland.
- 5) Cementos especiales.
- 6) Cales y yesos.
- 7) Aridos para hormigón.
- 8) Fibrocementos.

- 9) Aceros y hierros.
- 10) Fundiciones.
- 11) Plomo, cinc y varios.
- 12) Materiales asfálticos.
- 13) Vidrios.
- 14) Maderas.
- 15) Pinturas.
- 16) Materiales varios.
- 17) Laboratorios y aparatos de ensayo de materiales.
- 18) Impermeabilizantes y protectores.
- 19) Varios.

##### D) HORMIGONES

- 1) Generalidades.
- 2) Dosificación y manipulación.
- 3) Armaduras.
- 4) Cimbras y encofrados.
- 5) Piedra artificial y elementos moldeados en taller.
- 6) Descomposiciones y protecciones.
- 7) Enlucidos, morteros y tratamiento de superficies.
- 8) Propiedades, características y ensayos sobre hormigones.
- 9) Varios.

### SEGUNDO GRUPO

#### Cimientos, puentes y estructuras de ingeniería

##### E) CIMENTACIONES Y MUROS

- 1) Generalidades.
- 2) Cimentaciones directas.
- 3) Pilotajes.
- 4) Cajones sin fondo.
- 5) Cajones con fondo.
- 6) Aire comprimido.
- 7) Inyecciones.
- 8) Cimentaciones especiales.
- 9) Muros.
- 10) Comportamiento de terrenos.
- 11) Agotamientos.
- 12) Sondeos.
- 13) Temblores de tierra y vibraciones.
- 14) Experimentación e investigación.
- 15) Varios.

## F) PUENTES Y ESTRUCTURAS DE INGENIERIA

- 1) Generalidades y elementos varios.
- 2) Puentes rectos y cantilever metálicos.
- 3) Puentes rectos y cantilever de hormigón.
- 4) Puentes en arco metálicos.
- 5) Puentes en arco de fábrica y hormigón armado.
- 6) Puentes colgantes.
- 7) Puentes móviles.
- 8) Transbordadores.
- 9) Acueductos.
- 10) Puentes de madera.
- 11) Obras de paso y desagüe.
- 12) Silos.
- 13) Depósitos.
- 14) Chimeneas.
- 15) Hangares y cobertizos.
- 16) Estructuras varias.

## TERCER GRUPO

### Ferrocarriles, caminos y pavimentos

#### G) FERROCARRILES

- 1) Generalidades.
- 2) Ferrocarriles.
- 3) Metropolitanos.
- 4) Funiculares.
- 5) Ferrocarriles aéreos.
- 6) Superestructuras.
- 7) Varios.

#### H) CAMINOS Y MOVIMIENTOS DE TIERRAS

- 1) Generalidades.
- 2) Trazado de caminos.
- 3) Canteras.
- 4) Movimiento de tierras.
- 5) Túneles en general.
- 6) Túneles hidráulicos.
- 7) Pozos.
- 8) Varios.

#### J) PAVIMENTOS

- 1) Generalidades.
- 2) Pavimentos de piedra.
- 3) Pavimentos de hormigón.
- 4) Pavimentos asfálticos.
- 5) Pavimentos de loseta y cerámicos.
- 6) Pavimentos de madera.
- 7) Pavimentos varios y misceláneos.

## CUARTO GRUPO

### Obras hidráulicas y puertos

#### K) OBRAS HIDRAULICAS

- 1) Generalidades, hidrología e hidráulica.
- 2) Aforos.
- 3) Aguas subterráneas.
- 4) Regadíos.
- 5) Azudes.
- 6) Presas de gravedad.
- 7) Presas en arco.
- 8) Presas de contrafuertes.
- 9) Presas aligeradas.
- 10) Presas móviles.
- 11) Presas de tierra o escollera.
- 12) Aliviaderos y desagües.
- 13) Tuberías y sifones.
- 14) Compuertas.
- 15) Maquinaria hidroeléctrica.
- 16) Canales y defensa de cauces.
- 17) Experimentación e investigación.
- 18) Varios.

#### L) PUERTOS Y OBRAS MARITIMAS

- 1) Puertos en general.
- 2) Diques de abrigo.
- 3) Muelles de bloques o cajones.
- 4) Muelles sobre pilotajes.
- 5) Esclusas y diques secos.
- 6) Diques flotantes.
- 7) Utilaje.
- 8) Dragados.
- 9) Faros y balizas.
- 10) Varios.

## QUINTO GRUPO

### Edificación, instalaciones y construcciones urbanas

#### M) EDIFICACION

- 1) Generalidades.
- 2) Estructuras metálicas.
- 3) Estructuras de hormigón.
- 4) Estructuras varias.
- 5) Aeródromos.
- 6) Almacenes, hoteles y edificios comerciales.
- 7) Edificios públicos.



- 8) Hospitales y laboratorios.
- 9) Fábricas, instalaciones industriales y agrícolas.
- 10) Instalaciones deportivas.
- 11) Salas de espectáculos.
- 12) Rascacielos.
- 13) Viviendas.
- 14) Escaleras y elementos accesorios.
- 15) Muros y tabiques.
- 16) Pisos y pilares.
- 17) Pavimentos.
- 18) Varios.

#### N) INSTALACIONES Y SERVICIOS

- 1) Generalidades.
- 2) Calefacción.
- 3) Acústica.
- 4) Ventilación y acondicionamiento del aire.
- 5) Ascensores y montacargas.
- 6) Iluminación e instalaciones eléctricas.
- 7) Instalaciones frigoríficas.
- 8) Protección contra el fuego y materiales aislantes.
- 9) Ornamentación.
- 10) Varios.

#### P) CONSTRUCCIONES URBANAS

- 1) Generalidades.
- 2) Abastecimientos de agua.
- 3) Depuraciones y filtrajes de agua.
- 4) Saneamientos.
- 5) Depuración de aguas residuales.
- 6) Galerías subterráneas para servicios.
- 7) Redes eléctricas.
- 8) Urbanismo.
- 9) Tratamiento de basuras.
- 10) Varios.

### SEXTO GRUPO

#### Herramental y medios auxiliares

#### Q) HERRAMENTAL Y MEDIOS AUXILIARES

- 1) Generalidades.
- 2) Material para canteras.

- 3) Material para movimientos de tierra.
- 4) Material para dragados.
- 5) Material para agotamientos.
- 6) Material para sondeos.
- 7) Martinetes.
- 8) Material de elevación y transporte.
- 9) Material para trabajos metálicos y soldadura.
- 10) Material para trabajos en la madera.
- 11) Material para hormigones.
- 12) Material para vías férreas.
- 13) Material para construcciones de pavimentos.
- 14) Explosivos.
- 15) Andamiajes.
- 16) Varios.

### SÉPTIMO GRUPO

#### Accidentes, cuestiones jurídicas y económicas

#### R) ACCIDENTES Y CUESTIONES JURÍDICAS

- 1) Generalidades.
- 2) Seguros.
- 3) Accidentes del trabajo.
- 4) Código del trabajo.
- 5) Cuestiones jurídicas.
- 6) Varios.

#### S) SECCION ECONOMICA

- 1) Cuestiones económicas. Generalidades.
- 2) Salarios.
- 3) Impuestos.
- 4) Coste de primeras materias.
- 5) Costes de ejecución.
- 6) Varios.



## ARQUITECTURA MODERNA



Capilla de Santa Juana de Arco,  
en Gennevilliers (Francia).

Vista del pórtico.



# BIBLIOGRAFÍA MENSUAL DE LA CONSTRUCCIÓN

## PRIMER GRUPO.—Generalidades, conocimiento y resistencia de materiales.

A 3.—Los planos para obras de ingeniería y el modo de obtenerlos.—H. Radicke.—*Der Bauingenieur*.—Número 1-2.—5-1-1934.—Págs. 10 a 12.

Después de un resumen sobre el material corrientemente empleado para obtención de planos, hace el autor un corto resumen de los sistemas utilizados, para demostrar las ventajas de los métodos fotogramétricos. En un cuadro compara los costes, para las distintas clases de terrenos, del sistema taquimétrico con el fotogramétrico.

B 1.—Determinación sencilla de los momentos de inercia de secciones cuadradas, chaflanadas y de secciones en T. Klagas.—*Beton und Eisen*.—Núm. 4.—20 febrero 1934.—Págs. 62 y 63.—2 figuras.

B 1.—Los materiales de construcción no homogéneos ni isotrópicos.—S. Pigeaud.—*Le Genie Civil*.—Págs. 124-127 y 149-152.—10-2-1934 y 17-2-1934.

B 2.—Un esfuerzo despreciado en emparrillados de cimentación de soportes.—R. Flemings.—*Engineering News Record*.—Núm. 1.934.—Págs. 28-38.—11-1-1934.

Ligera nota sobre combinación de esfuerzos longitudinales de flexión y transversales, de esfuerzos cortantes en vigas en doble T, en emparrillados de cimentación.

B 3.—Fijación previa de la resistencia a la compresión del hormigón vibrado.—Bendel.—*Der Bauingenieur*.—Núm. 3-4.—Pág. 53.—19-1-1934.

Como resultado de sus ensayos, el autor da la fórmula siguiente:  $FH = -1,5W + Z + 1.000$  (R-2,14), en la que FH = Resistencia del hormigón a la compresión a los 28 días; W = Cantidad de agua en litros; Z = Cantidad de cemento en kilogramos; R = Peso específico del hormigón a los 28 días. Al final de su trabajo da bibliografía moderna.

B 3.—La participación del forjado como cabeza de compresión en las vigas de hormigón armado.—H. Lossier.—*Le Genie Civil*.—Núm. 2.686.—Págs. 108-112.—3-2-1934.

De los ensayos efectuados sobre modelos deduce que no tiene influencia el canto ni el ancho del nervio ni el espesor del forjado, sino solamente la luz, pudiendo considerarse un ancho del tercio de la luz entre apoyos para viga apoyada, y el cuarto para viga continua.

B 3.—Proyecto de secciones de simple armadura con arreglo a las nuevas normas inglesas.—E. J. Budgen.—*Concrete*.—Núm. 29.—Págs. 121-137.—Febrero 1934.

Fórmulas y datos para aplicar las nuevas normas de L. C. C. en que  $m$  varía con la carga del hormigón.

B 7.—Sobre el cálculo de sistemas hiperestáticos.—F. Grassi.—*Le Constructeur de Ciment Armé*.—Págs. 4-6.—Enero 1934.

Sistema de cálculo de vigas Wierendell.

B 7.—La viga tipo «Langer» y su económico empleo para puentes grúas.—J. Bernhard.—*Der Bauingenieur*.—Núm. 5-6.—2-2-1934.—Págs. 50-54.

Se compara este tipo de viga (parabólica con montantes verticales) con una celosía. Se da el cálculo general, aclarándolo con un ejemplo numérico.

B 7.—Sobre el cálculo de un «how-string» y sobre el enlace de las piezas del tablero. (Continuará).—A. Frangipant.—*Le Constructeur de Ciment Armé*.—Págs. 1-5.—Febrero 1934.

B 8.—Tablas para el estudio de construcciones en arco. (Continuación).—Bela Enyedi.—*Le Constructeur de Ciment Armé*.—Págs. 1-4.—Enero 1934, y págs. 30-32.—Febrero 1934.

Sistema de cálculo práctico para arcos de dos articulaciones.

B 10.—Consideraciones sobre las bóvedas delgadas y su cálculo.—R. Vallette.—*Le Genie Civil*.—Núm. 2.685.—Págs. 85-88.—27-1-1934.

B 12.—Cuadros rígidos.—W. Cherre.—*Le Constructeur de Ciment Armé*.—Págs. 7-10.—Enero 1934, y págs. 32-37.—Febrero 1934.

Aplicaciones del teorema de Castigliano al cálculo de diferentes tipos de pórticos.

B 12.—Nota sobre los momentos flectores en los elementos de pórticos múltiples, superpuestos de hormigón armado. (Continuación).—L. Dementieff.—*Le Constructeur de Ciment Armé*.—Págs. 11-14.—Enero 1934, y páginas 37-40.—Febrero 1934.

Aplicación de su sistema de cálculo a un caso práctico.

B 15.—Método de estudio de la distribución de las deformaciones elásticas en las piezas metálicas sometidas a esfuerzos exteriores.—A. Grebel.—*Le Genie Civil*.—Páginas 180-181.—24-2-1934.

Método del agrietamiento de la pintura.

C 7.—Determinación de la cantidad de arcilla en los áridos del hormigón.—D. T. M. Davis.—*Engineering News Record*.—Núm. 1.934.—Pág. 53.—11-1-1934.

Pequeña nota descriptiva del modo de operar por medio de balanza hidrostática.

C 9.—Los progresos recientes de la cementación de los aceros por el carbono.—L. Guillet.—*Le Genie Civil*.—Número 2.684.—Págs. 58-63.—20-1-1934, y núm. 2.685.—Págs. 82-85.

C 17.—Aparatos sencillos para ensayo de cementos. S. C. Pierce y H. M. Larmour.—*Engineering News Record*.—Núm. 1.934.—Págs. 114-116.—25-1-1934.

Medida de la dilatación por medio de una vasija de caucho hormigonada en la probeta, y propuesta de medir el calor de disolución del cemento en ácido clorhídrico, en vez del calor del fraguado.

C 17.—Procedimientos para ensayos de aislamiento de paredes y techos.—W. Weisswange.—*Der Bauingenieur*.—Núm. 5-6.—Págs. 43-46.—2-2-1934.

En el trabajo se explican diferentes procedimientos de ensayo de conductibilidad y aislamiento. Además se describe un aparato para este tipo de pruebas empleado por la oficina del Estado de ensayo de materiales. Da bibliografía.

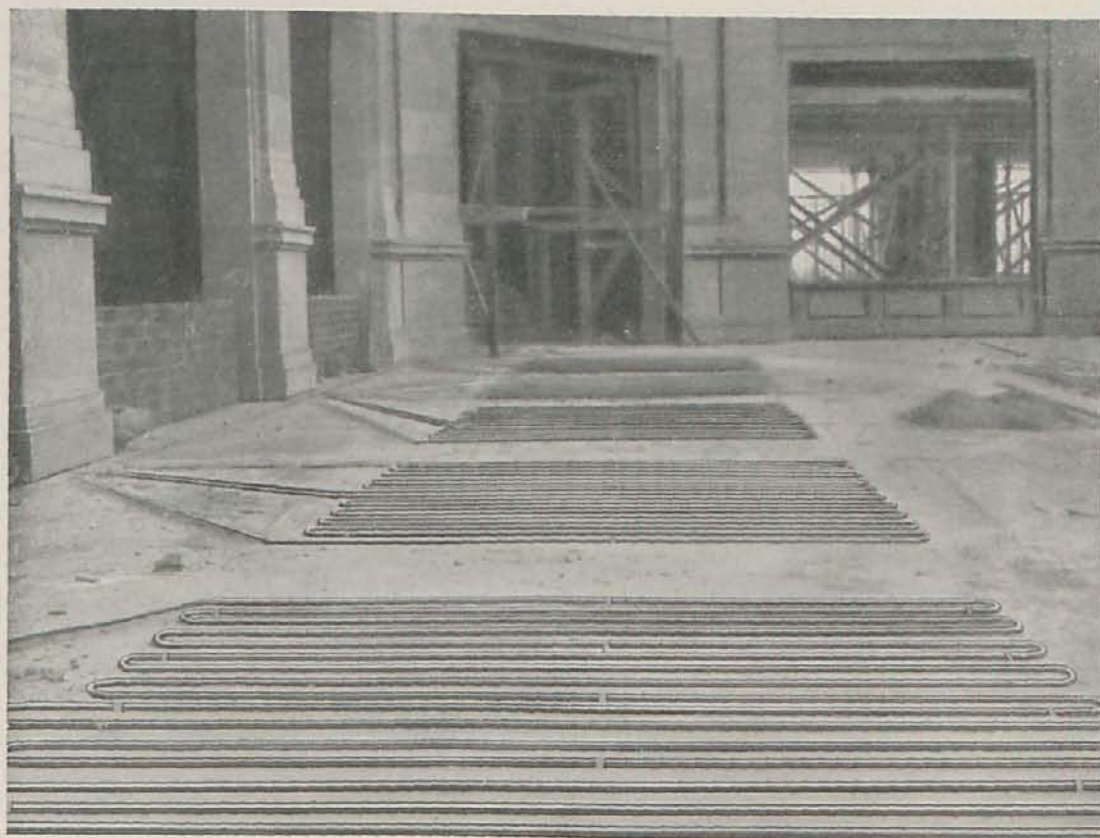
D 2-L 5.—Colocación de hormigón con bomba, en la construcción de una esclusa.—*Engineering News Record*.—Núm. 1.934.—Págs. 101 a 105.—25-1-1934.

Grandes masas de hormigón colocadas con bomba prueban la eficacia del sistema.



# Calefacción por paneles

SISTEMA PATENTADO



Instalación de calefacción por paneles sistema «CRITTALL» verificada en el hall central de público del nuevo edificio del Banco de España, en Madrid.

**Jacobo Schneider, S. A.**

**Calefacción - Quemadores de Aceite - Ventilación  
Refrigeración - Saneamiento - Ascensores**

---

**Niceto Alcalá Zamora, 32  
Tels. 11074 - 11075**

**MADRID**



D 2 - D 8 - F 1.—Métodos apropiados para el proyecto y construcción de estructuras de hormigón, teniendo en cuenta los cambios volumétricos del hormigón.—G. Troxell.—*Journal of the American Concrete Institute*.—Núm. 3.—Enero y febrero 1934.—Págs. 209 a 230.—7 figuras.

Se indica que los inconvenientes para las estructuras, debidos a cambios volumétricos en el hormigón, pueden al menos parcialmente, ser evitados por medio de la elección adecuada de los materiales usados, del proyecto de la mezcla empleada, de la correcta disposición de la estructura y de los adecuados métodos de construcción utilizados.

D 2.—Medios de trabajo para construcciones en período frío.—*Engineering News Record*.—Núm. 1.934.—Págs. 79-82.—18-1-1934.

Sistemas de defensa del hormigón contra el frío, principalmente con defensas y chorros de vapor. El sobre coste de la obra alcanza en algún caso el 16 por 100.

D 3.—El empleo de aceros estirados en frío en las construcciones de hormigón armado.—J. Banque.—*Der Bauingenieur*.—Núm. 3-4.—Págs. 32 y 33.—19-1-1934.

D 5-M 15-M 16.—Empleo del hormigón hecho en taller, en construcción de edificios.—*Concrete*.—Núm. 29.—Págs. 143-144.—Febrero 1934.

Estructura metálica con pisos y muros de losas de hormigón armado hechos en taller. Descripción muy ligera.

D 7.—Reparaciones con cement-gun y ensayos.—*Concrete*.—Núm. 29.—Págs. 96 a 106.—Enero 1934.

Numerosos ensayos demostrando la gran eficacia del empleo del cement-gun en reparación de obras de hormigón armado.

D 7-C 18.—Reparación de pilares de madera con cement-gun.—*Concrete*.—Núm. 29.—Pág. 90.—Enero 1934.

D 8.—El efecto de la deformación plástica en pórticos de hormigón armado.—F. Richart, R. Brown y T. Taylor.—*Journal of the American Concrete Institute*.—Núm. 3.—Enero y febrero 1934.—Págs. 181-195.—11 figuras.

Ensayos sobre pórticos de hormigón armado. Del efecto total de la contracción y de la deformación plástica resulta que la última es más importante y comprendida entre los dos tercios y los cuatro quintos del total.

D 8.—La resistencia final y el módulo de elasticidad en los hormigones de alta resistencia.—W. Thoman y W. Raeder.—*Journal of the American Concrete Institute*.—Núm. 3.—Enero y febrero 1934.—Págs. 231-238.—2 figuras.

Ensayos sobre hormigones a los 28 y a los 90 días. En cementos de más alta resistencia parece que la resistencia final del hormigón depende del agregado grueso. El módulo varía con la calidad de éste.

D 8.—Efectos de la temperatura en la resistencia a la compresión del hormigón.—A. Timms y N. Withey.—*Journal of the American Concrete Institute*.—Núm. 3.—Enero y febrero 1934.—Págs. 159-180.—12 figuras y 4 tablas.

Ensayos sobre la influencia de bajas temperaturas en la resistencia del hormigón. Las resistencias a los 28 días obtenidas después de sometido en ese tiempo a temperaturas de 10 y 0° C. fueron en general del 50 al 75 por 100 de las resultantes con hormigón conservado húmedo a 21° C. Varias consecuencias muy interesantes.

D 8.—Trabajos de la Universidad de Lehigh.—Inge Lyse.—*Engineering News Record*.—Núms. 225-226.—15-2-1934.

Ligera nota de los ensayos realizados. Ha hecho algunos sobre durabilidad del hormigón, pero no los detalla.

D 8.—Una guía para el hormigonado en invierno.—F. R. McMillan.—*Engineering News Record*.—Núm. 1.934.—Pág. 146.—1-2-1934.

Curvas de endurecimiento a varias temperaturas. Como conclusión recomienda mantener el hormigón a 70° Fahrenheit durante tres días con portland, y durante uno con supercemento cuando la temperatura ambiente es de 33 a 50 grados.

## SEGUNDO GRUPO.—Cimientos, puentes y estructuras de ingeniería.

E 3.—Un nuevo tipo de pilote hecho en taller.—*Concrete*.—Núm. 29.—Págs. 81-85.—Enero 1934.

Pilotes con caja y espiga para empalmarse durante la hincia.

E 9 - E 10.—Grandes ensayos sobre muros de contención.—C. Terzaghi.—*Engineering News Record*.—Págs. 259-262.—22-2-1934.

Interesante estudio experimental de empujes de la arena saturada.

E 10.—Las causas de la inclinación de la torre de Pisa.—K. Terzaghi.—*Der Bauingenieur*.—Núm. 1-2.—Págs. 1-4.—5-1-1934.—8 figuras.

La torre de Pisa está cimentada sobre una capa de unos 8 metros de espesor, de arena fina, que se apoya sobre una capa de arcilla bastante dura y poco permeable. No se puede afirmar a qué es debido exactamente el asiento del terreno. El autor llega a la conclusión (a base de consideraciones sobre la mecánica del terreno) de que el asiento de la torre es debido casi exclusivamente a la lenta compresión de la capa de arcilla. Como aclaración se indica un caso análogo de un edificio cimentado sobre un terreno parecido al de la torre de Pisa (1).

(1) Precisamente ahora se trabaja en la consolidación y de ella tendremos al corriente a nuestros lectores.

E 13 - M 4.—Resistencia de los pisos de madera a los terremotos.—N. B. Green y A. C. Horner.—*Engineering News Record*.—Núm. 1.934.—Págs. 142-145.—1-2-1934.

Ensayos y deducción de fórmulas para los efectos dinámicos debidos a los terremotos.

E 14.—Ensayos de muros de contención.—K. Terzaghi.—*Engineering News Record*.—Núm. 1.934.—Págs. 136-140.—1-2-1934.

F 1.—Cálculo de puentes.—G. Durm.—*Concrete*.—Número 29.—Págs. 15-35.—Enero 1934, y págs. 153-163.—Febrero 1934.

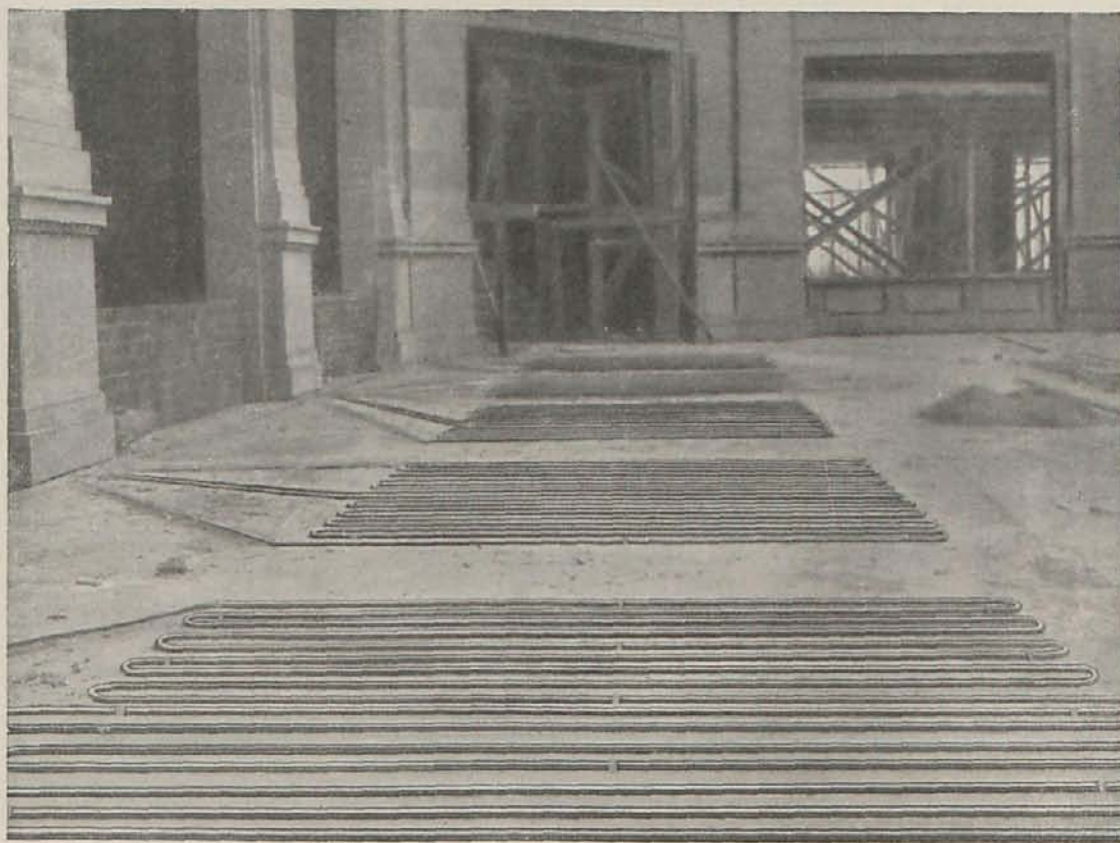
F 2.—El puente sobre el Danubio cerca de Walhalas-trasse, en Regensburg.—H. Wittenzellner.—*Der Bauingenieur*.—Núm. 7-8.—1-2-1934.—Págs. 67-72.—9 figuras.

Puente para ferrocarril de doble vía, formado por cinco tramos metálicos de 49,20 m.



# **Calefacción por paneles**

## **SISTEMA PATENTADO**



Instalación de calefacción por paneles sistema «CRITTALL» verificada en el hall central de público del nuevo edificio del Banco de España, en Madrid.

**Jacobo Schneider, S. A.**

**Calefacción - Quemadores de Aceite - Ventilación  
Refrigeración - Saneamiento - Ascensores**



**Niceto Alcalá Zamora, 32**  
**Tels. 11074 - 11075**

**MADRID**



S 5.—EL PRECIO DE COSTE EN LA CONSTRUCCIÓN.—Hugo Ritter. (Traducción de R. López Bosch).—Editorial Labor, S. A. Barcelona, 1934.—176 páginas.

Esta interesante obra está traducida de la segunda edición alemana, y en ella se dan los costes de las diferentes unidades de obra por medio de valores experimentales independientes del precio de los materiales y jornales, o sea en función del material y del trabajo consumido. Para los distintos tipos de obras se indica la manera de calcular el consumo de materiales y mano de obra, así como la descomposición de ésta en las diferentes operaciones elementales que se tomen como base. Además de las indicaciones para realizar el presupuesto, se dan valores numéricos de consumo de materiales, mano de obra y gasto y rendimiento de las máquinas. Tiene los siguientes capítulos: consideraciones generales; programa de ejecución; gastos de transportes; coste de los motores; obras de tierra; trabajos en roca; trabajos de hincas; obras de hormigón, de albañilería, de carpintería, de pavimentación; preparación de gravas y arenas; agotamientos; coste del equipo; gastos generales. Es una obra de gran utilidad y con una profusión de datos muy interesantes para el estudio de precios y presupuestos.

## REVISTAS

### PRIMER GRUPO.—Generalidades, conocimiento y resistencia de materiales.

A 2.—PROYECTO DE NUEVAS INSTRUCCIONES RELATIVAS A LAS OBRAS DE HORMIGÓN ARMADO ESTABLECIDAS POR LA ASOCIACIÓN BELGA DE STANDARDIZACIÓN.—A. Merciot.—*Le Constructeur de Ciment Armé*.—Núm. 181.—Octubre 1934.—Págs. 231-234.

Proyecto de instrucciones sometido a encuesta pública.

A 3.—ABACO PARA EL TRAZADO DE CURVAS CIRCULARES.—M. Salto.—*Revista de Obras Públicas*.—Núm. 22. 15 noviembre 1934.—Págs. 423-426.

Gráficos para tanteos rápidos que eliminan las penosas operaciones de los trazados ordinarios, en especial cuando obliga una tangente determinada.

A 4.—LA EVOLUCIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN EN BÉLGICA DESDE 1830.—E. François.—*Annales des Travaux Publics de Belgique*.—Octubre 1934.—Págs. 655-694.

Reseña histórica acerca de la vivienda y las fábricas hace un siglo y la evolución debida a los nuevos materiales y a las nuevas necesidades. La arquitectura y la ingeniería moderna y su porvenir.

B 3.—EFECTO DE LA RESISTENCIA A TORSIÓN DE VIGAS Y LOSAS.—E. Friedmann y B. Germanstsi.—*Concrete*.—Noviembre 1934.—Págs. 673-676.

Estudia la influencia de la resistencia a torsión de las vigas de contorno de los forjados sobre la resistencia a flexión de los mismos.

B 3.—ESTUDIO DE LAS SECCIONES CIRCULARES MACIZAS DE HORMIGÓN ARMADO.—L. Hahn.—*Travaux*.—Número 22.—Octubre 1934.—Págs. 430-435.

Dificultad del cálculo de estas piezas a flexión. Establecimiento de abacos.

B 3.—CÁLCULO DE PIEZAS COMPRIMIDAS DE HORMIGÓN ARMADO. (Continuará).—L. Arnaud.—*Le Constructeur de Ciment Armé*.—Núm. 181.—Octubre 1934.—Páginas 220-222; y núm. 182.—Noviembre 1934.—Páginas 248-251.

Estudio de la compresión sin estribos y con estribos.

B 5.—ELECCIÓN RÁPIDA DE LAS SECCIONES RECTANGULARES EN FLEXIÓN COMPUESTA.—A. Liévin.—*Travaux*.—Número 22.—Octubre 1934.—Págs. 436-438.

Establece tablas que ayudan a determinar los lados de la sección con brevedad.

B 8.—CONSTRUCCIONES EN ARCO. CARACTERÍSTICA ÓPTIMA.—R. Vallet.—*Mem. Assoc. Intern. Ponts et Châp.*—Tomo II, 1933-1934.—Págs. 467-469.

Consideraciones generales y aplicaciones a un caso práctico.

B 12.—PÓRTICOS. (Continuará).—W. Cherre.—*Le Constructeur de Ciment Armé*.—Núm. 181.—Octubre 1934.—Páginas 222-224; y núm. 182.—Noviembre 1934.—Páginas 245-248.

Continuación del artículo de mismo título de octubre 1933 a septiembre 1934.

B 12.—CÁLCULO DE LAS ESTRUCTURAS HIPERESTÁTICAS POR EL MÉTODO DE LA ESTRELLA.—A. Vierendeel.—*Annales de Travaux Publics de Belgique*.—Octubre 1934.—Páginas 695-718.

Descripción del método que emplea el autor a las estructuras hiperestáticas y aplicación a diferentes casos y ejemplos numéricos.

B 12.—LA VIGA CONTINUA SOBRE APOYOS ANCHOS.—E. Elwitz.—*Beton und Eisen*.—Núm. 21.—5 noviembre 1934.—Págs. 337-339.

Considera la importancia del ancho de los apoyos en las vigas de varios tramos. En general, se obtiene una reducción de los esfuerzos solicitantes.

B 12.—ACERCA DEL CÁLCULO DE LA VIGA DE VARIOS TRAMOS.—A. Adams.—*Beton und Eisen*.—Núm. 21.—5 noviembre 1934.—Págs. 339-340.

Da fórmulas para determinar las cargas continuas equivalentes a cargas concentradas para poder aplicar en la práctica las tablas existentes.

B 14.—REFLEXIONES SOBRE LA EXPRESIÓN DEL EMPUJE DE UN MACIZO DE TIERRAS CONTRA LA PARED QUE LO CONTIENE.—E. Callandreau.—*La Technique des Travaux*.—Núm. 9.—Septiembre 1934.—Págs. 572-575.

Trata de obtener analíticamente la expresión del empuje máximo.

B 14.—EXACTITUD QUE SE PUEDE OBTENER EN MEDICIONES SENCILLAS DE DENSIDAD DEL TERRENO.—H. Petermann.—*Die Strasse*.—Núm. 7.—Noviembre 1934.—Página 221.

Indica los medios para obtención de probetas del terreno sin modificarlo y realizar las mediciones de densidad antes y después de extraerle el agua que contenga.

B 16.—PROPUESTA DE RACIONALIZACIÓN DE LOS CÁLCULOS DE RESISTENCIA AL VIENTO Y A LOS TERREMOTOS.—J. J. Creskoff.—*Engineering News Record*.—1 noviembre 1934.—Págs. 553-556.

Crítica el sistema de considerar la estructura prescindiendo de muros y forjados, y presenta un método práctico de cálculo teniéndolos en cuenta, así como el carácter dinámico de las fuerzas.

# SALVADOR AZÚA

○

CONSTRUCCIONES Y CONTRATAS

OBRAS PÚBLICAS Y PRIVADAS

○

San Sebastián

PRIM. 43



C 9.—EL PLEGADO DE CHAPAS.—J. Lejault.—*L'Industrie Metallique*.—Septiembre-octubre 1934.—Págs. 3-9.

Después de algunas indicaciones generales sobre el plegado, el autor calcula el radio mínimo que una chapa puede soportar. Se describen después las máquinas plegadoras y se hace un estudio crítico de sus mecanismos. Se examinan después los diferentes tipos de máquinas, incluyendo las prensas y las máquinas de perfilar.

C 11.—EL TÍTULO DE CINC ELECTROLÍTICO PARA CANALIZACIONES DE AGUA Y DE GAS.—L. Desroix.—*Le Génie Civil*.—Núm. 2724.—27 octubre 1934.—Págs. 380 a 382.

Ventajas: tubos muy lisos; poca resistencia a la circulación; se curvan en obra; trabajan bajo carga interna de 80 kg.; gran inatacabilidad; aspecto agradable, aun sin pintar; el material de desecho es regenerable.

C 17.—EMPLEO DE UN APARATO SENCILLO PARA LA MEDIDA DEL CALOR DE HIDRATACIÓN DEL CEMENTO.—W. Lerch.—*Engineering News Record*.—25 octubre 1934.—Páginas 523-524.

Procedimiento barato de determinar el calor de disolución por el ácido fluorhídrico que permite obtener resultados concordantes con el calorímetro isotérmico, con errores menores de una caloria por gramo.

D 1.—ESTUDIOS SOBRE CEMENTOS Y HORMIGONES EN LA PRESA DE BOULDER.—R. F. Blanks.—*Engineering News Record*.—22 noviembre 1934.—Págs. 648-651.

Síntesis de los estudios realizados intensivamente durante tres años con motivo de la construcción de esta presa.

D 1.—ULTIMOS PROGRESOS DE LOS HORMIGONES EN GENERAL. (Continuará).—J. Fedi.—*Le Constructeur de Ciment Armé*.—Núm. 181.—Octubre 1934.—Págs. 228-231; y núm. 182.—Noviembre 1934.—Págs. 252-265.

Continuación del artículo de mismo título del número de septiembre 1934.

D 1.—CONSIDERACIONES ACERCA DEL HORMIGÓN ARMADO. (Continuará).—M. Chaulet.—*Travaux*.—Número 22.—Octubre 1934.—Págs. 439-445.

Continuación del artículo de mismo título julio 1934 (páginas 295-300).

D 4.—EMPLEO DE LA MADERA CONTRACHAPEADA PARA EL ENCOFRADO DEL HORMIGÓN ARMADO.—P. C.—*Le Génie Civil*.—8 diciembre 1934.—Págs. 534-536.

Ventajas, superficies lisas, aristas vivas, poco peso, pequeño espesor, múltiple empleo de un mismo encofrado, adaptación a formas curvas. Hace un estudio económico ligero.

D 8.—EFECTOS DE LA COMPOSICIÓN DEL CEMENTO EN LOS MORTEROS Y HORMIGONES.—H. F. Gonnermann.—*Engineering News Record*.—22 noviembre 1934.—Páginas 651-656.

Propiedades de los hormigones hechos con 72 clases distintas de cementos durante un período de tres años.

D 8.—CURVAS TÉRMICAS DE FRAGUADO.—A. López Franco.—*Revista de Obras Públicas*.—1 diciembre 1934.—Páginas 436-440.

Resultado de ensayos efectuados en la Escuela de Caminos atendiendo a la importancia de los fenómenos de fraguado en las grandes masas de hormigón.

D 8.—HORMIGÓN LIGERO DE ESCORIAS.—Inge Lyse.—*Journal of American Concrete Institute*.—Octubre 1934.—Págs. 1-7.

El autor ha efectuado una serie de ensayos con vigas de hormigón de escorias armado, de los que deduce que bien dosificado puede alcanzar buenas resistencias, tanto por compresión como por adherencia, y presenta ventajas en la construcción urbana por su menor peso.

## SEGUNDO GRUPO.—Cimientos, puentes y estructuras de ingeniería.

E 3.—CIMENTACIONES DE PILOTES EN OBRAS DE FÁBRICA.—W. Loos.—*Die Strasse*.—Núm. 6.—Noviembre 1934.—Páginas 180-184.

Consideraciones acerca de este tipo de cimentaciones, señalando las diferencias que se obtienen entre los cálculos y los resultados en la práctica. Da bibliografía.

E 3.—PROCEDIMIENTOS MODERNOS DE HINCA DE PILOTES Y MÁQUINAS PARA LA HINCA.—W. Kesselheim.—*Der Bauingenieur*.—Núm. 47-48.—23 noviembre 1934.—Páginas 467-469.

Trata del progreso conseguido en la construcción de cimientos mediante el empleo de martinets modernos y da unos ejemplos de trabajos ejecutados.

E 10.—CURSILLO SOBRE TERRENOS.—P. Sieder.—*Die Strasse*.—Núm. 4.—1 octubre 1934.—Págs. 112-120.

Reseña detallada de un cursillo y clases prácticas verificado en la Escuela Superior de Charlottenburgo, en el que intervinieron los profesores Casagrande, de la Universidad de Harvard (E. U. A.) y el profesor Loos. Trataron de los fundamentos de la mecánica de los terrenos, protecciones contra el hielo, procedimientos de compresión de terraplenes, medios para obtener y conservar probetas de terrenos y aparatos de ensayo.

E 10.—TABLAS PARA CALCULAR LOS ASIENTOS DEL TERRENO.—W. Steinbrenner.—*Die Strasse*.—Núm. 4.—1 octubre 1934.—Págs. 121-124.

Se da un procedimiento de cálculo aproximado para determinar los asentamientos en terrenos de arena. Da bibliografía.

F 1.—PISO METÁLICO PARA PUENTE DE FERROCARRIL.—*Engineering News Record*.—22 noviembre 1934.—Páginas 643-646.

Piso formado de hierros en U soldados, sobre los que se coloca una capa de asfalto y balasto.

F 1.—EL CÁLCULO DE TABLEROS DE PUENTES DE HORMIGÓN ARMADO.—E. Wiesner.—*Beton und Eisen*.—Número 21.—5 noviembre 1934.—Págs. 333-336.

Estudia diferentes casos de tableros y da varios ejemplos numéricos.

F 2.—UN PUENTE METÁLICO MODERNO CONSTRUÍDO EN BÉLGICA.—*L'Industrie Metallique*.—Septiembre-octubre 1934.—Págs. 10-11.

Se trata del puente de Schoten sobre el canal Alberto con un tramo central de 63 metros de luz y dos de avenidas de 16,60 metros. El tramo central es de vigas Vierendeel con los nudos soldados.

---

ERROZ

y

SAN MARTIN

CONSTRUCCIONES

PAMPLONA - MADRID

---



F 4.—UN PUENTE EN ARCO ENTERAMENTE SOLDADO, EN PILSEN.—F. Faltus.—*Stahlbau*.—6 julio 1934.—Páginas 108-110.

Acero Isteq; diagrama de tracción de curvatura continua; permite cargas hasta de 18 kg. Métodos de cálculo y resultados prácticos.

F 5.—EL NUEVO PUENTE SOBRE EL MUR EN JUDENBURG (AUSTRIA).—J. Krebitz.—*Beton und Eisen*.—Núm. 21. 5 noviembre 1934.—Págs. 325-333, y núm. 22.—20 noviembre 1934.—Págs. 341-343.

Puente de hormigón armado para carretera de tres arcos de 50 metros, 51,40 metros y 50 metros de luz, respectivamente. Cálculo de los arcos, construcción, cimbras y detalles de ejecución. Retracción del hormigón, juntas y coste.

F 5.—OBSERVACIONES HECHAS CON OCASIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE DE HORMIGÓN ARMADO DE LA CIUDADELA EN STRASBURGO.—G. Meo.—*Le Génie Civil*.—24 noviembre 1934.—Págs. 479-481.

Descripción y observaciones referentes al proceso de la construcción.

F 6.—MEJORAMIENTO DE LA RIGIDEZ DE LOS PUENTES SUSPENDIDOS. (Continuará).—E. Batille.—*Le Génie Civil*.—10 noviembre 1934.—Págs. 433-436.—17 noviembre 1934.—Págs. 452-455.

Estudia el modo de disminuir las deformaciones mediante cables auxiliares y sin aumentar el peso de las vigas de rigidez para cargas incompletas.

F 7.—EL NUEVO PUENTE LEVADIZO PARA FERROCARRIL EN MAGDEBURGO.—Goedecke.—*Der Bauingenieur*.—Número 45-46.—9 noviembre 1934.—Págs. 450-454.

Continuación del artículo del número 43-44. En éste se describen las instalaciones mecánicas y eléctricas, los dispositivos de seguridad de este puente concluido en mayo de 1934.

F 12.—LOS SILOS DE GRANO DE MILLVOLL.—*Concrete*.—Noviembre 1934.—Págs. 698-702.

Silos cilíndricos de hormigón armado de 33 metros de altura.

F 13.—CENTRAL-DEPÓSITO. (Continuará).—R. Chapès.—*Le Constructeur de Ciment Armé*.—Núm. 181.—Octubre 1934.—Págs. 217-220; y núm. 182.—Noviembre 1934.—Págs. 241-245.

Descripción de un depósito de agua de forma especial bajo el cual se establece la central de elevación.

F 15.—CONSTRUCCIÓN DE UN HANGAR DOBLE DE HORMIGÓN ARMADO EN EL AERÓDROMO DE METZ-FRESCATY. B. Laffaille.—*Le Génie Civil*.—10 noviembre 1934.—Páginas 425-428.

Descripción y ligera noticia del cálculo.

F 15.—DESCIMBRAMIENTO DE LOS ARCOS DE HORMIGÓN ARMADO DEL GRAN PALACIO PARA LA EXPOSICIÓN INTERNACIONAL DE BRUSELAS DE 1935.—L. BAES.—*Annales des Travaux Publics de Belgique*.—Octubre 1934.—Páginas 773-789.

La cimbra metálica empleada para la construcción de la gran nave de 86 metros de luz por 160 metros de longitud se ha sacado sobre unos carretillos transportadores, y en la nota se describen detalladamente las operaciones auxiliares y muy interesantes para realizar esta maniobra.

G 2.—EL DESARROLLO DEL TRÁFICO FERROVIARIO EN ALEMANIA.—M. Leibbrand.—*Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure*.—Núm. 45.—10 noviembre 1934.—Páginas 1311-1316.

Conferencia pronunciada por el autor, director de los ferrocarriles del Reich, tratando del desarrollo de la explotación ferroviaria, cuestiones económicas, problemas técnicos, sobre todo en el transporte de mercancías, aumento de velocidad, coordinación de transportes, reformas del trazado para las grandes velocidades, automotores, etc., y demás cuestiones técnicas.

### TERCER GRUPO.—Ferrocarriles, caminos y pavimentos.

H 2.—LA LÍNEA "DIRECTÍSIMA" BOLONIA-FLORENCIA. G. Escher.—*Der Bauingenieur*.—Núm. 41-42.—12 noviembre 1934.—Págs. 399-402.

Se describe la nueva línea de ferrocarril entre Bolonia y Florencia, que acorta 35 kilómetros en 131 kilómetros de distancia real entre estos puntos, aunque en longitudes virtuales el acortamiento es de 95 kilómetros. La rampa máxima es 12 milésimas, y en túneles, de 8 por 1.000. Radio mínimo, 600 metros. La tracción es eléctrica. El túnel de mayor longitud tiene 18,5 kilómetros, doble vía, y sólo 1.300 metros menor que el del Simplón. El coste del primero ha sido de 25.000 liras por metro lineal, en tanto que el último costó 5.000 liras. El avance por mes fué de 190 m.

H 4.—LA COMPRESIÓN DE TERRAPLENES Y SU APLICACIÓN A LAS CARRETERAS.—W. Loos y H. Lorenz.—*Die Strasse*.—Núm. 4.—1 octubre 1934.—Págs. 108-112.

Trata del examen posterior de los procedimientos empleados en la construcción de las autopistas alemanas. En este artículo se trata especialmente de las arenas.

H 4.—MEDIOS PARA CONSTRUIR TERRAPLENES SOBRE TERRENOS FANGOSOS.—L. Casagrande y T. A. Wheeler.—*Die Strasse*.—Núm. 6.—Noviembre 1934.—Págs. 184-188.

Consiste en levantar la capa fangosa por medio de dinamita debidamente empleada, bien antes o después de realizado el terraplén.

H 4-H 5.—LA LÍNEA "DIRECTÍSIMA" BOLONIA-FLORENCIA.—G. Escher.—*Der Bauingenieur*.—Núm. 45-46.—9 noviembre 1934.—Págs. 454-457.

Se describe en este artículo la construcción detallada de los túneles, movimientos de tierra, marcha de los trabajos en el túnel largo, desagües, revestimiento de los túneles, dificultades presentadas, obras de fábrica y viaductos, superestructura. El coste total ha sido de 1.122 millones de liras, y el tiempo del recorrido se ha reducido de dos horas y media a una hora y seis minutos.

J 1.—LA INFLUENCIA DE DETERMINADOS FACTORES SOBRE EL PELIGRO DEL LEVANTAMIENTO DE FIRMES DEBIDO AL HIELO.—F. Kögler.—*Der Bauingenieur*.—9 noviembre 1934.—Núm. 45-46.—Págs. 447-450.

En el artículo se llega a la conclusión de que la importancia del peligro de congelación de un terreno bajo un firme depende de la cantidad de agua que durante el período de congelación sube, por el efecto capilar, desde el subsuelo hasta la zona de congelación.



Instalaciones eléctricas de toda clase en viviendas y edificios públicos con materiales SIEMENS especiales de esmerada fabricación.

ALUMBRADO  
FUERZA



BOMBAS PARA ELEVACIÓN DE AGUA Y RIEGO  
TELÉFONOS Y TIMBRES  
SEÑALES LUMINOSAS  
PARARRAYOS

**SIEMENS, Industria eléctrica, S. A.**

Administración Central:

**Barquillo, 38 - MADRID**

BARCELONA, BILBAO, GIJÓN, GRANADA, MADRID,  
MURCIA, PALMA DE MALLORCA, SANTA CRUZ DE  
TENERIFE, SANTANDER, SEVILLA, VALLADOLID, VA-  
LENCIA, VIGO, ZARAGOZA

Fábrica y Talleres en CORNELLA

## Riegos Asfálticos, S. A.

### Emulsión asfáltica AZTECO

Para riegos y macadams  
asfálticos en frío.

### "AZTECO" B

Para hormigón asfáltico  
en frío.

### Asfaltos STANDARD

Para las mismas aplica-  
ciones en caliente.

FÁBRICAS EN BARCELONA, SEVILLA, VALLADOLID  
Y PASAJES

Casa Central:

MADRID - Plaza de las Cortes, 3 - Tel. 14266

Delegaciones:

BARCELONA: Vía Layetana, 28 - SEVILLA: San Isidro,  
24 - VALLADOLID: Teresa Gil, 16 - PASAJES  
ANCHO (Guipúzcoa)

PUERTO PESQUERO  
DE HUELVA

CUBIERTA DE  
BOVEDAS-MEMBRANAS  
"ZEISS-DYWIDAG"



REPRESENTACION GENERAL PARA ESPAÑA:

**ENTRECANALES Y TÁVORA, S. A.**

Alcalá Zamora, 38

MADRID

Teléfono núm. 22292



J 1.—EXPERIENCIAS EN SUECIA DE CAPAS AISLADORAS CONTRA LOS EFECTOS DEL HIELO EN PAVIMENTOS.—G. Beskow.—*Die Strasse*.—Núm. 5.—15 octubre 1934. Páginas 148-152.

Se coloca una capa de 20 a 25 centímetros de arena, turba o ramas de pino a una profundidad de 30 a 40 centímetros bajo el firme, y de modo que llegue de cuneta a cuneta de la carretera y más alta que el fondo de éstas.

J 3.—ACERCA DE LA CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS DE HORMIGÓN.—Haller.—*Asphalt u Teer*.—5 septiembre 1934.—Págs. 742-744.

Reglamentos americanos, granulometría. Preparación del suelo. Dosificación y amasado. Origen de los malos hormigones. Las juntas, las armaduras.

J 3.—LA DISCUSIÓN SOBRE LOS REVESTIMIENTOS HORMIGONADOS EN EL CONGRESO INTERNACIONAL DE CARRETERAS (Munich, septiembre 1934).—J. Fedi.—*Travaux*.—22 octubre 1934.—Págs. 457-458.

Comunicación leída por J. Fedi; conservación de la regularidad de los perfiles de ejecución; revestimientos de fuerte rugosidad; mejor manera de caracterizar los hormigones de cemento.

J 3.—CONDICIONES PARA LA EJECUCIÓN DE BUENOS FIRMES DE HORMIGÓN.—O. Graf.—*Die Betonstrasse*.—Número 11.—Noviembre 1934.—Págs. 185-189.

Informe del autor en la Sociedad alemana de fabricantes de cemento, acerca de los resultados de los ensayos sobre el empleo del hormigón en firmes de carreteras.

J 3.—LAS CARRETERAS DE HORMIGÓN EN HOLANDA.—Dutroux y Despa.—*Annales des Travaux Publics de Belgique*.—Octubre 1934.—Págs. 741-755.

Datos recogidos de un viaje a Holanda por la Agrupación de Fabricantes de Cemento de Bélgica, con la descripción de los detalles constructivos de las carreteras de hormigón en aquel país. Los resultados obtenidos son excelentes.

J 3.—OBSERVACIONES SOBRE LAS NORMAS ALEMANAS PARA CARRETERAS DE HORMIGÓN, edición 1933.—H. Brandt.—*Beton und Eisen*.—Núm. 22.—20 noviembre 1934.—Págs. 344-349.

Comparación de las normas alemanas con las experiencias de los demás países, tratando de los materiales, secciones transversales, juntas y armaduras. Da bibliografía.

#### CUARTO GRUPO.—Obras hidráulicas y puertos.

K 1.—LA DESECACIÓN DE TERRENOS PANTANOSOS EN EL PONTINO.—G. Thierry.—*Der Bauingenieur*.—Número 47-48.—23 noviembre 1934.—Págs. 463-467.

Se describen los trabajos realizados para aprovechar los terrenos pantanosos del Pontino, que comprenden: el desagüe de los terrenos invadidos por las aguas procedentes de otros terrenos; la mejora total de la zona; el abastecimiento de agua potable y de regadío y la construcción de carreteras.

K 12-K 17.—ESTUDIO DEL ALIVIADERO DE LA PRESA DE BOULDER, HECHO POR UN LABORATORIO SUIZO.—E. Meyer-Peter y H. Favre.—*Engineering News Record*.—25 octubre 1934.—Págs. 520-522.

Descripción del método de ensayo y de los resultados obtenidos en el laboratorio hidráulico nacional de Suiza sobre un modelo reducido a escala 1/50 para comprobar el estudio analítico.

K 13.—PROCEDIMIENTOS MODERNOS PARA LA FABRICACIÓN DE TUBOS DE HORMIGÓN Y DE HORMIGÓN ARMADO.—E. Marquardt.—*Beton und Eisen*.—Núm. 19.—5 octubre 1934.—Págs. 293-298, y núm. 20.—20 octubre 1934.—Pág. 309.

Hace un resumen histórico; después describe los diferentes procedimientos para la fabricación de tubos, y, por último, estudia detalladamente los distintos procedimientos de centrifugado. En éstos indica la ventaja del inmediato desencofrado.

Compara en varias tablas, muy detalladas, los diferentes tipos empleados en ciudades alemanas, y deduce la conveniencia de la utilización de unos tipos u otros según los casos. Da mucha bibliografía.

K 13.—SOBRE EL LÍMITE DE LA VELOCIDAD DEL AGUA EN LAS CONDUCCIONES FORZADAS.—P. M. González Quijano.—*Revista de Obras Públicas*.—1 diciembre 1934. Páginas 441-443.

En ningún caso la velocidad debe superar la correspondiente a la de caída desde la superficie libre más la presión en ésta; estudia este límite.

K 13.—EL GOLPE DE ARIETE EN TUBERÍAS DE PRESIÓN.—Ch. Jaeger.—*Der Bauingenieur*.—Núm. 47-48.—23 noviembre 1934.—Págs. 469-474.

Se estudia analíticamente la teoría de los fenómenos del golpe de ariete para diferentes disposiciones de las tuberías, e indica normas generales para el cálculo y resultados prácticos. Se mencionan otros métodos (gráficos, regulación de turbinas en casos de golpe de ariete). Da bibliografía.

K 16.—LOS RÍOS NAVEGABLES Y LOS CANALES EN ALEMANIA.—K. Dantschler.—*Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure*.—Núm. 45.—10 noviembre 1934.—Páginas 1317-1320.

Conferencia dada por el autor, en septiembre último, tratando del desarrollo de las comunicaciones por canales y ríos navegables y la coordinación con los demás medios de transporte.

K 18.—LA IMPERMEABILIDAD DE PRESAS Y PANTANOS.—F. Derqui.—*Revista de Obras Públicas*.—Núm. 22.—15 noviembre 1934.—Págs. 418-420.

Análisis de diferentes procedimientos y comparación de prácticas seguidas en España y en el extranjero; su eficacia.

K 18.—PROCEDIMIENTOS DE IMPERMEABILIDAD DE ATAGUÍAS Y PRESAS.—G. Menier.—*Le Génie Civil*.—1 diciembre 1934.—Págs. 511-512; y 8 diciembre 1934.—Páginas 531-534.

Dos ensayos acerca de un procedimiento especial del autor.

L 1.—EL PUERTO DE GYONIA.—*Travaux*.—Núm. 22.—Octubre 1934.—Págs. 415-418.

Historia, situación, trabajos, enlaces con el interior, tráfico.



# La nueva lámpara al sodio PHILIPS

(Alumbrado monocromático con lámparas PHILORA por descarga eléctrica en el seno del vapor de Sodio.)



Carretera de Vught (Holanda). PHILORA 100 W.

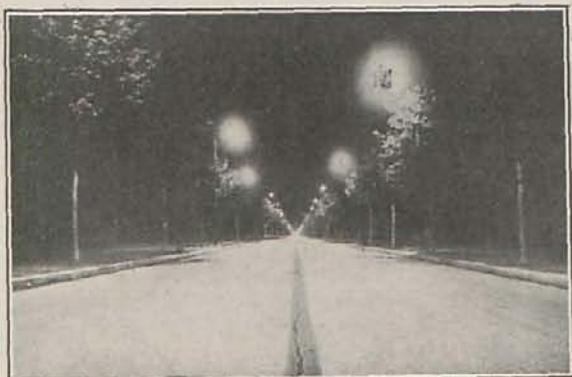
Su luz monocromática amarilla exalta los contrastes y aumenta extraordinariamente la agudeza visual.

Esta nueva lámpara tiene un rendimiento luminoso 3,5 veces mayor que la lámpara de filamento metálico, equivalente en consumo.

**3,5 veces más luz  
que la de filamento de igual potencia**

Y RECÍPROCAMENTE

**1/3,5 del consumo de la de filamento  
a igualdad de luz emitida.**



Vía Certosa de Milano. PHILORA 100 W.



Lámpara PHILORA.

ALUMBRADO DE:

CARRETERAS - TÚNELES - TALLERES - MUELLES DE  
CARGA Y DESCARGA - ESTACIONES DE FERROCA-  
RRILES - TERRENOS INDUSTRIALES Y CANTERAS.

PEDID INFORMES A

**PHILIS IBÉRICA, S. A. E.**

Paseo de las Delicias, 71

**MADRID**

(Departamento alumbrado)



L 4.—MUELLE DE PILOTES DEL DEPARTAMENTO DE GUERRA EN DEPTFORD.—*Concrete*.—Noviembre 1934. Páginas 677-680.

Ligera descripción del muelle de hormigón armado sobre pilotes.

L 10.—AUMENTO DE PROFUNDIDAD DEL PUERTO DE HAMBURGO.—K. Baritsch.—*Der Bauingenieur*.—Número 35-36.—31 agosto 1934.—Págs. 345-349, y número 37-38.—14 septiembre 1934.—Págs. 371-376.

Al variar la sección transversal del casco de los barcos resulta que al estar construido el muelle en la pendiente natural del terreno quedan los barcos separados de aquellos, lo que exige el ensanche de los muelles de atraque para adaptarse a las nuevas necesidades. En el puerto de Hamburgo se hizo un concurso de proyectos y se ha construido una solución, que consistió en clavar unas tablas metálicas y unos pilotes de tubo hormigonados sobre los que se construyó el nuevo muelle, enlazado con el antiguo y anclado a un soporte sujeto por unos pilotes de hormigón armado dentro del terraplén del muelle.

L 10.—LOS MOVIMIENTOS DEL FANGO CON LA MAREA DESDE ROTTERDAM HACIA EL MAR.—Geert Blaauw.—*Engineering News Record*.—15 noviembre 1934.—Páginas 623-625.

Los fenómenos de movimiento de fangos y formación de barras en las desembocaduras de los ríos con marea, y medios de mantener el calado con el mínimo dragado.

#### QUINTO GRUPO.—Edificación, instalaciones y construcciones urbanas.

M 7.—LA IGLESIA GUSTAVO-ADOLFO EN BERLÍN.—Arq. O. Bartning.—*Monatshefte für Baukunst und Städtebau*.—Núm. 10.—Octubre 1934.—Págs. 457-480.

Descripción del proyecto y ejecución de esta moderna y artística iglesia, con 42 grabados y magníficas fotografías, que dan idea de todos sus detalles.

M 8.—EL HOSPITAL DE CONVALESCIENTES "MORAVA" EN TATRANSKA-LOMNICA (CHECOSLOVAQUIA).—Arquitecto B. Fuchs.—*La Technique des Travaux*.—Número 10.—Octubre 1934.—Págs. 579-584.—13 figuras.

Descripción de los edificios y servicios.

M 10.—LA PISCINA EMPIRE DE WEMBLEY.—*Concrete*.—Septiembre 1934.—Págs. 575-579, y HORMIGÓN Y ACERO.—Octubre 1934.—Págs. 272-276.

Gran piscina cubierta a toda luz, con pórticos y tribunas laterales de hormigón armado, formando una sala de 73 x 128 m.

M 13.—INMUEBLE PARA VIVIENDAS, PLAZA DE VAUGRARD, EN PARÍS.—Ch. Imbert.—*La Technique des Travaux*.—Núm. 9.—Septiembre 1934.—Págs. 515-521.

Llama la atención sobre la armonía del conjunto y detalles, noticia descriptiva acompañada de fotografías.

N 3.—LA MEDIDA DEL COEFICIENTE DE ABSORCIÓN DE LOS MATERIALES ANTISONOROS.—H. Fontaine.—*Le Génie Civil*.—24 noviembre 1934.—Pág. 490.

Modo de medir la absorción, aplicable también a la transmisión del sonido; curvas de algunos materiales en función de la frecuencia.

N 4.—ACONDICIONAMIENTO DEL AIRE.—R. B. Purdy.—*Power*.—Noviembre 1934.—Págs. 604-607.

Trata de los nuevos medios de refrigeración, humidificación, filtraje del aire y eliminación de olores.

N 6.—LA ILUMINACIÓN DE LAS AUTOPISTAS ALEMANAS. Q. Gerhardt.—*Die Strasse*.—Núm. 7.—Noviembre 1934. Páginas 216-218.

Compara y estudia sobre la conveniencia de dotar de alumbrado a las autopistas o disponer en los coches los faros apropiados para circular por ellas.

P 8.—EL CENTRO URBANO DE VILLEURBANNE (RHÔNE). P. Filippi.—*La Technique des Travaux*.—Núm. 8.—Agosto 1934.—Págs. 455-464.

Descripción de este centro como ejemplo de técnica de urbanización.

#### SEXTO GRUPO.—Herramental y medios auxiliares.

Q 7.—PROCEDIMIENTOS MODERNOS DE HINCA DE PILOTES Y MARTINETES PARA LA HINCA.—W. Kesselheim.—*Der Bauingenieur*.—Núm. 47-48.—23 noviembre 1934. Páginas 467-469.

(Véase E 3.)

Q 8.—TRES GRANDES GRÚAS DE CABLE COLOCAN EL HORMIGÓN EN LAS ESCLUSAS DEL OHÍO.—*Engineering News Record*.—25 octubre 1934.—Págs. 515-518.

Descripción de las instalaciones auxiliares y operaciones de la obra, y en particular de tres "blondins" de 450 metros de luz.

Q 9.—LAS POSIBILIDADES DE SOLDADURA DE LOS ACEROS DE GRAN RESISTENCIA.—*Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure*.—3 noviembre 1934.—Págs. 1293-1294.

Trata de los fenómenos que se producen al soldar aceros de alta resistencia y las pruebas que es necesario hacer para comprobar si la soldadura está en condiciones debidas.

#### SEPTIMO GRUPO.—Accidentes, cuestiones jurídicas y económicas.

R 5.—EL USO DE LA CARRETERA EN EL DERECHO MODERNO.—F. List.—*Die Strasse*.—Núm. 7.—Noviembre 1934.—Págs. 210-212.

Consideraciones sobre los diferentes factores de la circulación en carretera: velocidad, derechos, etc.

S 1.—LAS AUTOPISTAS ALEMANAS.—F. Todt.—*Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure*.—Núm. 45.—10 noviembre 1934.—Págs. 1305-1309.

Conferencia pronunciada por el autor en el Congreso de Carreteras de Munich, tratando del plan de autopistas marcha de la construcción y la importancia política y económica de estas obras.

S 1-S 4.—LA TÉCNICA ALEMANA Y EL CONSUMO DE MATERIAS PRIMAS.—*Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure*.—Núm. 44.—3 noviembre 1934.—Págs. 1285-1290.

Trata de la importancia que para la técnica alemana tiene la importación de materias primas, entre ellas el cobre y el latón.



La revista mensual

## Ferrocarriles y Tranvías

dedica sus páginas a los problemas técnicos y económicos de los transportes sobre carril

2,50 ptas. el ejemplar

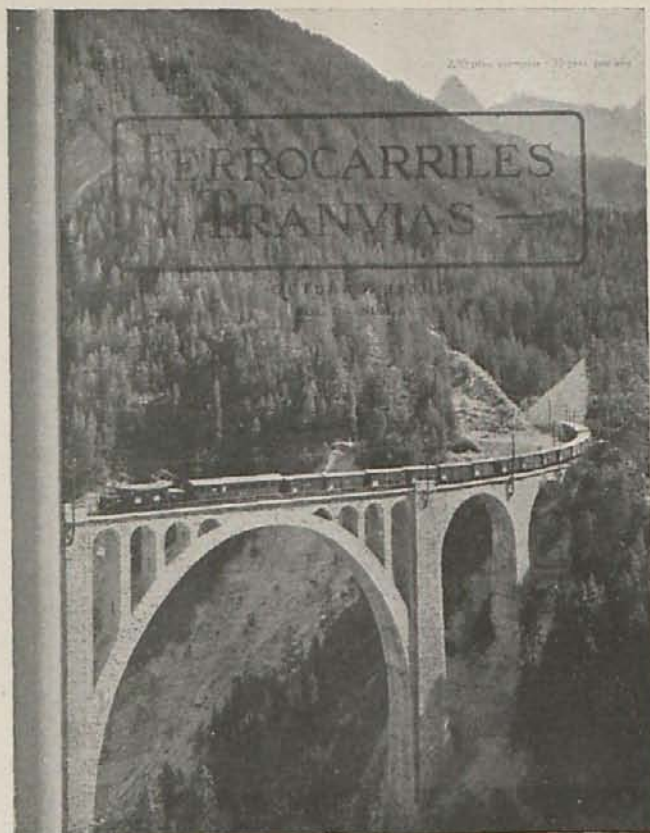
25 ptas. por año

REDACCIÓN Y ADMINISTRACIÓN

PASEO DEL PRADO, NÚM. 12  
MADRID



Si le interesa cualquiera de estas revistas, pídanos un número de muestra, gratuito.



# S. CEMENTOS A. MOLINS



DESPACHO: Vía Layetana, 18

TELÉFONO 10595

TELEGRAMAS: «CEMOLINS»

BARCELONA

Fabricantes exclusivos del cemento ALUMINOSO FUNDIDO «ELECTROLAND». Adquiere a las 24 horas resistencias superiores a los 28 días del cemento Portland. INDESCOMPONIBLE a la acción de las aguas sulfatadas, magnésicas y del mar. INSUSTITUIBLE para obras marítimas, alcantarillas y para las épocas muy frías.

REPRESENTANTE GENERAL:

D. Gregorio Esteban de la Reguera  
Ingeniero

Juan Bravo, 1 - MADRID

## HORMIGON Y ACERO

REVISTA TÉCNICA MENSUAL DE LA CONSTRUCCIÓN

MADRID

APARTADO 151

SUSCRIPCIÓN ANUAL: España, Portugal y América: 30 pesetas - Restantes países: 40 pesetas

NUMERO SUELTO: TRES PESETAS









# Impermeabilizante *Bestoseal*

TIENE SU APLICACION EN TODOS LOS PROYECTOS

BIEN FABRICADO PARA DAR BUEN RESULTADO

Elástico, impermeable, inalterable, no rezuma, no se agrieta,  
no se despega, resiste a los ácidos.

MUROS  
PRESAS  
CANALES  
TUBERIAS  
DEPOSITOS  
CUBIERTAS  
GRIETAS Y JUNTAS

Impermeabiliza  
y se adhiere sobre toda  
superficie.

YESO  
CARTON  
MADERA  
PIEDRAS  
BALDOSIN  
HORMIGON  
LADRILLOS

DIRIJASE A NUESTRA OFICINA TECNICA

especialmente dedicada a impermeabilizaciones, y sin compromiso estudiará su caso y le dará la solución más económica y adecuada, que usted mismo podrá ejecutar. No basta usar un impermeabilizante: cada impermeabilización es un problema distinto. Tampoco sirve cualquier producto: nuestro BESTOSEAL se fabrica exclusivamente para esa finalidad, en diversos tipos de densidad y composición, según su empleo, y garantizamos su resultado.

Nos encargamos también de la ejecución de los trabajos.

## TECNICROM, S.A.



PZA DEL PROGRESO, 5. TELEF. 71542. MADRID