

Supongamos que 1 cm representa $5 \text{ m}^3/\text{s}$ y 500 000 metros cuadrados. Las alturas y tiempos, cuya relación $\frac{h}{t}$, es homogénea con la $\frac{Q}{S}$, vendrán reducidos en la misma proporción que éstos. Es decir, un centímetro tendrá una equivalencia en segundos cien mil veces mayor que la que tiene en metros de altura. Si adoptamos la equivalencia $1 \text{ cm} = 0,20 \text{ m}$, resultará $1 \text{ centímetro} = 0,20 \times 100\,000 \text{ segundos} =$

$= 20\,000 \text{ segundos}$; una hora vendrá representada por $\frac{3.600}{20.000} = 0,18 \text{ cm}$.

También se puede resolver el problema inverso, es decir, con un embalse determinado, unas riadas agua arriba conocidas y un caudal máximo admisible agua abajo de la presa, encontrar la curva que da para cada altura sobre el aliviadero el caudal que debe verter. Pero esto, si acaso, lo expondremos en otra ocasión.

Manuel DIAZ-MARTA PINILLA
Ingeniero de Caminos

Concurso de proyectos para el nuevo viaducto sobre la calle de Segovia

Conocidas ya por nuestros lectores las bases del concurso de proyectos para el nuevo Viaducto, y queriendo hacer un resumen con fotografías de los proyectos presentados, hemos solicitado de sus autores los datos necesarios.

Comenzamos hoy con la somera descripción de tres de los trabajos presentados: el primero firmado por los Sres. Gomendio (ingeniero de Caminos), Fiter Clavé (arquitecto) y Córdoba Machimbarrena (ingeniero industrial); el segundo por los Sres. Aguirre (arquitecto) y Ceballos (ingeniero de Caminos), y el tercero por los Sres. García Ovies y Marín Toyos (ingenieros de Caminos) y Del Busto (arquitecto).

PROYECTO GOMENDIO, FITER Y CÓRDOBA

Los autores se han ceñido estrictamente a las bases del concurso. Tantearon dos soluciones: la presentada

parte alguna: ni desde la zona alta de la calle de Segovia, ni desde la zona baja, ni alejándose.

Estas razones les movieron a presentar una solución puramente técnica: un arco central y dos tramos laterales, que resuelve el problema de acuerdo con las bases, concentrando la atención decorativa-ornamental en la parte vista por la calle de Bailén, que es la llamada a ser vía de importancia dentro de poco tiempo, y dejando en el resto de la obra la estructura escueta, rematada con zócalos de cantería.

En las bases del concurso se determinaba que había de presentarse proposición para la ejecución de las obras por una Casa constructora. En este proyecto esta firma es la Compañía de Construcciones Hidráulicas y Civiles.

Las características del proyecto son: Tramo central, compuesto de cinco arcos parabólicos de segundo grado, con 46 m de luz, a fin de dar mayor amplitud para la posible ampliación de la calle de Segovia y aprovechar



Proyecto de los Sres. Gomendio, Fiter y Córdoba. Arco central de 46 metros de luz y tramos laterales de 25 metros

y la de un arco rebajado de 110 m de luz. No creyeron justificada esta segunda solución, ya que las bases sólo imponían conservar para la calle de Segovia un paso de 25 m—lo que cumple sobradamente el arco de 46 m—, y por considerar que el Viaducto no tiene visualidad por

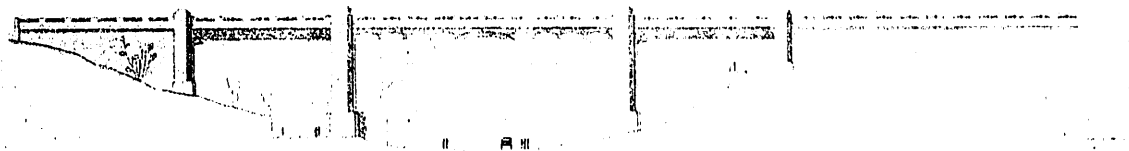
los actuales cimientos de las pilas del Viaducto. Las características de estos arcos, distanciados entre ejes 4 m. son de armadura rígida tipo Ribera, lo que permite eliminar en la construcción las cimbras, con ancho constante de un metro y espesores de un metro en la clave

y 1,70 m en los arranques. Los tímpanos quedan constituidos por pilastras de hormigón, distanciadas 4,85 m, entre ejes que sustentan las vigas longitudinales en las que empotran los forjados del tablero.

La única disposición original es el estar constituido el Viaducto por elementos longitudinales exclusivamen-

tero, y por piso, un forjado que une los fondos de las vigas a la altura correspondiente a las del tramo en arco, con lo que queda una galería visitable, donde pueden instalarse cómodamente los servicios.

En cuanto a la decoración, se ha suprimido totalmente en las pilas, estribos y tramos, disponiendo única-



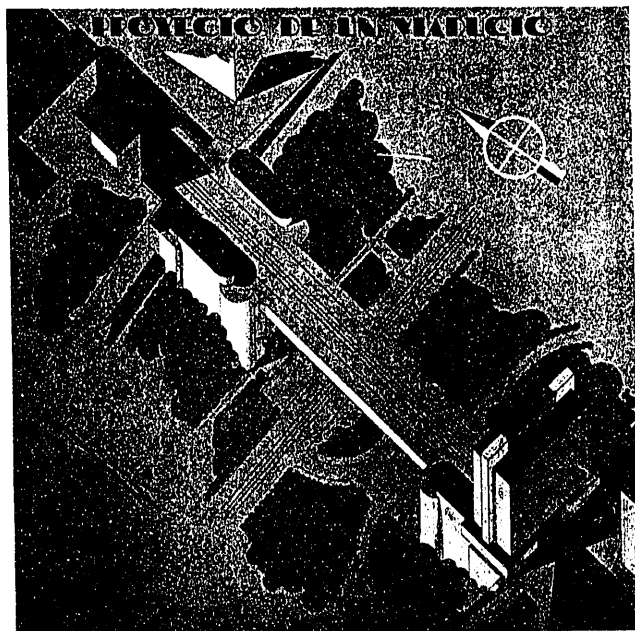
Alzado general del viaducto

te, que permiten el libre paso de las tuberías que han de establecerse para los servicios, en la parte inferior del tablero.

Los tramos rectos laterales, de 25 m de luz, están constituidos por cinco vigas de 2,30 m de altura, con armaduras de redondos y siguiendo los mismos ejes que los arcos. Las pilas, que se acusan principalmente en su frente —como puede verse en las fotografías que de alzado y perspectiva se acompañan—, tienen las dimensiones necesarias para alojar en su interior los servicios de ascensor, procurando conseguir, al mismo tiempo que una sensación de robustez, la de la mayor esbeltez posible con los retallos y remates de su parte superior.

mente —como se ha dicho— un zócalo de cantería en las pilas y estribos recubriendo los basamentos, quedando el resto con sus líneas constructivas sin deformar. Únicamente, para dar una mayor tonalidad al puente, con arreglo a las tendencias modernas, se proyecta revestirlo de un enlucido a presión de cemento blanco y polvo de mármol.

La barandilla, que es el elemento que, con los rema-

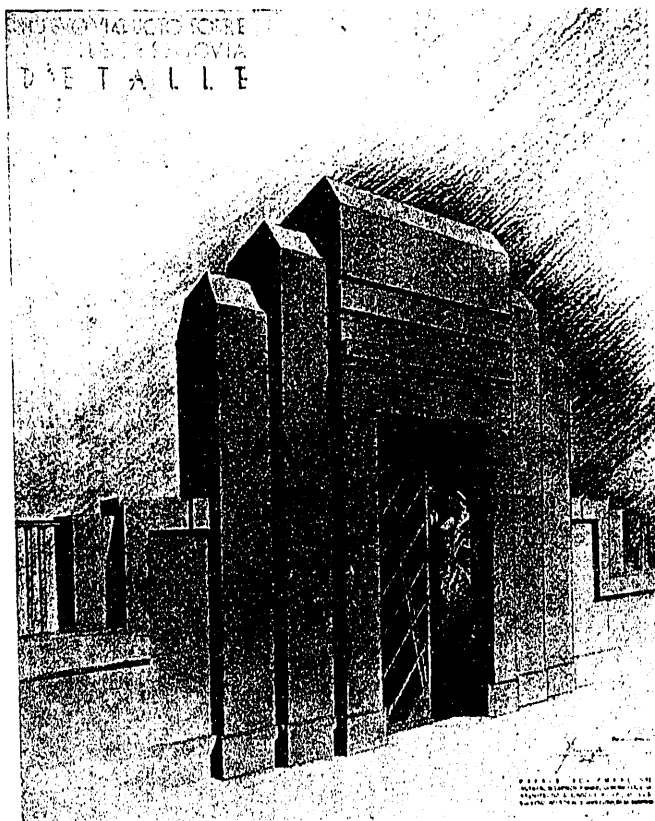


Proyecto Aguirre y Ceballos. Fot. núm. 1. Perspectiva general del viaducto

tes de pilas, consideramos como decorativo, está constituida por un zócalo de un metro de altura, en piedra caliza, y unas pilastras del mismo material, distanciadas 4,85 m y de 1,60 de altura, donde anclará la barandilla metálica, que será de hierro forjado, con disposición muy sencilla, de 60 cm de altura, para cumplir las bases del concurso, que determinan una altura total de 1,60 m.

En los remates de pilas que corresponden a desembarco de ascensores, y que, como puede observarse por la fotografía del detalle, conservan todo el ancho de la acera, es donde únicamente se proyecta una decoración más lujosa, en cantería, con la disposición sencilla y original de rebatir sobre el plano horizontal la disposición vertical que acusa la pila.

De esta forma se ha conseguido una solución económica, ya que el presupuesto importa solamente la cantidad de 1 635 000 pesetas, y el mismo, con la variante del ascensor, 1 655 000 pesetas.



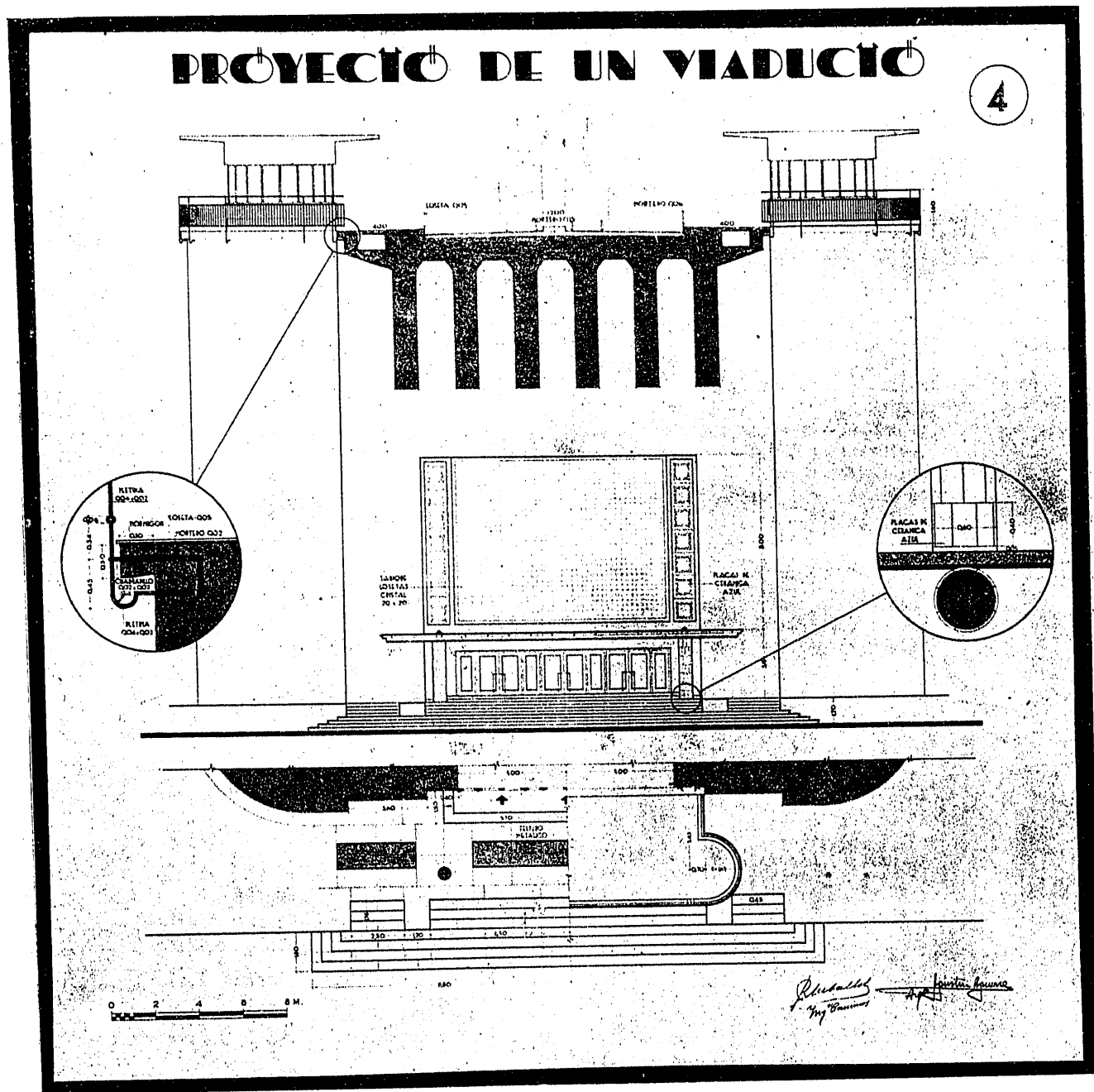
Detalle del remate de una pila

Se han suprimido totalmente los arriostramientos, primero, por ser innecesarios, y segundo, porque hubieran roto la armonía de la disposición longitudinal, que tiene la ventaja de permitir la instalación de las tuberías de servicio en una cámara situada entre las dos vigas extremas, teniendo por techo el forjado del ta-

El no haber proyectado decoración más lujosa para la parte inferior, y principalmente para los basamentos de las pilas, es por entender que por su situación no sería apreciada y, por tanto, resultaría inútil. Por ello se ha considerado más interesante conseguir la belleza de la obra por la armonía del conjunto de sus proporciones.

metros, distribuido en 12 m de calzada y 8 de andenes.

La estructura del tramo está constituida por 6 nervios de 7 m de altura y 1,10 m de anchura, separados 2,78 m de eje a eje y unidos por un forjado, obteniéndose así una anchura de paramento a paramento de nervios extremos de 15 m; el resto, hasta los 20 m con-



Fot. núm. 2. Sección transversal del viaducto

La solución presentada es más constructiva e ingenieril que arquitectónica, en el sentido monumental, y, con arreglo a las nuevas tendencias, es sincera.

PROYECTO AGUIRRE, CEBALLOS

Los autores han estudiado un proyecto base de concurso y una variante.

En ambos se propone salvar el vano de la calle de Segovia (foto núm. 1) con un solo tramo recto isostático de 75 m de luz libre (77,40 m de luz teórica) de hormigón armado.

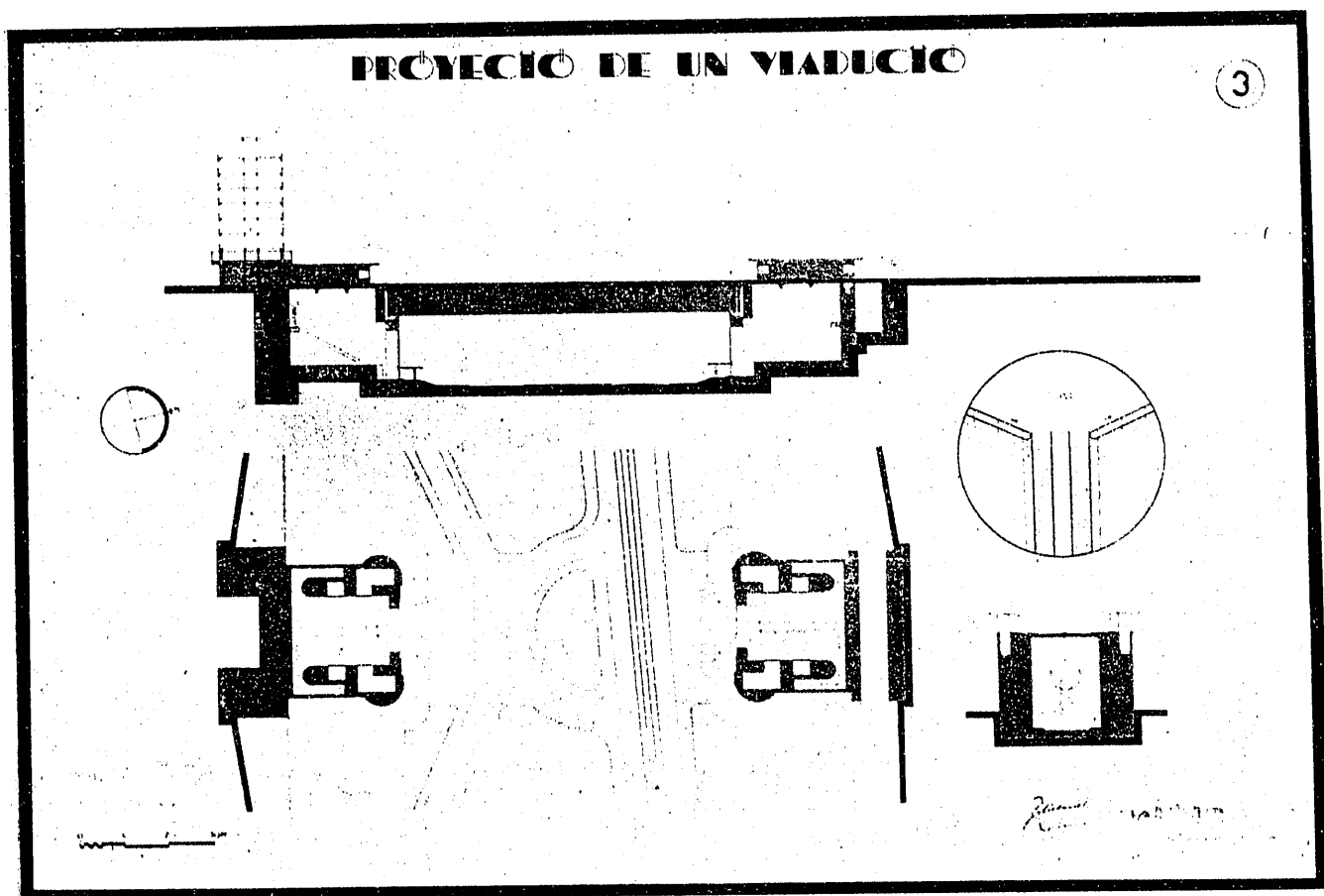
El ancho total entre bordes de barandillas es de 20

signados, se alcanza con dos voladizos continuos de 2,50 m cada uno (foto núm. 2).

Los nervios aludidos van armados con redondos de 50 mm de diámetro, zunchándose el hormigón en la zona donde es preciso.

El tramo se apoya en dos robustos estribos encuadrados en su parte superior con fines decorativos, y utilitarios por cuatro cuerpos-refugios para peatones.

En la variante al proyecto base, los aludidos estribos son huecos (foto núm. 3), consintiendo así disponer en cada uno de ellos de un hall de 19,40 m de profundidad, 17,80 m de altura y 15 m de altura, en el que se instalarían unas escaleras mecánicas (*tapis roulant*) para



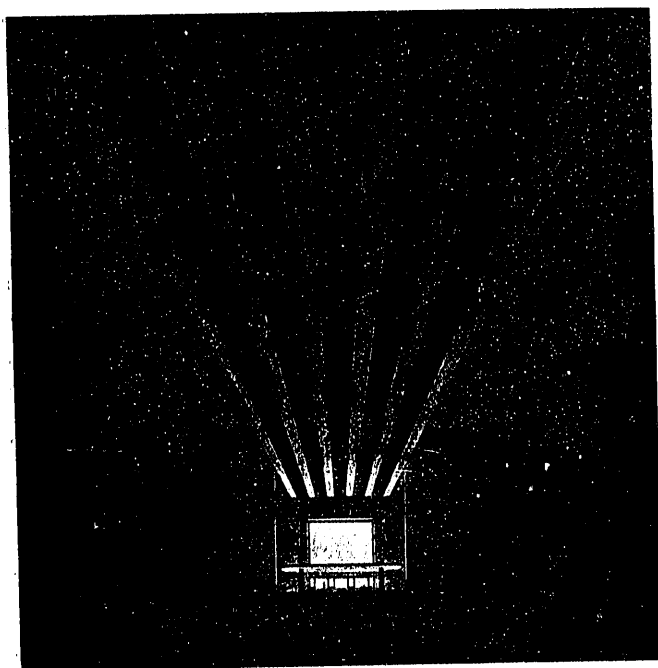
Fot. núm. 3. Corte longitudinal y planta de la variante del proyecto base

transportar viandantes desde la calle de Segovia a la de Bailén (o viceversa).

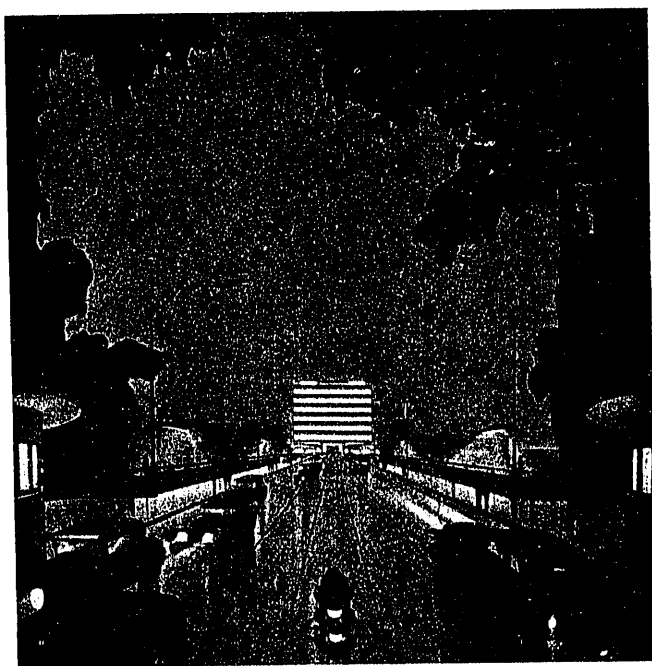
El acceso desde la calle de Segovia a dicho *hall* se hace por medio de unas escalinatas (foto núm. 4) que, pasando bajo los apoyos del tramo principal, convenientemente dispuestos y recibidos en una viga-puente transversal, deja libre no sólo el acceso referido, sino también un gran ventanal acristalado de 10 m de an-

chura, que durante el día dará luz al *hall* de referencia, cubierto con una estructura de hormigón armado.

También en el proyecto variante se incluye la construcción en el extremo sur del viaducto de un bloque en altura que, a más de definir una más perfecta línea arquitectónica del conjunto (fotos núms. 5 y 6), consiente disponer de una edificación que podría destinarse bien a oficinas, bibliotecas públicas, grupo escolar, et-



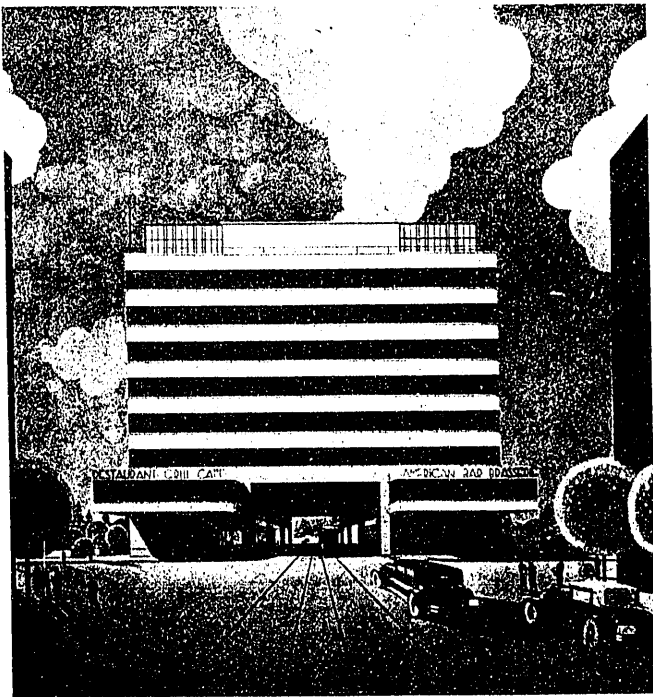
Fot. núm. 4. Vista desde la calle de Segovia



Fot. núm. 5. Perspectiva de la plataforma del viaducto desde el lado Capitania

cétera; los bajos podrían alquilarse para tiendas o instalación de dispensarios de urgencia.

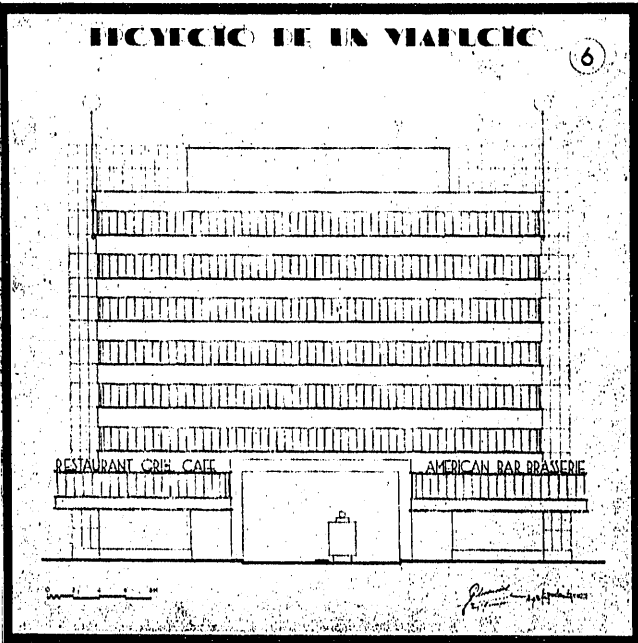
Este edificio, colocado transversalmente al viaducto, deja en su base un pórtico con soportales en las ac-



Fot. núm. 6. Perspectiva desde el lado San Francisco

ras de una anchura total igual a los 20 m de la plataforma propiamente dicha (fotos núms. 7 y 8).

Arquitectónicamente han procurado los autores seguir un propósito rectilíneo, acomodando todas las partes de la obra (foto núm. 1) a conseguir una unidad de cri-



Fot. núm. 7. Alzado del edificio

terio inspirado en las tendencias modernas, con el propósito también de que, puesto que la nueva obra ha de emplazarse en una zona de Madrid muy necesitada de urbanización, sea el viaducto el primero y más princi-

pal jalón que se siente como pauta o norma para el desarrollo de ulteriores planes de urbanismo en la zona señalada.

Ventajas de la solución propuesta son las de exigir un mínimo de gastos de cimentación por determinar en el terreno sólo esfuerzos verticales.

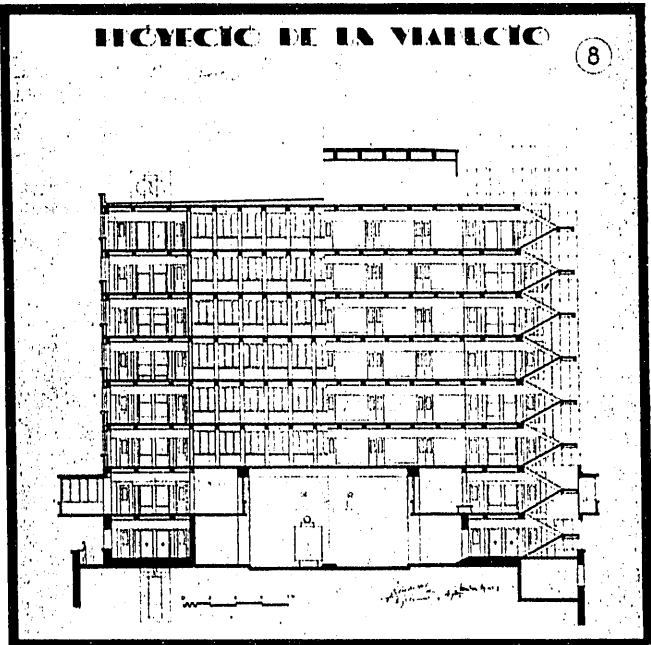
Tiene también la ventaja de ser fácilmente ensanchable para el día en que el ancho proyectado para el viaducto se considere insuficiente.

También ofrece la de ocupar una menor área en las zonas contiguas a la calle de Segovia, obteniéndose así, al no existir pilas ni apoyos intermedios, absoluta libertad para desarrollar en tal zona planes urbanísticos en el futuro, ya que la calle de Segovia es una vía radial cuya importancia no hay que encarecer.

Los presupuestos de ejecución material de las obras descritas son:

Proyecto base (1.ª solución).....	5 208 180,19
Idem id. (2.ª id.).....	4 974 635,48
Variante (1.ª solución).....	5 620 231,59
Idem (2.ª id.).....	5 492 271,64
Edificio o bloque de altura.....	1 975 024,83

El importe del edificio no cabe considerarlo como tal gasto, ya que su cuantía quedaría amortizada rápidamente con las rentas obtenidas de su explotación.



Fot. núm. 8. Sección transversal del edificio

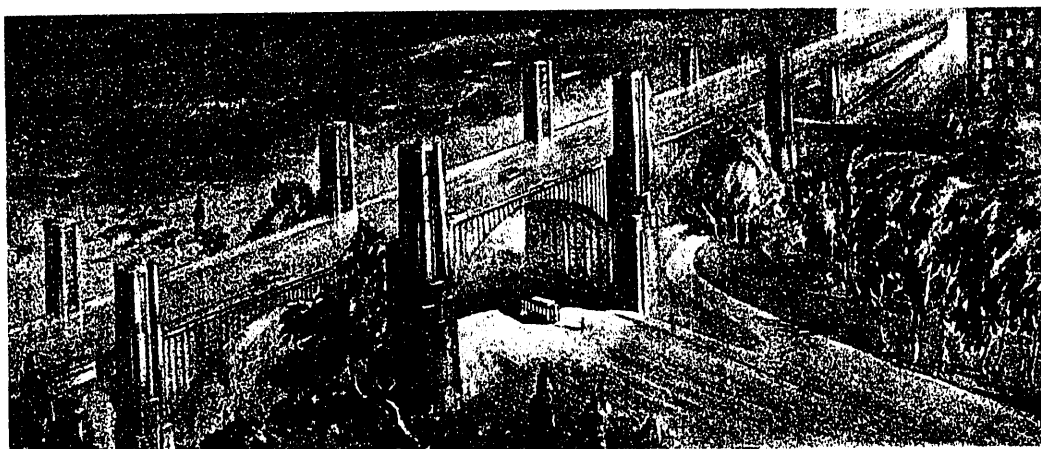
PROYECTO GARCÍA OVIES, MARÍN TOYOS Y DEL BUSTO

Los autores presentan dos proyectos. Uno de ellos está compuesto de tres arcos parabólicos, de 32 m de luz, formados por cuatro bóvedas gemelas de 2 m de espesor, y para aligerar los muros de acompañamiento lleva también dos tramos rectos laterales de 12,50 m de luz. Aunque la estructura es aligerada con tabiques de 30 cm de espesor, espaciados 3 m entre ejes, para conseguir mejor efecto arquitectónico y darle más carácter urbano, en armonía con su emplazamiento, los tímpanos de los dos paramentos vistos se han macizado con forjados de 10 cm de espesor, los que llevan además una decoración muy sobria. Las pilas y estribos se han prolongado, formando pilones, que además de proporcionar a la obra el carácter de monumentalidad que necesita por su emplazamiento, tienen la aplicación

práctica de alojar en ellos ascensores capaces para 15 personas, estableciendo así la comunicación vertical de la calle de Segovia con la de Bailén. El presupuesto de este proyecto es de 1 724 556,79 pesetas.

La segunda solución de los mismos autores responde a una idea que no dudamos en calificar de original, y es la de resolver en parte el problema de la vivienda para la clase media en el centro de Madrid, quitando a la vez importancia al problema del Viaducto, como tal, para dársela a las calles por él afectadas. El Via-

tamiento fijaría los que estimase oportunos, y como, por sus condiciones, son susceptibles de hacerlo, podría mejorar mucho la rentabilidad calculada; respecto a la utilización, se ha estudiado la estructura de tal forma, que la distribución interior es cosa accidental, y, por tanto, se pueden dedicar a satisfacer las necesidades que sienta el Municipio para sus propios servicios, reduciéndose así de una buena parte de los alquileres que paga por locales, y que ascienden a más de 2 000 000 de pesetas anuales. También pudieran dedicarse a alojar

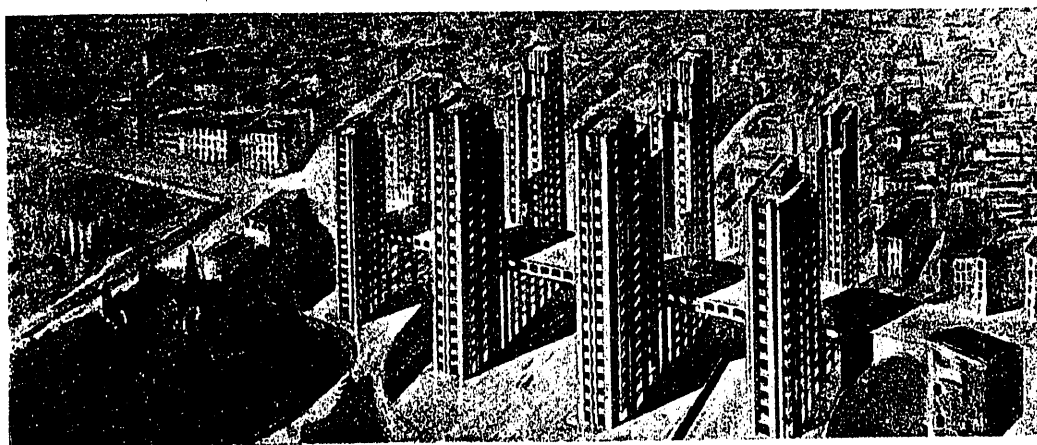


Proyecto G. Ovies, Marín y del Busto. Solución A

ducto en sí se compone de tres tramos rectos, constituidos por vigas Vierendel, de 29 m de luz; esta estructura, en vez de apoyarse en pilas y estribos, lo hacen sobre edificios, que además se prolongan por fuera de los paramentos de la obra, constituyendo ocho rasca-ciélos, unos de 70 m de altura y otros de 48 m, que tratan de producir un aspecto de monumentalidad propio del nuevo Madrid. Los edificios tienen todos cuatro fachadas, sin ningún patio interior, y, por lo tanto, reúnen inmejorables condiciones de insolación y ventilación; las

los nuevos servicios que el Ayuntamiento piensa ejecutar con cargo a la subvención por capitalidad que recientemente ha conseguido.

Se observa, pues, que este proyecto presenta varios aspectos, todos ellos de gran interés, y cambia en absoluto el problema que la situación del Viaducto actual plantea, pues se establece el dilema de construir una obra improductiva adoptando la solución de Viaducto propiamente dicho, o construir otra de mayor presupuesto, pero de tipo reproductivo y, por tanto, amorti-



Proyecto de viaducto. Solución B

viviendas constan todas ellas del "confort" que la vida moderna exige, tales como ascensores, calefacción, baños, cocinas de gas, etc., y, en cambio, los tipos de alquileres que proponen los autores oscilan entre un máximo de 240 pesetas y un mínimo de 100 pesetas mensuales. El número total de viviendas es de 192, y a los precios indicados producen una rentabilidad anual de 551 000 pesetas.

Claro está que los autores han concretado sus ideas en una determinada aplicación para los edificios y en unos tipos de alquileres; pero, respecto a éstos, el Ayun-

zable, contribuyendo mejor, por otra parte, a remediar la actual crisis de trabajo.

El presupuesto total de las obras es de 9 402 406,53 pesetas, y en su aspecto financiero podría acometerse con una consignación anual de 800 000 pesetas, durante diez años, aunque su ejecución se hiciese en tres, quedando en dicho plazo saldada, incluso los intereses del capital adelantado por la Casa constructora. Esta consignación grava tan poco el presupuesto municipal, que la ejecución se realizaría sin perjuicio para los demás servicios.

Con la venta anual puede amortizarse la totalidad de las obras, incluso el mismo Viaducto, en sesenta años; todas estas consideraciones financieras permiten también que el Ayuntamiento pudiese ejecutar las obras a base de una concesión sin desembolso alguno por su parte.

Es tal la diversidad de problemas que este proyecto puede resolver y tan variadas y ventajosas las formas con que, en su aspecto financiero, se pueden acometer las obras, que creemos debe ser objeto de un meditado estudio por parte del Ayuntamiento antes de resolver en definitiva el concurso por él convocado.

La enseñanza en la Escuela de Caminos

Sus características esenciales

El curso de conferencias sobre "La enseñanza en España", organizado por la Unión Iberoamericana, a cargo de profesores designados por los respectivos Centros superiores de Enseñanza, fué inaugurado el día 29

menes de ingreso muy rigurosos, por deficiencias de la Segunda enseñanza, que obligan a establecer un período intermedio de estudios preparatorios, que dura unos tres años, confiados a la enseñanza privada, que cumple bien su misión, pero exige sacrificios económicos grandes.

Para evitarlos, la Comisión de Reforma propone la creación de Centros de enseñanza organizados por el Estado, lo que ofrece serias dificultades.

Estos nuevos Centros de enseñanza no han de ser ni las antiguas Politécnicas o Escuelas preparatorias, varias veces establecidas y suprimidas, ni secciones especiales en las Facultades de Ciencias de las Universidades. No deben estas Facultades amoldarse a los esquemas prácticos de las Escuelas técnicas, sino remontarse siempre a la pura ciencia, discutiendo sin miras utilitarias. Es éste un problema muy discutido y ya resuelto, en el que no es necesario insistir más.

Para el ingreso somete la Escuela de Caminos a los aspirantes, durante varios días, a pruebas por escrito que versan

sobre grandes conjuntos de materias especificadas en un cuestionario poco detallado, que comprende conocimientos matemáticos, que no aparecen subdivididos en



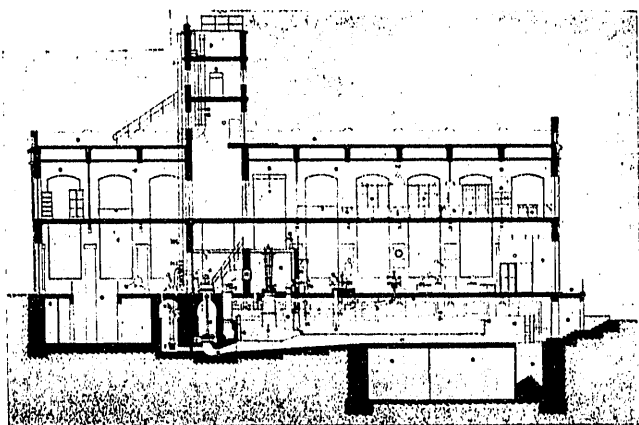
Vista general de la Escuela de Caminos. A la derecha, el Laboratorio de Hidráulica, Electricidad, Mecánica y Química para los alumnos

del pasado mes de noviembre por el Director de la Escuela de Caminos, D. Vicente Machimbarrena.

El objeto del curso fué expuesto previamente por el vicepresidente de la Unión Iberoamericana, D. José Casares Gil, y a continuación el Sr. Machimbarrena dijo que la Escuela de Caminos viene realizando la labor de atracción de los estudiantes americanos, que es el propósito que la Unión persigue en estas conferencias, mediante la difusión de su *Anuario*, que remite a todas las Escuelas y Asociaciones de Ingenieros de América. Actualmente hay matriculados dos alumnos panameños, subvencionados por su Gobierno, y a la última promoción de ingenieros pertenece un súbdito del Paraguay, becario del Gobierno español.

No va a ser esta conferencia un extracto de los *Anuarios*, porque así la disertación sería fría y difícil de contener en los estrechos límites de una conferencia. "Prefiero—dice—destacar los aspectos diferenciales y más característicos, y para que tenga actualidad me referiré también a algunas reformas propuestas por la Comisión que actuó este mismo año en el Ministerio de Instrucción pública, Comisión que presidió, y en la que intervinieron profesores de otras Escuelas, ingenieros de las Asociaciones, catedráticos de la Universidad, arquitectos y estudiantes."

La selección de alumnos se hace mediante unos exá-



Corte longitudinal del Laboratorio de alumnos

las asignaturas clásicas de aritmética, álgebra, etcétera, aunque a todas ellas se señalan los problemas que simultáneamente se proponen a los candidatos.