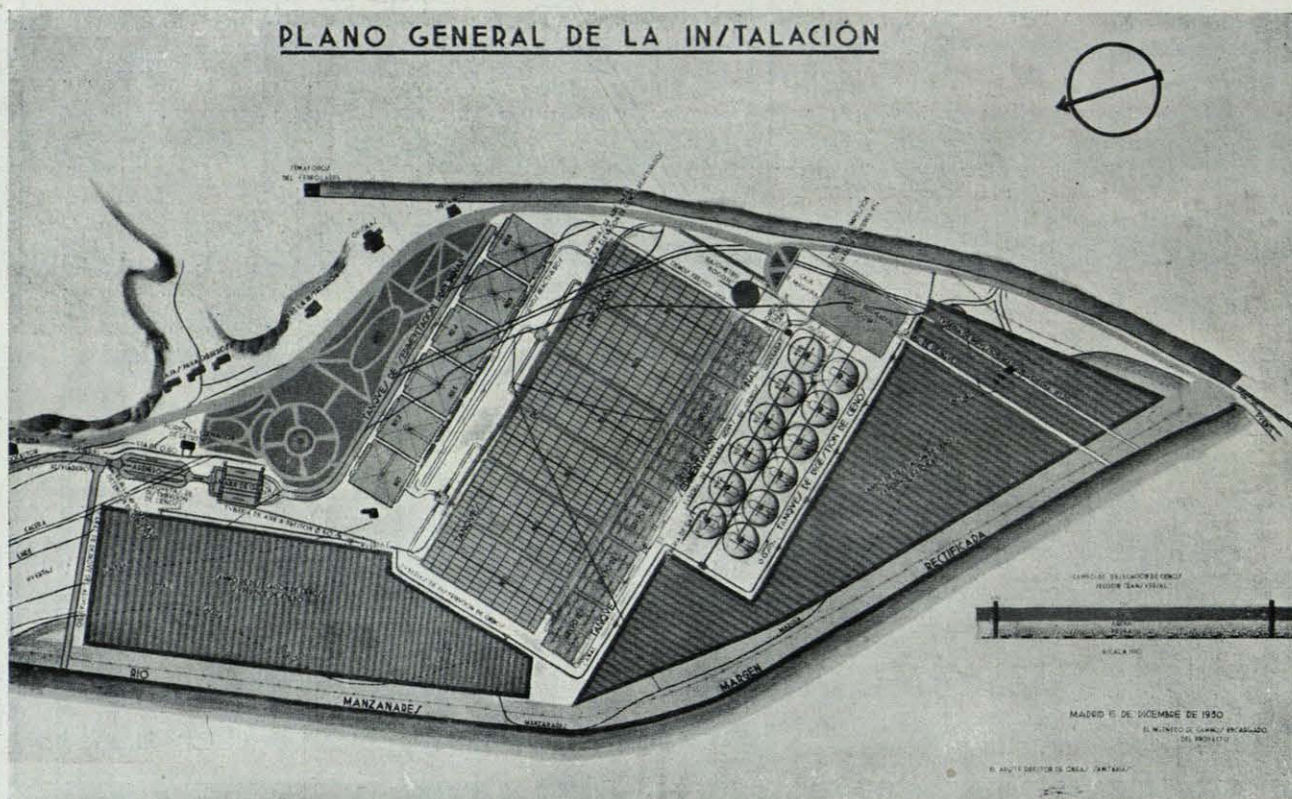


SOBRE EL PROYECTO DE ESTACIÓN PARA TRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES DE MADRID

por Francisco Solana, arquitecto

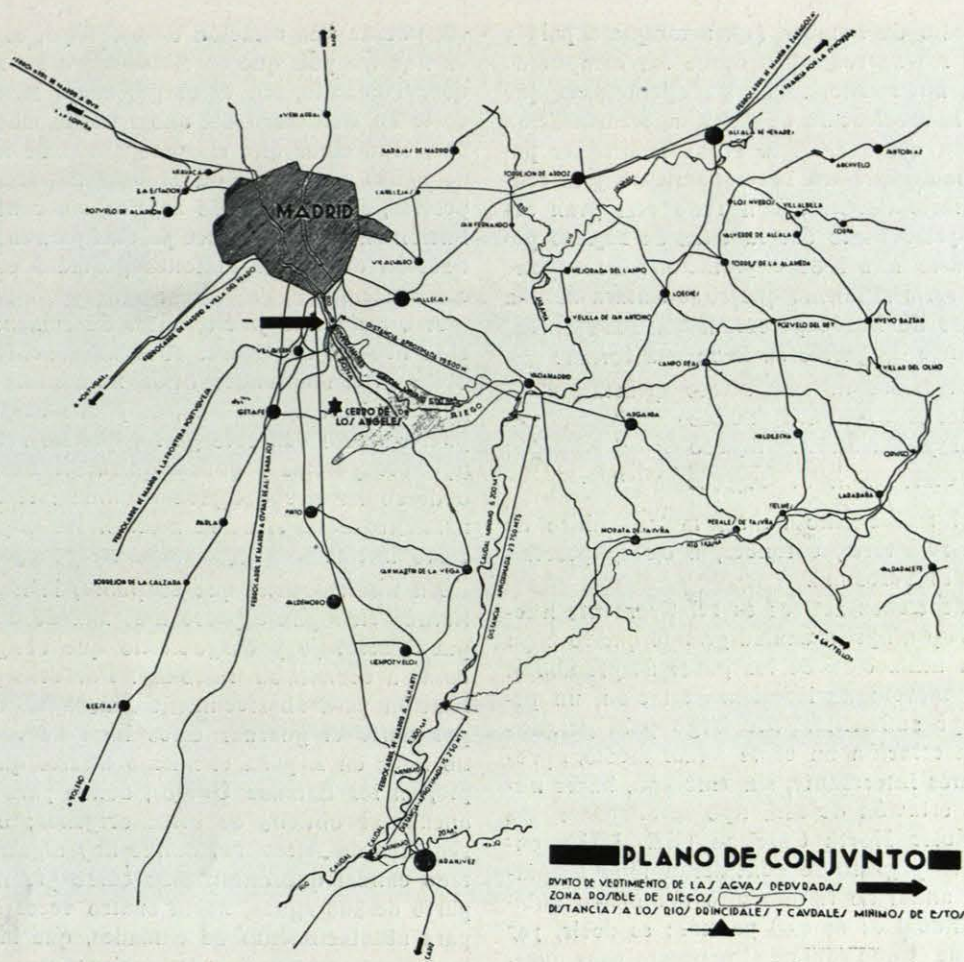


En estos días precisamente el Ayuntamiento de Madrid decidirá la ejecución inmediata del proyecto de estación depuradora de las aguas residuales de la ciudad, presentado por el arquitecto Sr. Lorite y el ingeniero Sr. Escario. La importancia de este proyecto es grande, no sólo por su considerable presupuesto de ejecución—16 millones de pesetas—y el gasto que ocasionará su funcionamiento, sino por el proyecto en sí mismo y por la inevitable influencia que ha de ejercer como modelo y ejemplo sobre las demás ciudades españolas que tienen planteado un problema semejante. No creemos que debe pasar la ocasión sin un comentario desde estas columnas. La labor de construcciones sanitarias que debe urgentemente emprenderse en España, bien merece alguna atención de los arquitectos españoles.

La estación en que se ha pensado para Madrid es del tipo de cienos activos. Su capacidad es grande; podrá tratar 350.000 metros cúbicos diarios en catorce horas de trabajo. Si se calcula en unos 200 litros el consumo de agua en Madrid por habitante y día—actualmente es más bajo—la estación puede servir a una población de 1.200.000 habitantes.

Las operaciones a que se someterán las aguas negras son las corrientes en estos tipos de estaciones

y pueden ordenarse en tres grupos: a) Tratamiento preliminar. Sistema de rejillas para separar materiales sólidos voluminosos que se destruyen en un horno crematorio. Una cámara para que las aguas depositen arenas y cuerpos pesados, y otra para eliminar grasas. Detención durante un período medio de dos horas en tanques superficiales de sedimentación, para que pierdan una parte de las materias suspendidas que arrastran. b) Tratamiento propiamente dicho: Las aguas se mezclan con cienos cultivados en fermentación alcalina procedentes de la sedimentación final y pasan a los tanques de aireación, donde se someten a corrientes internas de aire por espacio de cuatro horas. Una última sedimentación de dos horas permite a las aguas alcanzar su grado final de purificación. c) Transformación de los cienos: Los barros obtenidos en la primera sedimentación y los sobrantes de la final no utilizados, en mezcla con las aguas residuales frescas, se digieren en tanques cerrados. Los gases de fermentación se recogen en un depósito, de donde se toman para utilizarlos como combustible y energía motora de la misma estación. Los cienos digeridos se extienden en campos de desecación, y cuando están secos se utilizan como abono.



(Grabados reproducidos de la "Revista de Obras Públicas.")

El dispositivo ideado es muy completo. Hasta ahora no existe en España ninguna estación depuradora de importancia. Si ésta se construyese, pasaríamos a tener la mayor del mundo, de cienos activos, pues excede aún a la de Berlín, ahora en construcción; y tendremos además una de las más lujosas y modernas de concepto. No es nuestro propósito hacer aquí una crítica del proyecto, que no conocemos más que por los datos publicados por sus autores en la "Revista de Obras Públicas" (15 de marzo, 1 y 15 de abril de 1931), sino un solo comentario de conjunto. Estamos seguros de que todo ha sido calculado cuidadosamente y de que cada parte ha de funcionar tal como se imagina. Debemos felicitarlos de tener en España técnicos capaces, y de que el Municipio de Madrid se decida a resolver un problema tan interesante.

Sin embargo, hay que hacer notar el contraste que existe entre la limitada eficacia que—con muy sensato criterio—se quiere obtener de hasta un 85 por 100 de depuración bacteriológica y la complicación de numerosos artificios desplegados al paso de las aguas negras. A tales sistemas se suele más bien recurrir cuando interesa apurar el coeficiente de purificación, o en ciudades donde el "standard of life"

es más elevado que en la nuestra. Una estación de cienos activos es un organismo complejo que requiere atención técnica y considerable gasto en muchas de sus partes. Podría compararse con una gran fábrica, por ejemplo, de azúcar, donde los jugos se someten a procesos químicobiológicos que necesitan temperaturas y proporciones determinadas y el funcionamiento de numerosos mecanismos. En nuestra estación, aparte de otras más menudas, tenemos las siguientes operaciones mecánicas: Limpieza automática de las rejillas de separación de gruesos, su acarreo con un transportador y después con una vagoneta, su cremación en horno, con las inevitables operaciones anejas, extracción a pala de los depósitos formados en el arenoso, su elevación con una grúa y su transporte, inyección de aire a presión en las cámaras de grasa, transporte de ésta y su destrucción, aparatos giratorios de barrido de cienos en los tanques de sedimentación, extracción de estos cienos por medio de bombas de aspiración, inyección de aire a presión en los tanques de aireación, a razón, nada menos, que de 28.000 litros por segundo, filtración previa del aire a inyectar o limpieza periódica de las placas porosas, nueva elevación de los

cienos por medio de bombas (1), arranque a pala y transporte de los barros secos desde los campos de desecación, y, finalmente, todas las operaciones que lleva consigo la recolección de gases de fermentación y su utilización como energía. No vamos a ser pesimistas en cuanto al buen funcionamiento y al rendimiento sanitario obtenido con todo este gran artificio; pero ¿es sensato dar la cifra de 225.800 pesetas como gasto anual de explotación? Se supone que ese gasto sería el mismo que si se tratara de una estación a base de filtros percoladores. Para ambas se hace el avance de gastos en la misma forma:

Administración.	20.000	pesetas.
Laboratorio.	20.000	"
Personal y varios.	185.800	"
Total.	225.800	"

El coste del tratamiento de un metro cúbico de agua residual resultaría, entonces, a 0,0017 pesetas. Pero esto no es verosímil.

El sistema de cienos activos es relativamente nuevo, y aún no hay ninguna ciudad grande que lo haya empleado, con utilización de los gases desprendidos, como energía motora de la misma estación, un período de tiempo suficientemente largo para garantizar en nuestra estación un coste anual medio, aproximado. Creemos interesante, sin embargo, hacer notar que en la estación de este tipo instalada el año 1926 en Charlotte North Carolina (E.E. UU.), cuyos rendimiento y gasto se consideran muy aceptables (el coste anual de tratamiento del metro cúbico de agua residual es de 0,08 pesetas; es decir, 147 veces mayor que el que supone el proyecto para nuestra ciudad!) Tomando ahora como tipo la ciudad de Baltimore, que tiene una buena estación a base de filtros percoladores y cuya población es comparable a la de Madrid, podemos ver que el coste medio anual de tratamiento de cada metro cúbico de aguas residuales alcanzó, en cada uno de los años comprendidos entre 1920 y 1929, las siguientes cifras:

AÑOS	Coste del metro cúbico de agua residual tratada
1921	0,011 pesetas.
1922	0,015 "
1923	0,014 "
1924	0,013 "
1925	0,013 "
1926	0,012 "
1927	0,012 "
1928	0,012 "

Hay que tener presente que la operación de las estaciones de filtros percoladores es más barata que la de las estaciones de cienos activos, y también que cualquier actividad industrial, y como tal hay que

(1) No alcanzamos por qué no se ha buscado para emplazamiento de la estación un lugar con suficiente desnivel que permita suprimir al menos dos de estas aspiraciones de cienos. Suponemos que debe existir alguna razón, puesto que el respeto a soluciones adoptadas en otro país no debe llegar hasta copiar detalles inconvenientes que fueron allí obligados por la topografía y aquí se pudieron evitar.

considerar una estación de este tipo, es más costosa en nuestro país que en Alemania o los Estados Unidos. Tomando, sin embargo, como base la cifra de coste en Baltimore del año 1921, la más baja de todas, tendremos que el gasto anual de la depuración de aguas residuales de Madrid importaría 1.400.000 pesetas, en lugar de las 225.800, sin contar la contribución anual de 1.300.000 pesetas para interés y amortización de los 16 millones gastados en la primera construcción.

Así, a nuestro juicio, antes de comenzar la ejecución debería considerar el Ayuntamiento de Madrid, obligado a emprender otras numerosas obras y organizar nuevos servicios, si puede cargar su presupuesto anual con este gasto, que no sería menor de 2.700.000 pesetas y podría quizá ser bastante mayor, o descuidar por obligada economía el buen funcionamiento de la estación hasta hacer improductivo su coste inicial.

En nuestro país, que es pobre, la higiene misma, llevada en algún aspecto más allá de ciertos límites, puede ser lujo y desgobierno que obligue en otras cosas a economías indebidas. Por otra parte, la utilización para abastecimientos de agua de los ríos y por tanto el guardar éstos libre de contaminación, no tiene en España el mismo interés que, por ejemplo, en los Estados Unidos, donde para las ciudades apenas se obtiene de otros orígenes; o en algunas regiones de Alemania, donde hay algún río de limitado caudal que durante su curso presta una buena parte de sus aguas, hasta cuatro veces consecutivas, para abastecimiento de ciudades, que la purifican al tomarla y tratan sus residuales antes de volverlas al mismo río. Un criterio moderado, muy plausible en nuestro caso, se ha tenido en el proyecto que comentamos, al limitar hasta cuatro horas el período de aireación, obteniendo sólo una prudencial estabilización; pero aun así resultaría demasiado caro.

El procedimiento de simple riego quizá se ha desechado sin un completo examen. Es, desde luego, una solución técnica menos brillante, pero más adecuada al caso de Madrid. Produciría los mismos efectos sanitarios y evitaría igualmente los malos olores y aspecto en la proximidad de la capital, con un gasto mucho menor.

Conviene en este punto aclarar una cuestión. La fiebre tifoidea, endémica en Madrid, con cifras bastante altas, se atribuye, en el proyecto que comentamos, principalmente al consumo de verduras crudas regadas con aguas procedentes de la ciudad. Puede, realmente, deberse a ello o no. El hecho que se deduce de que coincide en los mismos meses los máximos de mortalidad por tifoidea y de consumo de verduras crudas, no tiene gran valor. En esos mismos meses aproximadamente coinciden los máximos de mortalidad por tifoidea en todas las ciudades, consuman o no verduras regadas con aguas fecales, y no nos sorprendería que en los mismos meses se diera en Madrid el máximo, por ejemplo, de refrescos consumidos en la vía pública. Por otra parte, ya se entien-



TIENDA NUEVA EN LA CALLE DEL PRADO

Arq., Carlos López Romero.

(Fot. Ferris)

de que en las zonas destinadas a depuración de agua por riego se establecen siempre ordenanzas sanitarias bien fáciles de hacer cumplir, para que los cultivos sean de cereales, forrajes, etc., y nunca de productos que se puedan consumir en crudo.

Cuando se emplea el sistema de riegos, después de un ligero tratamiento preliminar a base de rejillas y sedimentación, se evitan casi enteramente los depósitos de cieno sobre el terreno. Los campos de regadío se emplazan convenientemente lejos de la ciudad. Las objeciones hechas al empleo de este sistema en París han nacido más de descuido en el modo de realizarlo que del sistema mismo. Muchas ciudades de California los emplean con entero éxito, y en Berlín ha sido satisfactoriamente utilizado durante muchos años hasta el momento presente, en que se sustituye, sólo en parte, por una estación de cienos activos. Téngase presente, antes de dejarse arrastrar por ese ejemplo, que las dificultades por que allí se desecha no tendrían aquí la misma magnitud, pues nuestro clima, más cálido y seco, no exigiría tan grande extensión de terreno en este caso, fácil de encontrar, pues habría de experimentar una efectiva revalorización.

Noticias

ALEMANIA

Un rascacielo en Berlín.

Como tal consideran los berlineses el Büro-Hochhaus, nuevo edificio que se alza entre las Bendler y Regentenstrasse del barrio Tiergarten. El proyecto, de líneas muy sencillas, es obra del arquitecto señor Fahrenkamp. Ha costado ocho millones de marcos oro, tres para el terreno y cinco para la edificación. Tiene 88.000 metros cúbicos de capacidad y once plantas, servidas por un sistema de siete ascensores. Una de las novedades del Büro-Hochhaus es el parque cubierto para automóviles, que se ha habilitado en la planta baja. Propietaria de este edificio es la firma Rhenania-Ossag, y son muchas las protestas que se han levantado ya contra su excesiva altura, que, en total, no excede de 38 metros.

El primer Instituto de Acústica.

Bajo la dirección del profesor Johannes Biehle se ha inaugurado en Berlín, con domicilio en la Franklins-