

es elevada si se tiene en cuenta la necesidad imprescindible de aquéllos, y que serían los mismos aunque se tratara de líneas con diez veces más extensión, llegando así a un total de 253 000 pesetas para la conservación y explotación de la autopista, o sea unas 23 000 pesetas por kilómetro, que, si bien parece excesivo, no lo es por las consideraciones antes expuestas.

Plan financiero.—Siendo el presupuesto de construcción de la autopista de unos 7 500 000 pesetas, no es excesivo calcular, para el desenvolvimiento del negocio, con un capital de 8 millones de pesetas, que convendría repartir entre 3 millones de acciones y 5 millones de obligaciones al 7 por 100, renta que ya subsiste para otros valores emitidos.

Con todo lo anteriormente expuesto podemos formar el plan económico para la construcción y explotación de la autopista.

Presupuesto de gastos:	Pesetas
Entretimiento de la explotación.	253 000
5 por 100 para las acciones.	150 000
Canon para amortizar las obligaciones en treinta años.	403 000
Contribuciones diversas.	50 000
Fondo de reserva 1 por 100 sobre el capital.	77 500
TOTAL.	933 500
 Resumiendo tendríamos:	 Pesetas
Ingresos.	960 000
Gastos.	933 500
Sobrante.	30 500

Es decir, que aun suponiendo que en el quinto año de explotación se llegue al promedio de 700 coches diarios, no queda remanente, pues hay que prever también la necesidad de tener que reducir las tarifas de peaje para intensificar el tráfico y poder hacer frente a todos los gastos, como hubo de hacerse en Italia a poco tiempo de inaugurarse las primeras *autostrade*.

Vemos, pues, la necesidad de solicitar del Estado, teniendo en cuenta que la obra a realizar es de gran utilidad pública, la exención de todo tributo durante los treinta años que consideramos necesarios para la amortización de las obligaciones, e incluso de los derechos reales inherentes a la constitución de Sociedad, emisión de acciones y obligaciones, etc., para facilitar el desenvolvimiento de la misma en sus primeros años, o bien la concesión de una subvención equivalente, como mínimo, a la mitad de las obligaciones que se

emitan, y, en este caso, reducir los noventa y nueve años de concesión que fija la ley general de Obras públicas a setenta y cinco o menos años, según la cuantía de dicha subvención.

Conclusión

En resumen, podemos formular las conclusiones siguientes:

1.^a No cabe duda que la solución que presentamos ha de ser del agrado del público en general, pues con ella conseguimos una mejora que se ha dejado sentir durante muchos años, cual es la de facilitar el paso de la Sierra de Guadarrama, encontrándose los turistas con que, sin perder los encantos de ésta, pueden salvar el Puerto con mayor rapidez y comodidad, sin que padezcan lo más mínimo los coches, resultando el peaje insignificante al lado de estas ventajas, prescindiendo de la economía de gasolina y lubricantes.

Para los autobuses, porque, con un pequeño aumento en el precio del billete, cubrirán con exceso el pago del peaje, encontrando, además, el beneficio representado por el menor consumo de los motores y prolongación de la vida de los coches, sin contar las ventajas del aumento en la velocidad comercial.

Otro tanto puede decirse de los vehículos dedicados al transporte de mercancías, para los cuales tenemos las mismas ventajas de los anteriores, compensando con creces el importe del peaje el aumento de tonelaje de carga y rapidez en las intercomunicaciones.

2.^a Como ventaja más inmediata, vemos la de poder dar colocación a un buen número de obreros durante el tiempo de la construcción, facilitando así al Gobierno la solución parcial de la crisis obrera en esta región.

3.^a Probable intensificación de las colonias de San Rafael y otros puntos allende la Sierra, al facilitarse el paso de la misma, estimulando las nuevas construcciones en la zona de la autopista con fácil acceso desde la misma.

4.^a Los beneficios indirectos que obtenga el Estado por la riqueza que se crea en esta región y en las servidas por la autopista, y más adelante directamente con los impuestos que graven estos peajes, transcurridos los treinta años de amortización, y el ingreso más importante al revertir la autopista, que será mayor si se abandona la antigua carretera, con sus costosos gastos de conservación.

Este proyecto ha sido presentado al Ministerio de Obras públicas en el pasado diciembre.

Emilio KOWALSKI
Ingeniero de Caminos

La Urbanización del Extrarradio de Madrid ¹

III

Comunicaciones

Como ya hemos dicho, constituyen, a nuestro juicio, la base del rápido crecimiento de Madrid, y se clasifican en: ferroviarias y viarias.

¹ Véanse los números de 15 agosto y 15 diciembre de 1931.

Es indiscutible la íntima relación que guardan los problemas de urbanismo con el emplazamiento de las estaciones ferroviarias como orígenes de circunvalación que imponen el trazado de las arterias de tráfico.

Las tres estaciones más importantes de Madrid —o sean: las del Norte, Mediodía y Delicias— se encuentran en las zonas más bajas de la población, inmediatas a la parte próxima al Manzanares, y con

alturas sobre el nivel del mar de 530, 621 y 588 metros, respectivamente.

Podría preguntarse: ¿quién es el responsable de esta situación poco adecuada de las actuales estaciones, cuando perfectamente, y sin obstáculos, podrían haberse emplazado en la zona alta? Pero la respuesta sería muy difícil, si bien podría señalarse una responsabilidad bien concreta en su fondo, aunque difusa en su individualización; ésta es: la *ausencia total de la intervención municipal*, que permitía, y ha permitido hasta ahora, que todos los proyectos de comunicación se tramitasen y aprobasen sin conocimiento de las localidades afectadas y sin que éstas pudieran exigir emplazamiento para las líneas, y especialmente para las estaciones, en armonía con sus planes de extensión. Bien es verdad, no obstante, que, aunque se hubiese escuchado a las localidades, poco se habría conseguido, pues éstas no solían tener planes de extensión y, a veces, ni idea sobre cómo y por dónde habría de efectuarse ésta.

Como el principal tráfico es de llegadas (de viajeros la totalidad, y de mercancías el 75 por 100), resulta que casi todas las mercancías que llegan es preciso elevarlas un promedio de 50 m, y como el ensanche principal será por la zona alta de la población, en el futuro esta elevación llegaría a unos 75 m.

Esta elevación encarece las mercancías actualmente en una peseta por tonelada, teniendo en cuenta la longitud media de transporte, y en lo porvenir lo encarecerá en 1,50, si ha de seguir efectuándose la llegada en las actuales estaciones. Siendo de 1 700 000 toneladas aproximadamente el tonelaje que anualmente llega a Madrid, el exceso de coste es, pues, 1 700 000 pesetas, y sería muy en breve (a base de 2 000 000 de toneladas) de 3 000 000 de pesetas, que habría de pagar el consumidor madrileño.

Por otra parte, las vías de acceso a las tres grandes estaciones son tan poco aptas para el enorme tráfico que han de soportar, que cada vez menudean más los atascos, con sus perniciosas influencias para el tráfico. Para que no se crea que esta afirmación es más o menos subjetiva indicaremos que por las estaciones del Norte (Príncipe Pío y Paseo Imperial) llegan y salen cargados unos 700 vagones diarios, como promedio (pues hay días que llegan a los 900), lo que representa de 8 000 a 10 000 toneladas, y aunque algunas sean de paso y no precisen cargar y descargar, las que sí lo hacen exigen el movimiento de unos 800 carros y camiones por día.

Por las estaciones del Mediodía (Atocha y Cerro de la Plata) llegan y salen cargados unos 850 vagones, como promedio, con máximo diario de hasta 1 050, lo que representa un tonelaje de 10 000 a 12 000 toneladas, que exigen más de 1 100 carros y camiones por día. Y por la estación de las Delicias se produce un movimiento de 200 vagones diarios, que precisan unos 200 carros y camiones al día.

El problema se agravaría en el momento en que se emplazara (desde luego en la zona alta) la estación del ferrocarril directo Madrid-Burgos, actualmente en curso de ejecución, de no prever una línea que, al mismo tiempo que sirviera de enlace a todas las estaciones actuales, sirviera de ferrocarril de circunvalación, para que, unido a las líneas radiales del Metropolitano, fuera el fundamento de la creación en toda la periferia de Madrid de ciudades satélites que descongestionasen la capital.

Ahora bien: el trazado de este ferrocarril viene íntimamente ligado con el emplazamiento de la estación Central, de la que lógicamente ha de partir.

Varias son las ideas que sobre el emplazamiento de esta estación Central han aparecido, se han discutido y hasta se ha creído en su inmediata solución en el transcurso de estos últimos años.

Hace unos años, mi distinguido amigo D. Fernando Reyes, conocido ingeniero industrial y persona competentísima en asuntos ferroviarios, proyectó construir una gran estación subterránea en la Gran Vía de Pi y Margall y plaza del Callao, para que en ella descendieran la casi totalidad de los viajeros que llegan a Madrid y parte de las mercancías de llegada. Pero si se tiene en cuenta que el movimiento medio de viajeros es en la actualidad, para las tres estaciones, de unos 15 000, como cifra media diaria (pero llegando a alcanzar en días de fiesta aumentos del 200 por 100), se comprenderá que con el aumento que el tráfico experimenta al urbanizarse el extrarradio, y aunque no supongamos más que un 50 por 100 desembarcando o subiendo en dicha estación, no es aventurado suponer una cifra de 10 000 viajeros, con la cual la congestión actual de la plaza del Callao y Gran Vía se incrementaría hasta hacer insoluble el problema.

Por la misma razón, aunque se hallase algo atenuada, tampoco hemos aceptado la idea del emplazamiento de dicha estación Central en la manzana ocupada hoy día por la Casa de la Moneda, que vendría también a congestionar el tráfico de la gran arteria futura de circulación: la Castellana, y de la también importante vía de tráfico-tránsito: los bulevares y Goya.

Después de un detenido estudio, nos hemos decidido por el emplazamiento en los altos denominados de las Cuarenta Fanegas, inmediato a los actuales asilos de San Rafael y Colegio de Huérfanos de la Guardia civil, por tratarse de un sitio relativamente despejado de construcciones, y en el que, por tanto, las expropiaciones serán lo menos costosas posible; a una altura de 710 m, es decir, de las mayores de Madrid; con fácil salida a la cuenca del Jarama (que es por donde, a nuestro juicio, ha de desarrollarse el primer trozo del ferrocarril Madrid-Burgos, del que esta estación Central será estación terminal), y por estar, por último, entre las dos grandes arterias de tráfico del Madrid futuro: la Castellana, de tráfico ligero y de lujo, y la Gran Vía del Abroñigal, de tráfico industrial y pesado.

Obsérvese a la vista del plano general¹ fotográfico núm. 5 que, no obstante esta proximidad a las dos grandes vías, las avenidas de acceso, tanto para viajeros como para mercancías, son en absoluto independientes de estas grandes vías, si bien se hallan perfectamente enlazadas con ellas mediante amplias avenidas de acceso.

El emplazamiento dado a la estación Central es además el más indicado, por su proximidad al futuro centro urbano de Madrid (el actual Hipódromo o futura plaza de la Patria), con el cual y con las zonas adyacentes de oficinas, comercio y viviendas se halla enlazado mediante el actual paseo de Ronda y la Nueva Avenida.

Hemos separado en absoluto el tráfico de viajeros

¹ Publicado en la Revista del 15 de diciembre último.

del de mercancías por lo incompatibles que resultan para los accesos, previendo inmediata a la estación Central, pero separada de la misma por una zona de escasa anchura, destinada a viviendas colectivas (que podrán asignarse a familias de empleados y obreros ferroviarios), una amplia estación de mercancías, con haces de recepción suficientes para admitir cargamentos de las tres principales Compañías independientemente, según indicaremos en su lugar.

El emplazamiento dado a la estación Central ha permitido estudiar una urbanización ideal, constituida por una gran plaza, a la que confluyen avenidas de tráfico en todos los sentidos y en forma tal, que el edificio de viajeros que se proyecta viene a constituir el punto de vista axial de casi todas estas vías de acceso. De esta forma, el tráfico propio de la estación será independiente del general de la población y vendrá a unirse en los sitios que lo precise con las grandes arterias de circulación.

Para el tráfico de mercancías se prevé también otra gran plaza frente al Colegio de María Cristina, con salida directa a la Gran Vía de Circulación y a la zona residencial, para alcanzar la cual se prevé un paso superior sobre la avenida llamada de Colonia de Primo, a fin de evitar el importante punto de colisión, y una calle independiente.

Por último, el trazado de la que llamaremos Gran Vía de Circulación, inmediata a ambas estaciones, cuyas vías de entrada cruza superiormente, completa la favorable posición de las mismas y suprime en absoluto todo riesgo de congestión en lo futuro, por mucho que aumente el tráfico.

La estación Central de viajeros se compondrá, en líneas generales, de un hermoso edificio de viajeros, que servirá de fondo a todas las perspectivas de las calles que afluyen a la plaza proyectada frente a la estación. Los haces de vías llegan y pasan subterráneamente bajo el edificio, reuniéndose en túnel por debajo de la avenida de la estación y continuando luego en líneas subterráneas de doble vía de enlace con la estación de M. Z. A., línea que servirá a la vez para el tráfico metropolitano.

Inmediato al edificio de viajeros habrá un gran patio de coches, para que en modo alguno se ocupe la plaza de la estación con vehículos.

Un haz de vías servirá dos grandes naves de Gran Velocidad: una para llegadas y otra para expediciones.

Otro trozo, debidamente enlazado con las vías de acceso y con la de circulación, servirá la cochera de tractores eléctricos y las vías de apartado de material.

Se prevén también tres edificios generales destinados a oficinas, en las que pueden centralizarse varios servicios comunes a todas las Compañías.

La estación de mercancías contará con cuatro haces, que servirán cada uno a una serie de cuatro grandes muelles, destinados: uno, a las mercancías procedentes de las líneas del Norte; otro, a las procedentes de la red M. Z. A.; otro, a las líneas del Oeste y Madrid-Burgos, y el otro, a las diversas Compañías que afluyen a Madrid. Cada zona de muelles estará servida por un adecuado patio de carruajes.

Otro haz se destina a servir unos edificios comerciales de carácter colectivo, que facilitarán grandemente la labor del comercio. De este haz se designará otro pequeño de apartado de material.

Por último, tendrá los largos haces de vías de playa para carga directa de vagón a carro o camión y otro de depósito de material.

Todos los haces se hallarán debidamente enlazados mediante los correspondientes escapes y travesías.

Ferrocarril de cintura

En el plano regional número 2 ya citado (ver REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS del 15 de diciembre último) aparece bien claramente su trazado. De la estación Central arranca la línea del ferrocarril de cintura, que sale un poco divergente de la Gran Vía de Circulación, y después de cruzar superiormente la Gran Vía del Abroñigal y en túnel la Ciudad Lineal, llega a Hortaleza, en la que se establece una estación, de donde se separan dos ramales: uno que constituirá el directo Madrid-Burgos, que se dirigirá hacia la Alameda de Osuna, y otro que realmente es el fin del de circunvalación o cierre del circuito. Rodeado por el Este el pueblo de Hortaleza, el trazado se orienta hacia el Norte, para pasar por encima de Fuencarral, cruzando inferiormente la carretera general de Francia y teniendo inmediata la estación de Fuencarral, que será, como diremos, de transbordo con el Metro A (Norte-Sur), que, prolongado, servirá de ferrocarril a la Sierra.

Desde Fuencarral el trazado busca la ladera Sur del Vallecito del Monte y desemboca así en el Manzanares, que cruza con un viaducto, antes del cual se proyecta otra estación, que será también de transbordo con el ramal del Metropolitano B, que por la ribera del Manzanares llega al Pardo y se une con el ramal a la Sierra anterior.

Cruzando el Manzanares, sube el trazado por el valle, y después de un apeadero en la Cuesta de las Perdices, en el que se separa el ramal de enlace número 2 con el ferrocarril del Norte (en el kilómetro 10 de la línea de Madrid a Irún) cruza inferiormente la carretera de La Coruña, y rodeando el barrio de la estación de Pozuelo y cruzando inferiormente la línea del Norte (con la que, además, se enlaza mediante el ramal núm. 3 a la estación de Pozuelo-Norte), se dirige hacia Pozuelo de Alarcón, pueblo que rodea por el Oeste, y en el que se emplaza otra estación, de donde parten otros dos ramales de enlace con el ferrocarril del Norte núm. 4, con El Plantío, y el núm. 5 con la estación de Pozuelo.

Rodeado el pueblo ya citado, se cruza la vaguada del Arroyo de Antequinas, emplazando otra estación en Húmera, en la que termina el Metro C, que bajando por el arroyo a través de la Casa de Campo y atravesando la Ciudad Universitaria, llega a Cuatro Caminos y al centro cívico o plaza de la Patria.

De Húmera va hacia Cuatro Vientos bordeando la zona militar, y antes de cruzar la carretera general de Extremadura sirve el Depósito franco que se proyecta. Cruzada esta carretera se emplaza otra estación, que será de transbordo con las dos líneas de vía estrecha que hoy llegan hasta el Manzanares: la del ferrocarril Villa del Prado y la del ferrocarril de San Martín de Valdeiglesias, y que se proyecta terminar aquí.

También enlazará con el Metro D, que siguiendo en parte el trazado que se abandona del ferrocarril de Villa del Prado y cruzando al lado del puente de Toledo, termina en la plaza del Progreso, enlazando

la línea de Cuatro Caminos-Vallecas con el actual Alfonso XIII.

El trazado continúa por la finca de la duquesa de Montijo, rodea el Hospital Militar y sale al barranco de Butarque, por cuya margen izquierda discurre, hasta cruzar inferiormente la carretera de Fuenlabrada, donde existirá otra estación, y donde comienza la gran estación de clasificación, enlazada a continuación con la estación general de mercancías (para la gran industria y de tránsito), quedando ambas contiguas a la zona de gran industria. Dos pequeños ramales de enlace, el núm. 6 y el núm. 7, la enlazan con el ferrocarril de Madrid-Cáceres-Portugal, el que sufrirá un pequeño desvío en su trazado, para ir junto con el de cintura, hasta abandonarle para servir de ramal de distribución de apartadera en la zona industrial.

Se prevé también un futuro ramal E de Metro, que servirá la zona industrial y que enlazará en el puente de Toledo con el D.

Pasada la estación de mercancías, que denominamos de Villaverde, se cruza el Manzanares mediante otro viaducto, y el ferrocarril de M. Z. A., línea de Andalucía, en su kilómetro 6,200 mediante un paso inferior, y sube por una vaguada hasta Vallecas, donde existirá inmediata al pueblo, y por su lado Sur, otra estación, que a su vez servirá de empalme con el ramal de Metro G, prolongación del actual Sol-Vallecas.

Se cruza luego la carretera de Castellón mediante la oportuna obra, y orientándose hacia el Norte se cruza con un túnel la línea de Madrid a Zaragoza y a Barcelona, y queda el trazado contiguo a la misma hasta la estación de Vicálvaro, que será común a ambas. El trazado busca luego nuevamente la dirección Norte y llega a Canillejas, donde se proyecta otra estación, de la que arranca el ramal núm. 8, de enlace con la estación de la Alameda y, por tanto, con el directo Madrid-Burgos, y en la que termina el Metro H, prolongación del actual Sol-Ventas.

Cruzada inferiormente la carretera de Aragón, el trazado busca por último la dirección de Hortaleza, en cuya estación termina la cintura, contando antes con el ramal 1, de enlace directo, para evitar el retroceso en la estación de Hortaleza.

Por último, indicaremos que de la estación de la Alameda parte el ramal 3, de enlace con M. Z. A. en San Fernando de Jarama, que a la vez servirá el tráfico del aeropuerto emplazado en Barajas mediante un apeadero.

El perfil de la línea es sumamente suave, pues sus rampas y pendientes no llegan al 20 por 1 000, lo que le hará sumamente económico de explotación, con-

tando con que, desde luego, este ferrocarril ha de ser de tracción eléctrica.

Este ferrocarril de cintura sería de poca utilidad para los efectos urbanos si no se enlazara con el centro mediante líneas radiales de Metropolitanos, único transporte hoy día aconsejable para gran tráfico urbano.

Los ramales que se prevén son:

El A, que es prolongación del Sol-Tetuán, y que discurrendo por Bravo Murillo y último trozo de la Castellana, sale a Fuencarral y continúa a la Sierra. Este sería, quizá, el de mayor importancia para la expansión de Madrid, ya que servirá toda la zona de deportes.

El B, que será prolongación del actual Isabel II-

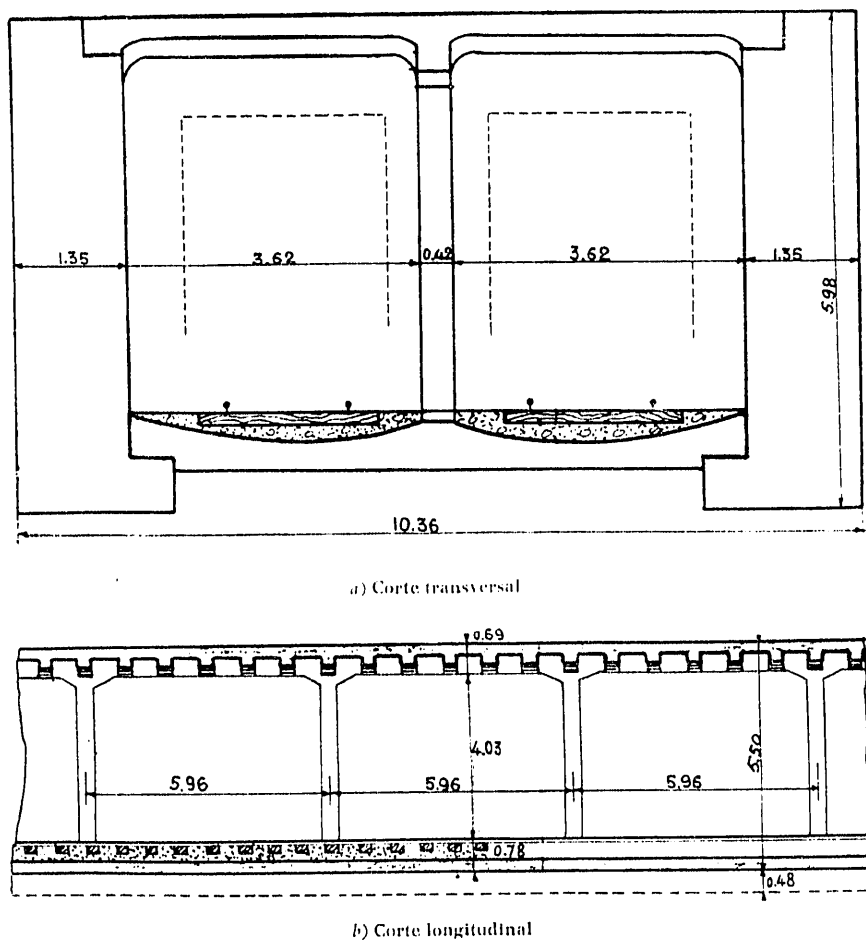


Fig. 7. Sección del túnel Metropolitano

Norte, y que continuará también hasta El Pardo, donde se unirá con el anterior, formando juntos el de la Sierra, y serviría la zona de piscinas naturales previstas para deportes acuáticos.

El C, llamado a servir toda la zona residencial de ciudades-jardín, que se extenderá entre Pozuelo, Húmera y Cuatro Vientos, una vez que se haya abierto la vía de penetración de Húmera a través de la Casa de Campo, y que arranca de Cuatro Caminos y, atravesando la Ciudad Universitaria, llegará hasta la estación de Húmera.

El D, que arrancará de la estación de la plaza del Progreso, de la línea Sol-Vallecas, y por la calle de Toledo saldrá al puente de igual nombre y subirá a Cuatro Vientos a empalmar en dicha estación.

Esta servirá, pues, toda la zona de Carabanchel

pero sin que ello sea suficiente obstáculo para que no se acometa su construcción a base de una sección de techo plano, indicada en la figura 7.

Réstanos indicar que estos Metros, en cuanto salen de la zona urbanizada, irán en zanja, a cubrir en el futuro, para obtener una economía apreciable.

Asimismo diremos que el cruce del Manzanares por todos se hará elevando mediante puentes adecuados, al estilo de los Metropolitanos de Berlín.

Comunicaciones aéreas

El emplazamiento actual del aeropuerto en las inmediaciones de Barajas resulta un tanto inadecuado, aunque se le dote de buenos medios de comunicación, y teniendo en cuenta los progresos realizados hoy día en aviación, gracias a los cuales se consigue aterrizar y elevarse en un espacio de 200 m, y la orientación que comienzan a tomar todas las grandes ciudades del mundo hacia establecimientos de pequeños aeropuertos elevados que puedan servir de apeaderos al tráfico de viajeros, hemos proyectado un aeropuerto elevado, constituido por entramados de hormigón armado de 25 m de altura total y seis pisos, cuya plataforma posterior será el campo de aterrizaje, pudiendo aprovechar los pisos intermedios para oficinas públicas o comerciales y el inferior para depósito de automóviles y accesos al aeropuerto, que contará, como es lógico, con los debidos medios rápidos de elevación.

Este aeropuerto elevado se emplaza, como puede verse en los planos, inmediato al cuarto depósito del Canal del Lozoya, no sólo por su proximidad al eje de Madrid (la Castellana), sino porque todo el espa-

cio ocupado por el depósito es, en realidad, espacio libre y aumenta la zona para elevarse, así como favorece la visualidad del aeropuerto, constituyendo una excelente referencia.

Estaciones automovilistas

El tráfico automovilista mediante grandes autos de línea, desarrollado ya hoy considerablemente gracias al buen estado de nuestras carreteras, precisa ser atendido, y, al efecto, proyectamos una estación automovilista y tranviaria subterránea en la plaza Mayor, aprovechando la estratégica situación de la misma y con arreglo al proyecto que se acompaña en el plano número 8.

Aprovechando las rampas en lazo proyectadas en la Cuesta de la Vega, se proyecta allí otra estación automovilista superficial, ya que abierta la Gran Vía de Segovia quedará a corta y fácil distancia del centro de la villa.

En la manzana de ángulo del Parque de Aislamiento del Norte se proyecta otra estación descubierta para servir a todas las líneas que lleguen por el norte de la población.

Otra destinada a las líneas que sirvan localidades del Este se emplaza en la confluencia de la carretera de Aragón con la vía central de la Ciudad Lineal.

La última, para todas las líneas del Sur, se emplaza al lado de la Gran Vía Abroñigal, en las inmediaciones de la carretera de Cádiz.

Con estas cuatro, situadas en sitio conveniente para los debidos enlaces con las vías de comunicación urbanas, quedará atendido el tráfico automovilista de comunicaciones.

José PAZ MAROTO
Ingeniero y Abogado

Obras del salto de Millares, de la Sociedad Hidroeléctrica Española

Antecedentes

La Sociedad Hidroeléctrica Española, fundada en 1907, cuyo suministro de energía eléctrica se extiende a Madrid y a la parte de Levante, desde Castellón de la Plana hasta Cartagena, utiliza para ello varios saltos de los ríos Júcar, Cabriel y Guadazaón (figura 1.^a), con una potencia instalada de 123 000 caballos, habiéndose publicado en la revista *Ingeniería y Construcción*, en los números de octubre, noviembre y diciembre de 1924, una ligera descripción de las instalaciones entonces existentes.

Posteriormente se hicieron importantes reformas en el salto de Villora, del río Cabriel, construyéndose un nuevo canal (fotografías 2.^a y 3.^a) y su instalación hidroeléctrica correspondiente, con el fin de salvar el pico de la curva de consumo diario, sin necesidad de recurrir al vapor, desarrollando una potencia elevada, a las horas correspondientes a dicho pico, a cambio de no utilizar este salto en las horas de mínimo consumo. Claro es que, para lograr esta intermitencia diaria en su funcionamiento, fué preciso construir, aguas arriba de la Central de Villora, el embalse denominado del Bugioso (fotografía 4.^a), y para que el régimen del río no presentase las varia-

ciones consiguientes y no perjudicase los aprovechamientos de aguas abajo, hubo que construir otro

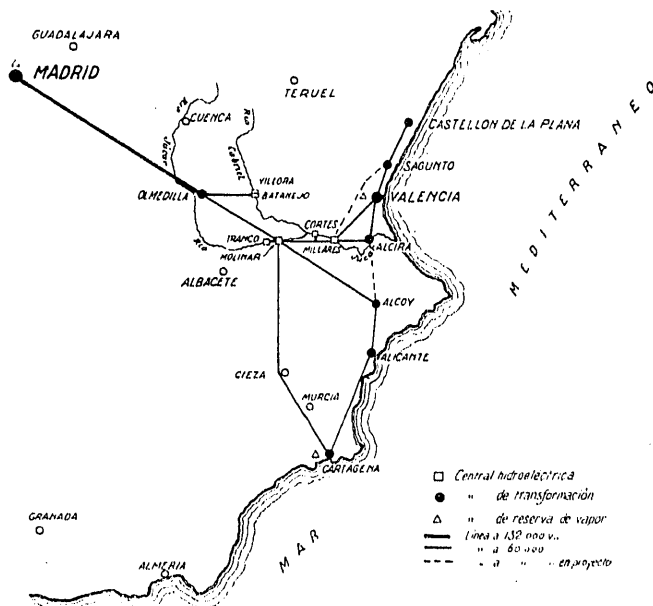


Fig. 1.^a Centrales y líneas de la Sociedad Hidroeléctrica Española