

FM 5427

*L. 957*

*Caja 41*

# Canalización del Manzanares

## Jarama y Tajo

PARA LA NAVEGACIÓN

ENTRE MADRID Y LISBOA

SANEAMIENTO DE MADRID Y ENSANCHE NORTE

POR

D. FELIPE MORA

INGENIERO



LIBROS  
DEL DR.  
L. MARCO

MADRID

R. VELASCO, IMPRESOR, MARQUÉS DE SANTA ANA 11

TELÉFONO NÚMERO 551

1909

*F-1267*

*(olim)*

Ayuntamiento de Madrid

FM 5427

FH 5427

# Canalización del Manzanares

## Jarama y Tajo

PARA LA NAVEGACIÓN

ENTRE MADRID Y LISBOA

SANEAMIENTO DE MADRID Y ENSANCHE NORTE

POR

D. FELIPE MORA

INGENIERO



LIBROS  
DEL D<sup>o</sup>.  
L. MARCO

MADRID

R. VELASCO, IMPRESOR, MARQUÉS DE SANTA ANA II,

TELÉFONO NÚMERO 551

1909



R. n.º 5606

AYUNTAMIENTO DE MADRID

SECRETARÍA

PLAZA DE SAN FERRNANDE

AYUNTAMIENTO DE MADRID

D. FELIPE MORA

SECRETARIO



LIBROS  
DEL DR.  
L. MARCO

## Canalización del Manzanares Jarama y Tajo

No es en verdad nueva en mí la idea de comunicar á Madrid por vía fluvial con Lisboa.

Ya en Enero de 1897, con motivo de un artículo publicado en el periódico *La Villa y Corte*, en que se figuraba en un sueño fantástico Madrid puerto de mar, hube de hacerme cargo de la especie y terciar en el asunto haciendo ver la posibilidad de un puerto en Madrid, si no como el del sueño, sí con barcos de cierto tonelaje arribados del mar.

En mi artículo quise probar la posibilidad práctica y sostuve la conveniencia de averiguar la económica.

Después, cuantas veces se ha suscitado la canalización del Manzanares, he pensado en relacionar esta obra con lo que pudiera conducir á éstos grandes fines.

En la actualidad en que ya ha tomado forma oficial el asunto, hasta el punto de haberse abierto concurso de proyectos, he tratado de conocer si las condiciones llenan en algo este objeto.

En verdad no hay nada concreto que lo determine, y entiendo que puede tenerse ó no en cuenta por los concursantes esta circunstancia que creo esencialísima.

De ello podrá juzgarse con la parte dispositiva oficial del concurso, que íntegra se consigna al final.

Sin más autoridad que una modesta opinión particular, me creo en el deber, aunque sólo sea como ciudadano español, de llamar la atención de lo relacionada que resulta esta canalización del Manzanares, que se intenta con ulteriores obras indicadas para engrandecimiento de Madrid y de España.

Pero á ésta idea, ya algo madurada, no he de darla, en su exposición, forma de mero artículo de periódico, sino que desde luego presento su anteproyecto y el propósito de elevarlo á proyecto definitivo contando con los auxilios del Gobierno otorgados en casos análogos.

En tanto, es previa la necesidad de hacer atmósfera por todos los medios de lo que pueda ultimarse respecto de la canalización del Manzanares, que por lo mismo que no está concreto en el concurso y está reservado el derecho de introducir modificaciones, es tiempo de darle un giro en armonía con la continuación ó, mejor dicho, constituyendo su primer paso, si no ha de ser anulado cuanto se haga que no responda á estos fines el día que Madrid y España se dispongan á obra tan práctica, grande y beneficiosa como me propongo demostrar.

Los intereses generales son como tales de todo ciudadano y á todos incumbe su defensa y á todos también alcanza la responsabilidad de su abandono.

Abrásé información amplia y franca sobre los trascendentales conceptos que entraña asunto de tal naturaleza y cuando de la discusión haya opinión firme es cuando podrá decidirse sobre tantos intereses de todo orden como se ventilan para el presente y el porvenir de la Nación.

Inspirado en estos sentimientos nacionales someto al juicio de quien participe de ellos, la Memoria y planos con que puede juzgarse el asunto.

# MEMORIA

## La canalización del Manzanares

### **Su trascendental importancia**

Los pueblos grandes, como los pequeños, se significan como son en todas sus manifestaciones.

España ha iniciado una campaña que oficialmente ha dado en llamarse «Potítica hidráulica», y particularmente tiene en práctica y en proyecto algunos casos aislados que no revisten la importancia de las grandes concepciones de un plan general, cual ha tenido lugar en otras naciones de que poseo datos y he tenido ocasión de estudiar sobre el terreno, principalmente en Francia, Bélgica y Alemania.

Pero estas grandiosas obras, que allí representan más vías fluviales que aquí caminos, han sido hechas en muchas generaciones, y con todos nuestros esfuerzos no llegaremos á tener significación en hidráulica, sino nuestros muy lejanos sucesores.

De todos modos, cuando algo se intenta, como al parecer la llamada canalización del Manzanares, sobre que hay abierto concurso de proyectos, parece que el pie obligado debía responder á preparar algo que tuviera la máxima finalidad de que fuera susceptible, aunque de presente sólo se trate de urbanizar esta parte de Madrid, que en suma no tiene otro objeto la mal

llamada canalización, cuando sólo es regularización de un cauce natural.

Los que piensen en el porvenir no han de conformarse con eso, sino que hay que incluirlo en un plan general grandioso digno de la capital de una nación; y ya que la obra sea todo lo pequeña, por ahora, que permitan las circunstancias, al menos que quede iniciado algo que, como las urbanizaciones, se haga con oportunidad, si no ha de ser después imposible utilizarse ó anulando intereses, como acontece con la apertura de la *Gran Via* por falta de una previsión, si en otros tiempos dispensable no en el actual, que el giro de los asuntos impone un estudio y una preparación para el porvenir que á la cultura y adelantos modernos no debe ocultarse ni de ello los Gobiernos deben prescindir.

En efecto; á Madrid se le atribuye la falta de un buen río ó su proximidad y comunicación fluvial con el mar, creyendo deba utilizarse esta oportunidad los que convenimos en ello y venimos pensando muchos años en su desenvolvimiento. Por mi parte me honro de haber contribuído en la medida de mis fuerzas y á mis proyectos de normalización del Manzanares realizados por el Marqués de Santillana, se debe la posibilidad de canalizarse y hacerse navegable. Asimismo, creo haber dado solución con otros Ingenieros al saneamiento del Lozoya con proyectos que evitan sus turbias que le hacen impropio del abastecimiento de Madrid, que son la base de las obras que realiza en la actualidad el Sr. Sánchez de Toca.

También tengo propuesto el plan de ensanche del Norte, que es aceptado en principio por elementos oficiales y por importantes propietarios de la zona, que comprende tanta superficie como el actual Madrid, en que con motivo de la conducción de aguas de Santillana, ya muy avanzada, podrá desarrollarse una urbanización digna de estos tiempos acomodada á las de Barcelona y las grandes ciudades de Europa y América que se han tenido en cuenta para su estudio, de que al final de este folleto se da un extracto del proyecto.

Hoy me propongo demostrar que la obra de canalización del Manzanares bien entendida y practicada, puede dar á Madrid para todos sus efectos un río como pudiera ser el Ebro ó el Tajo, pero más bien con el carácter que el Sena en París, que le comunica con el mar, como aquí podemos comunicarnos con él por Lisboa.

No hay la pretensión de hacer á Madrid puerto de mar, pero este puede ser el primer paso para que á él lleguen barcos desde Lisboa de más ó menos tonelaje (hasta de 300 toneladas), la carga de un tren de mercancías de 30 vagones, y para que con todas las condiciones higiénicas puedan bañarse á la vez dos ó tres mil almas, como corresponde á una población de un millón de habitantes con que debe contarse, y con gusto he oído hablar de ello á personas muy autorizadas, de aspiraciones grandes y que piensan en el porvenir que á Madrid está reservado.

Todo esto demanda una explicación y es la que me propongo dar bastante cumplida, para que se medite sobre ello formándose opinión y se tome resolución por quien corresponda, que sin su evidente demostración yo no haría este oportuno llamamiento.

La canalización de los ríos es sencillamente su división en tramos horizontales mediante presas, á que se da la altura conveniente para un espesor de agua determinada; el ancho es arbitrario, pudiendo responder á las necesidades, al ornato, etc.

Para el Manzanares se fija en el concurso 25 metros de ancho y un metro de agua mínima; mas como no se dice con cual objeto, se entiende sea para embellecer é higienizar esta parte, que ya es algo, pero que una vez puestos, es conformarse con muy poco cuando con escaso mayor gasto puede prepararse para la navegación y establecimiento de motores hidráulicos adosados á las esclusas á que da lugar cada presa, cuya fuerza puede constituir centros fabriles además de atender á la navegación, que en estos tiempos habría de ser eléctrica.

A cada lado del canal se establecen vías de á 30 metros, que yo entiendo pueden dividirse en tres partes con líneas de ár-

boles para aceras, carruajes y paseo con sus correspondientes escalones que constituyan asientos corridos y que hagan mayor caja para casos de crecidas extraordinarias. Estas no habrían de ser nunca de consecuencias dando á las presas 100 metros de ancho y edificando á cuatro y medio metros sobre ellas, análogamente que en París en el Sena, con lo que habría para un régimen de 1.700 metros cúbicos por segundo, que ni con mucho ha traído nunca el Manzanares en sus crecidas más extraordinarias.

A mis fines habría que agregar en un tramo 25 metros á cada lado del canal para playas.

Un tramo de canal más ancho sería el puerto capaz, que se describirá, semejante al del Sena en París que se recuerda en el tan magistralmente presentado por el escenógrafo Sr. Muriel en la zarzuela *A B C*. La playa enarenada y poblada de arbolado podría servir en su tiempo para bañarse personas en el trozo alto, y caballerías, ganados y otros animales en el inferior, de todo lo que debe disponer una población importante.

Compatible con estos nuevos servicios son los lavaderos en trozos en que el terreno cueste poco para tendaderos, siempre que en la época de baños sólo se usen los inferiores, y aun en todo tiempo debieran suprimirse en bien de la higiene.

Aun cuando se crea todo ésto más ó menos remoto será imperdonable no dejarlo preparado para ello sin lo que la obra no tendría toda su justificación así como bajo este criterio contará con las simpatías universales y se descubrirán nuevos horizontes.

Se tiene para ello mucho hecho y utilizable de lo que no todos tienen noticias y de darla estamos obligados en estos momentos de decisión de estas obras que forman época.

En efecto, por bajo de este canal que se proyecta que debe ser navegable, se halla el antiguo abandonado de Madrid, que fué navegable también, de 21 kilómetros, que enlaza con el río Jarama y que podría habilitarse acomodándole á éstas nuevas circunstancias.

A los tres kilómetros por bajo, siguiendo el Jarama, está la presa de la Real Acequia de éste nombre para riego de las vegas de San Martín y Ciempozuelos, cuya longitud de explotación es de unos 21 kilómetros estando construido y abandonado en otros 51 kilómetros hasta unir con el río Tajo en Mocejón.

Esta línea de 72 kilómetros con los 21 del Manzanares hacen 93 kilómetros ó sea la casi totalidad de la línea hasta río tan importante como el Tajo.

Una vez en Mocejón, seguramente se extendería la navegación hasta Toledo, que dista 11 kilómetros, 3 navegables, hasta la presa de Higuera del Excmo. Sr. Duque de Veragua, en que tengo hechos trabajos por su encargo que me permiten conocer las facilidades que daría á este plan y de allí á Toledo, navegable también, con una obra muy indicada de que tengo hechos estudios concretos muy aplicables al caso, con ocasión del establecimiento del alumbrado eléctrico bajo un proyecto mío hace veinte años.

A Toledo le brinda la naturaleza con elementos que se tienen muy mal aprovechados como obras inconexas sin sujeción á plan y le llega la hora de asociarse á esta obra de importantes intereses comunes con Madrid.

Junto al puente de San Martín está indicada una presa de unos 15 metros de altura en sustitución de todas las actuales y de todas las máquinas de vapor supletorias por anularse los saltos en las crecidas.

Con esto se obtendrían 4.500 caballos de fuerza con que atender á las necesidades actuales sin interrupciones y al establecimiento de grandes industrias, con la vida que supone su comunicación fluvial con Madrid.

Esta presa sería además el arranque de canales de riego por una y otra margen en cuanto lo permita su gran altura y la topografía del terreno que desgraciadamente no responde mucho á este objeto.

Así como hasta Toledo la obra puede decirse está hecha y

sólo falta aplicarla, la continuación hasta Lisboa es problema que merece madurarse más, pero una vez preparado ya habría empresa española ó extranjera que lo acometería por su cuenta como los Ferrocarriles, dando facilidades el Gobierno á obra que elevaría de categoría á la Nación. La obra es factible y capaz de un gran desenvolvimiento de la riqueza Nacional.

El Tajo tiene un desarrollo desde Toledo á Lisboa de unos 500 kilómetros con 450 metros de desnivel.

Haciéndole navegable con pendiente de un metro cada 10.000, resultan aprovechables 400 metros de salto que, con la dotación mínima de 30 metros cúbicos por segundo, dá 120.000 caballos de fuerza útil.

Hasta Puente del Arzobispo podrían hacerse canales navegables á una y otra margen con que se pueden regar muchos terrenos, pero es preferible derivar canales de riego utilizando las presas y dedicar el río á la navegación; después, precisamente, ha de ser canalizado el río para lo que hay excelentes condiciones para presas como en la Cerrada de Monfragüe y Saltos del Corzo y del Gitano en donde el cauce presenta sólo 15 y 20 metros de ancho. Las acequias de riego deberán ser capaces para servir de refugio á los barcos, como los canales del Manzanares y el Jarama, en los casos de grandes crecidas de los ríos, que serán anunciadas telegráficamente.

En esta parte de río navegable se imponen los grandes saltos á que se presta, según en su caso se detallaría. Sobre esto cabe un gran estudio, cuando las compuertas siempre se maniobran sin presión, cualquiera que sea la altura del salto y cuando no hay gasto teórico en la elevación de los barcos, que se compensa con los descendentes, y la única dificultad es la aplicación de la fuerza con presiones variables desde la máxima á cero, así en la carga como en la descarga de las cámaras. Basta al objeto de presente señalar la importancia de este trozo de vía fluvial que, sumada con la de Toledo á Madrid, hacen unos 600 kilómetros sin ninguna dificultad insuperable, sino por el contrario, siendo un caso muy común, en práctica en

muchas partes, sobre todo en Francia en que la densa red de canales y ríos navegables comunica por diversos puntos los mares Mediterráneo y Atlántico á través de distintas divisorias de las cuencas, sumando 13.700 kilómetros los 274 ríos y canales navegables en que hay establecidos 2.536 saltos con sus esclusas.

París, sin ser puerto de mar, está comunicado por vía fluvial con todo el mundo como lo puede estar Madrid, lo que puede influir de manera muy favorable en su importancia y en el desenvolvimiento del comercio y de las industrias.

Aunque las vías fluviales no tienen hoy la aplicación de otros tiempos en que no había ferrocarriles, la tienen para determinadas mercancías que no pueden gravarse con grandes arrastres y en la actualidad resulta tan económico el tráfico en los canales navegables, como teniendo en sí no sólo la vía más económica sino la fuerza propulsora que facilitan los saltos á más de necesitar del movimiento de primeras materias y productos fabricados en que tiene su fundamento gran parte de la riqueza de un país.

A Madrid se presenta ocasión, pues, de dar un paso de gigante si se utiliza la oportunidad de esta obra de canalización de su río Manzanares, hartamente menospreciado por literatos de todas las épocas, que en verdad no están obligados á conocer de estos asuntos ni de lo que la actividad humana es capaz para atender á sus necesidades.

Este risible Manzanares resuelve á Madrid por sí este transcendental problema y el de abastecimiento de aguas de su parte alta con sus tres metros cúbicos de caudal de que una tercera parte es capaz de surtir á otro Madrid de 600.000 almas á razón de 144 litros por día, y las otras dos terceras partes además de facilitar 6.000 caballos de fuerza, atender á la navegación y á la higiene como no puede sospecharse según cálculos á que ha de rendirse todo pesimismo.

En los 7,5 kilómetros de canal que se proponen desde el Puente de los Franceses hasta el arroyo Abroñigal están indi-

cados cinco tramos de á unos 1.500 metros con presas y esclusas ordinarias; presas que casi siempre servirán para paso de personas. El inferior no es aprovechable y sólo puede higienizarse convenientemente.

La cota en el cruce del Ferrocarril de San Martín que está indicado, es 570 metros y en el Puente de los Franceses 581.

Dando 1,5 metros de excavación y hasta dos metros de agua al fin de cada tramo para fondo de los barcos más comunes de Francia de 300 toneladas, con 38 metros de largo, 5,20 de ancho y 1,80 de calado, resulta cada esclusa de 2,80 metros y el lecho con pendiente de 0,00085 en lugar de la actual que es de 0.0018.

De aquí una cota media de agua de 2,65 metros en el centro y cero en las orillas, que con el ancho 50 metros y 1.500 metros cada tramo, cubica cada uno de estos ordinarios 100.000 metros cúbicos que á dos metros de régimen se necesitan 14 horas para su renovación total.

Con esto sólo que ofrece el Manzanares hay para una circulación bastante á garantir la higiene cuando además las aguas residuarias han de ser sustraídas con independencia de lo que hemos de hacer capítulo aparte.

El Manzanares dispone además de grandes condiciones para otros embalses cerca de su origen.

Pero no es esto sólo, Madrid no está tan desheredado de la Naturaleza en este sentido como se supone; lo que hace falta es utilizar estos medios naturales.

Además del Manzanares, que resuelve problemas tan importantes como queda indicado, se dispone de otros ríos que pueden aumentar su caudal y alguno de ellos como el Guadarrama tiene hechas las obras para ello, obras que á las puertas de Madrid no son conocidas ni se las reconoce la importancia que revisten para la capital de España.

El canal de Gasco construído en el reinado de Carlos III, de feliz memoria de las grandes obras, está terminado en 22 kilómetros y dispuesto á este servicio con pequeñas terminaciones.

Este canal, desde muy cerca del río Guadarrama se dirige á Las Rozas en donde salva la divisoria del Manzanares en condiciones de verter á él sus aguas antes de Madrid, simplemente siguiendo los cauces naturales, pero como hay un descenso de 140 metros no habría de despeñarse este agua infructuosamente sino que se utilizaría su fuerza en saltos escalonados.

El Guadarrama, sin agua para el vulgo, como el Manzanares, dispone de cerca de dos metros cúbicos por segundo aforados durante tres años diariamente como puede comprobarse en la presa que existe en Villalba hecha por mí al efecto por encargo del Excmo. Sr. Marqués de Santillana.

Lo que hace falta solamente es su normalización análoga á la del Manzanares y del Lozoya de cuyo proyecto y concesión saben nuestros lectores me he ocupado y lo tengo cedido al Sr. Marqués, que seguramente no se haría extraño á combinaciones tan beneficiosas para Madrid.

Existen además cuantiosos elementos á uno y otro lado del Manzanares de que hay proyectos, desde luego realizables y productivos, que aumentarían de manera notable el caudal, constituyendo un río de importancia de que se ha creído imposible dotar á Madrid.

Por la izquierda hay el pensamiento razonado y formulado con gran riqueza de datos de traer aguas del Duero desde cerca de Soria á cuya conducción se asocian los ríos Retuerto, Morón, Bordacores, Salado, Henares, Bornoba, Sorbe, Jarama y Guadalix, pudiendo verter en el Puente de los Franceses ocho metros cúbicos por segundo, cuya obra se juzga reproductiva desde el punto de vista de producir grandes fuerzas y servir para riegos.

También por la margen derecha se han formulado otros proyectos con igual objeto que traerían aguas del Alberche Aulencia y otros á la cuenca del Guadarrama en condiciones de llegar con este río como se ha dicho hasta Madrid.

Es decir, que hay elementos que deben ser conocidos y dispuestos en cartera á servir las necesidades que se deman-

den, aunque de presente baste con utilizar las obras ya hechas para preparar el plan de comunicar á Madrid con el mar, y aunque sólo se llegase hasta Toledo, que ya sería algo, quedar en disposición de continuarse.

Con sólo los elementos del Manzanares, dos metros cúbicos para la navegación, se obtendrían hasta la vía de San Martín 220 caballos de fuerza y hasta el Jarama 930.

Bien merece por sólo este concepto llegar á este punto, ya que la obra está hecha como canal navegable y sólo habría que rehabilitarla.

Por las mismas razones debería extenderse á los 72 kilómetros también construídos hasta el Tajo en Mocejón, que ya aquí la fuerza, aunque intermitente, representaría 2.400 caballos, pues que hay 80 metros de desnivel y con el Jarama se dispondrían de tres metros cúbicos además de atender á los riegos actuales muy ampliados.

Esto representaría la comunicación con Toledo, justificando así una primera parte muy racional, enlazando la Corte con una capital de provincia importante llamada á engrandecerse, cuando para ello está casi todo hecho puede decirse.

## AGUAS RESIDUARIAS

Del mismo concurso forma parte la cuestión de aguas residuarias de Madrid y en verdad que esto es lo fundamental para la higiene, pero las obras nada tienen de común y muy bien pueden hacerse con toda independencia, hasta el punto que esta parte la reclama Madrid con apremiante urgencia con canalización ó sin ella.

Este problema comprende la recolección de las aguas residuarias y su aprovechamiento racional y útil.

De los datos adquiridos del Ayuntamiento, y de las noticias allí recibidas, tengo la mejor impresión y creo está planteado el problema para su solución más conveniente.

El Ayuntamiento se propone recoger separadamente las aguas sucias de las de lluvia.

Estas, ya limpias, no hay dificultad en que se incorporen al canal, pero no será preciso hacer notar que las tuberías que irán dentro de las alcantarillas á que acometan las aguas de las casas, sean bastante amplias para conducir también las de riegos y aun las de lluvia hasta cierto límite, mediante convenientes acometidas, con lo que recogido el producto del lavado, digámoslo así, de las calles, no se alterará la pureza de las aguas del canal, á lo que debe aspirarse por todos los medios.

Estas aguas así concentradas son de una excelente aplicación en agricultura según en pequeño hoy se usan.

Después de esto, el punto á discutir y que creo tener bien estudiado es la cota de nivel del establecimiento del colector.

Esta cota se impone, como hemos de demostrar, como á la 600 metros próximamente, ó por encima de la vía férrea de circunvalación, y la misma cota, por la margen derecha, con lo que se recoge la casi totalidad de las aguas sucias y se gana zona bastante para su provechoso empleo en riegos y fuerza sin más gasto que los imprescindibles colectores y los canales de distribución en despoblado. La zona izquierda es de 2.550 hectáreas y la de la derecha 5.750, total 8.300 de los que, siendo regable una mitad á un litro por hectárea, son necesarios unos 4.000 litros y los colectores deben ser capaces, con muy buen acuerdo del Ayuntamiento, de 3.066 y 326 litros, total 3.392.

Las aguas inferiores á este nivel tienen zona también para riego de huertas pero de todos modos se dispondrán pequeñas bombas junto al canal que elevan lo que pudiera resultar sobrante al colector más inmediato.

Algunas aguas del colector de la izquierda habrán de pasar mediante un sifón al de la derecha, para armonizar los gastos con las zonas de riego respectivas.

Estos canales de riego desembocarán al mismo punto del Manzanares, cerca del Jarama, en donde su igual presión per-

mitirá una Central de fuerza única en las épocas que no se riegue, consiguiéndose unos 2.000 caballos de energía hidráulica con los 60 metros de saltos originados y localizado cerca de Madrid y al lado de una estación de la vía de Colmenar por Arganda.

Para juzgar de las excepcionales condiciones con que Madrid cuenta para solución tan necesaria como importante, hemos de hacer referencia al caso de Berlín para este mismo objeto.

Allí hay necesidad de elevar las aguas fecales á veintitantos metros para conseguir zona regable, siendo ésta de 10.000 hectáreas, que el Municipio adquirió con tal objeto.

Los gastos de instalación fueron monstruosos; aparte del colector, única obra en Madrid necesaria, hay establecida una batería de seis máquinas de vapor de á 500 caballos, con las bombas y tuberías, de á metro de diámetro consiguientes y con el censo constante que supone en actividad central tan considerable.

Pero la enseñanza que ofrece aquel caso, y de que Madrid debe tomar nota, es la influencia de la obra en la higiene representada gráficamente en diagramas en que la curva de mortalidad por tifus sostenida en términos aterradores hasta el saneamiento así llevado á cabo, descendió de manera notable á casi cero, sosteniéndose después así é influyendo en el coeficiente de mortalidad general de que sólo se tiene idea ante demostraciones estadísticas tan elocuentes como bien presentadas.

Si Madrid cuenta con gráficos ó datos para formarlos, llegará un día que se verá deja de ser de las poblaciones de mayor mortalidad general y se evitará una gran amenaza de las epidemias infecciosas, que tanto puede contrarrestar esta obra, pequeña en sí, pero grande en sus beneficios higiénicos y de producción y embellecimiento de los áridos alrededores de la capital de la Nación.

## NOTA FINANCIERA

Aunque el problema no tiene el carácter de negocio económico sino de intereses más elevados, ha de hacerse notar que la obra es altamente reproductiva y que sólo por el concepto de la fuerza que se crea, 125.000 caballos, al precio de 100 pesetas año, poco más de un céntimo á la hora, da una renta de doce millones y medio, que justifica un presupuesto de 250 millones de pesetas (no menos costará un canal que he visto hacer en Bruselas para la competencia marítima con Amberes).

Habría que agregar á esto los productos á estudiar de la navegación, los riegos, otros servicios y cuanto supone el desenvolvimiento de la riqueza con estos elementos, que constituyen la grandeza de los pueblos, además de su importancia moral y de los beneficios de la higiene pública, conceptos todos que Madrid y España están en la obligación de meditar antes de decidir sobre el arduo problema planteado de la canalización del Manzanares.

A estas generalidades sigue el desarrollo del plan, con referencia á planos y con algunos datos económicos para completar la idea, en cuanto lo permite un anteproyecto.

## EL PLAN

### REPRESENTACIÓN GRÁFICA Y EXPLICACIONES

El plano tipo que se presenta de la sección perfil, y planta de un tramo de canal, difiere de las condiciones del concurso en el ancho y el fondo, que creemos está justificado con la aplicación á que se destina.

En efecto, para barcos de 38 metros no es mucho 50 metros en la parte destinada á embarcadero, como está representado; esto es, un doble de lo que allí se propone sin determinar objeto.

Otro tanto ocurre en la parte destinada á playa, pero con la diferencia de que aquí, que no tienen que atracar los barcos á las orillas, sólo tendrá 2,65 metros de profundidad media en el centro y cero en las márgenes, que da igual cubicación con 50 metros de ancho que los 25 con profundidad por igual, como está calculado para la renovación en catorce horas.

Esta disposición hace compatible el movimiento de barcos con los baños, que pueden tomarse á distintas alturas, hasta llegar á no hacer pie y poder nadar con suficiente fondo.

Así tiene el carácter el cauce de un río de 50 metros y los otros 50 ó sea 25 á cada lado, para muelle, playa ó lavaderos está bien justificado, como hemos de ver.

La obra no puede ser más sencilla en general, que se reduce á la caja en gran parte, ya hecha natural y á falta de regularizar así en ancho como en el fondo; sólo en la parte de embarcadero hacen falta los muros indicados.

Como se representa, la excavación máxima que se hará es de 1,5 detrás de cada presa á morir á cero delante de la inferior, quedando la pendiente admisible representada.

Las vías laterales que el concurso fija en 30 metros, son de 32, en tres partes indicadas: de acera con 8 metros, carruajes y tranvías de 16 y paseos con 8.

Los escalones de 0,50 que vienen ganando altura, son cómodos asientos corridos, en que el pretil sirve de respaldo y para columnas del alumbrado.

Las alturas sobre la presa garantizan un régimen de 180 metros cúbicos por segundo, hasta el muro del embarcadero, caudal que rara vez trae el río. Hasta la vía lateral el régimen puede ser de 711 metros cúbicos, invadiendo las playas solamente, y hasta el piso de las casas da el enorme caudal de 1.718 metros cúbicos.

No hay necesidad de tanto y sólo prestándose el terreno como en algunos casos, puede así establecerse, pero basta con la cota media para una seguridad casi absoluta.

Estos regímenes son obligados por el vertedero de la presa y como los saltos nunca han de anularse, no cabe el temor de alcanzar mayores niveles el agua.

Estos anchos, por otra parte, á más de la grandeza que acusa al cauce, tienen la justificación de acomodarse á los anchos de puentes establecidos, que, como está indicado, no altera la alineación del camino de carruajes y tranvías, que de otro modo estaría sujeto á inflexiones muy frecuentes y violentas, desde el momento de haber cuatro puentes y cuatro presas con más de 100 metros de ancho obligado.

Por otra parte, en general, el ancho de la ribera actual llena estas condiciones y en nada puede tener mejor aplicación.

El tramo inferior tiene todas las condiciones para un amplio puerto, como está indicado desde el puente de Toledo á la vía de San Martín.

La longitud es de 1.200 metros y el ancho varía de 150 á 200 metros y da una superficie de 200.000 metros cuadrados.

Como cada barco de 300 toneladas ocupa una superficie de 200 metros cuadrados, habría capacidad para 1.000, que ni se colocan ni han de reunirse, pero esta superficie es conveniente para el tráfico y maniobras.

Esto es de un aspecto importantísimo y la realidad del sueño á que al principio se hizo referencia de tener reunidos en Madrid multitud de vapores de esta importancia de todas las nacionalidades europeas, si se reconoce, no soy yo quien sueña despierto.

Pero ya he pasado en público por soñador de grandes empresas, que he visto realizadas como estaban pensadas.

Consultando las curvas de nivel del plano, se ve que con sólo la altura de la presa se consigue fondo para casi todo el puerto y el producto de la excavación tiene aplicación en los muelles.

LIBROS  
DEL DR.  
L. MARCO

El puerto mide 532.000 metros cúbicos, que con el régimen dos metros por segundo, son necesarios tres días para la renovación, en tanto no haya los aumentos indicados al caudal del Manzanares.

El muelle de la parte de Madrid tiene 100 metros de ancho y entra en él la vía férrea, como se indica, por terreno despojado; y son aprovechables para bajada las dos rampas á derecha é izquierda del puente de Toledo.

Las casas adyacentes son manzanas de 60 metros, con fachadas al puerto y otra calle, con aceras de 8 metros y 20 metros indicados de patios.

Este sistema de edificaciones se emplea para toda la línea hasta el puente de los Franceses, cuya zona ocupan hoy casas que pueden respetarse hasta su renovación.

Así, pues, cesará alguna vez la anarquía de edificaciones, que que constituyen, un grave perjuicio para la higiene y un mal empleo del capital, y ya que de urbanización se trata, debe quedar establecido punto tan importante, que en su día dará unas barriadas dignas del sitio que han de ocupar y de una capital como Madrid.

La elección de puntos para embarcaderos, playas y lavaderos, si se acuerda que los haya, no es arbitraria.

Los embarcaderos pueden ser tantos como convenga.

Los baños establecerán hábitos de higiene desconocidos aquí y serán, desde luego, antes que los lavaderos, y por último, los de animales en la parte más inferior.

El puente en construcción de San Antonio de la Florida, es el tipo que se requiere, pero llenan el objeto lo mismo el de Toledo y el de Segovia, que el ancho de los ojos y su altura son capaces del tráfico que se propone, aun sin contar con las arenas que hay en el fondo.

El del Rey no tiene tantas condiciones, ni de altura ni ancho los ojos, pero desde luego es también utilizable, tanto más que está indicada una presa aguas arriba y la cota de agua en este puente no sería la máxima.

En las cuatro presas se pueden habilitar pasaderas de personas con unas celosías de hierro de 0,80 metros que hagan de pretil, con apoyos intermedios también de hierro de 2 metros de altura que salvan los barcos y un régimen de 500 m<sup>3</sup>, que, aunque excediera, no será de consecuencias. El piso puede ser de tablonos fácilmente renovables.

Esto puede reemplazar á los puentes de madera actuales, que, en general, han de desaparecer ó elevarse.

La última presa que coincide con el paso por el río del ferrocarril á San Martín, podría servir de puente de esta vía con las variantes correspondientes.

Algunos tramos no hay dificultad en que sean, según el curso, de 25 metros, pero el terreno que se indica debe ser reservado para estos fines en su día.

Con el mismo coste el aspecto puede ser el del Sena en París, con el ancho de 50 metros, que hoy desde luego puede tener y aumentado el caudal, que como queda dicho, es muy fácil, con mayor motivo.

Debe tenerse en cuenta, además, que no se trata de un canal de régimen constante, sino de un río navegable, de régimen variable, dispuesto á oscilaciones.

## SEDIMENTOS Y ARRASTRES

He aquí un detalle de los de más graves consecuencias en las presas de embalse, que no otra cosa son los tramos de los ríos navegables.

Las sustancias en suspensión y arrastradas por la corriente tienden á anular los embalses y las cajas útiles de los ríos navegables, los cuerpos flotantes, cualquiera que sea su cantidad, ningún peligro ofrecen pues que la misma corriente los arrastra al mar.

Las partes en suspensión, que constituyen el enturbiamiento

de las aguas, son sedimentadas por la pequeña velocidad, en razón inversa de la sección, en todo el fondo del embalse constituyendo capas que van engrosando hasta anularle por completo.

Pero lo más grave es que no bastan desagües de fondo, pues que en actividad estos, sólo se inicia velocidad en la compuerta de salida y allí es donde limpia el fondo pero en muy limitada extensión, constituyendo una arrollada en el centro y dejando la casi totalidad de las capas sedimentadas.

No así sucede con las sustancias arrastradas, es decir, las que tienen más densidad que el agua, como arenas, guijo, etc., que ocupando el centro de la caja, son más fácilmente arrastradas con estos desagües.

Pero es de advertir que estas limpiezas no pueden tener lugar sino con un régimen menor que el gasto de las compuertas, pues que de otro modo, sostenido el nivel de las aguas, no hay el arrastre en el fondo que se requiere.

Esto supone el desagüe completo del embalse ó tramo, con la agravante de tener que sostener algún tiempo esta corriente y lo que supone llenarse después con poco caudal, que determina grandes interrupciones en los servicios y pérdidas considerables de agua.

Afortunadamente para el caso de Madrid hay dos circunstancias muy favorables.

La primera es que los terrenos de la cuenca de origen cristalino no dan sensibles cantidades de sustancias en suspensión y la segunda que los arrastres de arenas, guijo y aun cantos rodados, tienen una gran aplicación y valor para morteros, hormigones y lo grueso para afirmados de carreteras.

Así, pues, lo que hace falta solamente es la extracción periódica, principalmente en el primer tramo y esto puede tener lugar con las modernas dragas flotantes de subción, movidas por fuerza eléctrica, que llenen vagonetas, que una grúa las coloque en la vía para su clasificación y empleo.

Para oviar estos inconvenientes se establecerán desagües de

fondo en todas las presas, que funcionan con preferencia á los vertederos, á fin de que las arenas sean arrastradas de una en otra hasta el mar, problema que exige un detenido estudio.

### RESERVAS IMPORTANTÍSIMAS

El último tramo hasta el arroyo Abroñigal que comprende el concurso, no habría dificultad de hacerse, pero para los efectos de la higiene y del servicio que se propone, queda resuelto habilitando en esta parte ese trozo de canal como aparece en el plano.

Ahora bien. Si las necesidades lo exigen queda esta parte disponible para ampliación del puerto y muelle en 1.500 metros de longitud, con anchos á voluntad, hasta de 200 metros, así en el puerto como en el muelle.

Esto supondría un ideal en el éxito y elevar á Madrid á la categoría de las primeras capitales del interior de los continentes.

Suponer esto no es en verdad muy aventurado cuando la obra significa la aproximación de la costa, si no en distancia, sí en facilidades, y cuando las primeras materias como algodones, combustibles, hierros, materiales de construcción y fabriles de todo orden lleguen con la economía que esto supone, motivos habría para aproximarnos, si no equilibrarnos con esos grandes centros fabriles y de producción que son la base de la riqueza.

Para ello Madrid dispone ya de elementos de fuerza en muy grande escala y condiciones para ampliarlos, y á su aplicación beneficiosa puede contribuir en términos muy principales la canalización de sus ríos hasta el mar.

Con este desenvolvimiento es muy de esperar tendrá justificación la ampliación sin límites del puerto y muelles que queda indicado, y los aumentos del caudal del Manzanares de

que también se ha hecho mérito y que á la vez aumentarían el contingente de fuerzas hidroeléctricas, que todo está relacionado, y pendiente de estos grandes medios de vida que supone la facilidad de comunicaciones.

Así lo han entendido todos los grandes pueblos y á ello deben todos muy en primer término su importancia relativa.

### AGUAS FECALES

Aunque esto parece no caer tan dentro del objeto, está íntimamente relacionado y forma parte del concurso.

A las indicaciones hechas ha de concretarse con datos la relación de los colectores de ambas márgenes, que han de ser proporcionales á su zona regable.

Esto obliga á conducir á la margen derecha directamente las afluentes de la izquierda, cuyo caudal consiga esta relación aproximadamente.

Las zonas regables son respectivamente: la izquierda ó del lado de Madrid, 2.550 hectáreas, y la derecha, 5.750, en cuya proporción deben estar los colectores.

Estos para que respondan á un aumento de población hasta de un millón de habitantes, dispone el Ayuntamiento sean para 3.056 la izquierda y 326 litros por segundo la derecha.

Para llenar la condición indicada, la suma 3.392 ha de dividirse proporcionalmente á los números 2.550 y 5.750, lo que da 2.350 para la margen derecha y 1.040 para la izquierda.

Como la derecha está apreciada en 326, ha de suministrarle la izquierda la diferencia 2.024, y en efecto, esta cantidad 2.024, restada á las 3.066 de la izquierda, da los 1.040 que corresponden á su zona.

Ahora bien: hay que llevar á la margen izquierda estos 2.024 litros pero esto no resulta práctico, sino acumulando en el Puente de Toledo todas las alcantarillas superiores, que re-

presentan 2.666 litros, siendo este el punto de paso más corto y además de aprovechamiento de el mismo Puente de Toledo en los salientes de las pilas ó alguna de las presas inmediatas en su macizo para paso de las tuberías sin llegar al río.

Según esto, parece que á la margen izquierda quedan sólo 400 litros, pero hay que agregar lo de Atocha que desemboca al Abroñigal y con exceso suma la cantidad que necesita.

La obra, pues, se reduce al colector hasta el Puente de Toledo, que íntegro ha de cruzar el río con un sifón de unos 600 metros.

Por esta margen izquierda puede prescindirse de un kilómetro de colector hasta las Delicias, y de allí, sigue el correspondiente hasta Atocha, continuando hasta despoblado.

Por la margen derecha se incorporan al principal indicado, las demás acometidas hasta frente al Abroñigal, en que irá en canal descubierto.

Los colectores están indicados de tuberías de cemento armado, que llena la condición de resistir las presiones del paso en sifón por el río y otros trozos que las edificaciones obligaran á ello.

Este material por otra parte es el más indicado, pues que las tuberías metálicas estarían sujetas á alteración con las sustancias que han de conducir.

Como se ve son tuberías de consideración que varían para caudales de 1.000 á 2.300 litros en números redondos y el sifón para 2.000.

Es posible que convengan secciones para 1.000, empleando un tubo en un caso, y dos en los otros, aunque de presente se instalase uno sólo.

Estos tubos, habrían de tener secciones de 80 centímetros de diámetro, para velocidades de 2 metros, que convienen tanto por reducir esta sección cuanto por evitar los sedimentos aun cuando para ésto hubiera que tomar las aguas de mayor altura por la pérdida de carga, que sería de 8 milímetros por metro.

Los sifones llevarían llaves de purga y cuanto á la instalación es inherente como la elevación que se indicó de las aguas de esta zona interín no fueran aprovechadas en las huertas.

Para esto son indicadas bombas con fuerza eléctrica, de la que se dispondrá.

Los sifones pueden ir sobre los tajamares del Puente de Toledo.

Cuestiones son estas á concretar para la realización y que á nuestro objeto basta para determinar en términos generales las condiciones más principales para tan gran servicio, sin el que no podría canalizarse el río, ni hacerse navegable.

Daros á continuación los aforos consignados por el Ayuntamiento, en que están fundados estos tanteos.

En ellos, falta como queda dicho, el correspondiente á Atocha, que es de los más importantes y que desemboca al Abroñigal, pero aun así, creemos debe comprenderse en el colector de la izquierda.

### ALCANTARILLAS

Aguas sucias, en litros por segundo

	Delicias . . . . .	224,27	
	Santa Eulalia . . . . .	175,01	
	Gas . . . . .	221,04	
Margen izquierda.	Toledo . . . . .	96,38	3.066,30
	San Francisco . . . . .	221,32	
	Segovia . . . . .	228,46	
	Puente del Rey . . . . .	1.104,58	
	San Bernardino . . . . .	795,24	
	Torrero de Bayones . . . . .	90,28	
Margen derecha .	Mataderos y caño roto . . . . .	111,12	
	Extremadura . . . . .	125,01	
	<b>TOTAL . . . . .</b>	<b>3.392,71</b>	

## LA OBRA DESPUÉS DE MADRID

Ya se ha dicho que hasta el Tajo, toda la línea de 93 kilómetros la constituyen dos canales construídos: El antiguo de Madrid, de 21 kilómetros, que fué navegable y desde luego es aprovechable sin más que rehabilitar las esclusas para los barcos mayores que se proponen, por lo demás el ancho es suficiente para un solo barco cuando cada esclusa es un punto obligado de cruce y de estación.

El fondo quedaría determinado por la altura de las presas y esclusas, que es lo único que habría que hacer para acomodarle desde luego á las exigencias que se proponen.

En el Jarama habría que hacer una presa antes de la existente á los 3 kilómetros para la llamada Real Acequia del Jarama, esta nueva presa, debería emplazarse para dejar fondo de 2 metros por su parte inferior, y el embalse de ella, que fuera capaz de otros dos metros en la desembocadura del Manzanares al Jarama.

En ambas presas, habría que habilitar las esclusas correspondientes é instalar motores.

La Real Acequia del Jarama, tiene condiciones para conducir un barco del tipo máximo propuesto, y lo único necesario son las esclusas en el llamado Molino del Rey, en San Martín de la Vega, otra en Molín caído, junto á la Cuesta de la Reina y del Puente Largo de la Carretera de Andalucía, con lo demás que exija el trazado hasta Mocejón, que se reducirá á ensanchar y normalizar la caja y establecer algunos puentes giratorios en pasos de caminos para facilitar el paso de los barcos.

El trozo abandonado de canal desde la vereda de la Cárcel de Ciempozuelos hasta Mocejón, presenta zonas filtrables, y para evitarlo tiene construído muros de mampostería de cuar-

zo que desde luego, con un fondo arcilloso de que hay inmejorable en la localidad, se conseguirá la impermeabilidad.

La obra hasta el Tajo es, como se ve, insignificante, y tiene hecha toda la caja y la expropiación, excepto en las inmediaciones de Madrid, que algunos trozos han pasado á propiedad particular, y algo, muy poco, se ha entrellanado para dedicarlo á la labor.

## EL TAJO

Aquí empieza la obra verdadera de canalización de un río que hasta ahora ha sido de canal navegable, y desde luego tal es el carácter que ha de tener, porque no sería práctico renunciar á la caja del río y hacer canales aunque el terreno se preste á ello, pues que la sección habría de ser considerable para unos 30 metros cúbicos, y además se limitaría á esto el aprovechamiento de la fuerza.

Lo único que podría justificar derivaciones podrían ser los riegos; pero estas derivaciones serían de poca importancia á las dos márgenes y tendrían hecho lo principal, que es la presa, para derivar así que las empresas serian la misma que la de canalización del río.

Es evidente que todo esto habría de justificarse económicamente, pero es elemental que daría lugar á buenos negocios en más ó menos escala.

La caja del río es muy capaz para la navegación, tanto más no necesitando caminos de sirga, que, como queda indicado, habrían de ser con propulsores eléctricos ó de vapor, de lo que se hará capítulo aparte.

Las presas y esclusas serían costosas, pero en cambio se obtendría una fuerza considerable, para lo que se podrían instalar motores para las aguas medias y para las ordinarias en invierno, que alcanzan gran parte del año mucho más que los 30 me-

tros cúbicos establecidos, por lo que se establecerá otro motor más.

Estas fuerzas, aunque intermitentes, tienen aplicación en la actualidad, aunque sólo fuera para la electro-química en que no obliga á un servicio constante como el alumbrado, sino que á campañas se pueden obtener productos tan aprovechables como los abonos químicos, carburo de calcio y otros productos.

De todo esto se hacen ya en el extranjero aplicaciones monstruosas, como he tenido ocasión de reseñar en un folleto reciente sobre el aprovechamiento de 20.500 caballos con este mismo objeto en el Pirineo Aragonés, en que daba cuenta de fábricas en marcha hasta de 30.000 caballos y en proyecto de 150.000.

Cuestiones son estas de incalculable valor, cuando, además en nuestro caso, se producen las fuerzas donde tienen la aplicación y camino fácil para el transporte. Para ello tan sólo tenemos que copiar del extranjero, sin aventurar en los tanteos estériles de toda industria de nueva creación.

Muchas de las presas del Tajo podrían ser aprovechables más ó menos, y otras podrían ser sustituidas por las nuevas mediante pactos con los poseedores.

En los puntos de buena caja y terrenos firmes que abundan en el trazado, caben presas de cierta altura, en que hemos de probar son prácticas las esclusas únicas en sustitución de las escalonadas que se emplean comunmente.

En efecto, las compuertas son siempre accionadas sumergidas, es decir, sin presión de uno y otro lado, y perdiendo en su peso el de un volumen de agua como el suyo propio.

Esto hace que en las instalaciones perfeccionadas, su manejo sea tan fácil que basta con sólo mover las llaves que determinan los movimientos, que aquí habría de ser todo por fuerza eléctrica.

La dificultad que se atribuye en las grandes alturas, es la presión de las compuertas de desagüe y la pérdida por las juntas que está en razón de las presiones efectivamente; pero tam-

bién en razón de estas presiones es la que tendría un ajuste almohadillado en las tres partes de la compuerta, además de la de giro, y seguramente cabe una disposición en que las pérdidas no tienen importancia.

En cuanto á las compuertas de desagüe, no habría sino que escalonar varias á distintos niveles, y accionarlas sucesivamente cuando la superior hubiera quitado la presión á su inmediata, y todo sería establecer galerías cuantas fuera preciso para este desagüe sin violencia.

Lo que es evidente, que el coste de la obra sería siempre de consideración, como lo son las presas que aumentan las dificultades y el coste progresivamente con la altura; pero también en esa proporción están los beneficios, que si en otros tiempos no se daba importancia á los grandes saltos, hoy está reconocida ésta sin limitación, y se aspira siempre á las mayores presiones, consiguiéndose los portentos que presentan casos repetidos todos los días y en todas partes que resuelven los grandes problemas industriales de que no habían pensado nuestros antecesores.

Hay, pues, que hacer discusión, teniendo en cuenta todas las circunstancias actuales, y desde luego, hoy es productivo lo que en otros tiempos pasaba desaprovechable; entre otras causas, por dificultad de su localización, que hoy se hace ésto á voluntad y sin limitación eléctricamente.

En este sentido de utilización, en cuanto sea posible de todos los elementos, que todo tiene hoy aplicación, he de concretar la idea, antes emitida, de aprovechar la fuerza del agua en la carga y descarga de las esclusas. Esto es de una importancia económica extraordinaria, por la repetición de los casos en cada una de las múltiples, que es obligado establecer.

En efecto, tomando el tipo medio de un salto de 4 metros, resultarían 130 en toda la línea.

Cada cámara de esclusa de 40 metros de largo por 6 de ancho, da 960 metros cúbicos ó 960.000 kilogramos de agua, que por la altura 4 metros, suponen 3.840.000 kilogrametros,

que á un coeficiente de aprovechamiento del 75 por 100, resultan 1.060 caballos—hora, y á un céntimo de peseta, valen 10,60 pesetas. Aunque se utilice como ascenso y descenso de un barco, sale á unas 5 pesetas cada barco por cada salto de esclusa de 4 metros.

En los 130 saltos de la línea supone gravada la mercancía en 650 pesetas las 300 toneladas, ó en 2,17 pesetas tonelada de Lisboa á Madrid, ó más bien se pierden en la fuerza del agua consumida.

Este es uno de tantos detalles que en los asuntos en grande tienen toda la importancia que hay que reconocerles, y que da lugar á la disposición que se propone con que salvan los saltos sin gasto sensible.

Para esto, en la cámara de motores paralela á las esclusas que se representan, debe instalarse una turbina capaz de funcionar con presiones de cero á cuatro metros.

Para que la fuerza y la velocidad sean lo más constantes posible, debe arreglarse la admisión del agua y la aplicación en la periferia de la turbina de manera conveniente, y, á ser posible, automática.

Pero aunque esto no quede totalmente compensado en la turbina, cabe la modificación con engranes ó poleas como convenga, y en último caso, dedicando la fuerza á producir energía eléctrica, en ésta también puede gobernar á voluntad esta circunstancia, que la mecánica moderna da medios para todo, y de ello hay datos y hechos estudios que no son de este lugar.

## PARTE ELÉCTRICA

El papel que en estos problemas desempeña la electricidad, es decisivo y digno de toda consideración.

De una parte facilita á la propia explotación el principal elemento, cual es la propulsión y el funcionamiento de las esclusas.

Por otra se procura primeras materias y da salida á los productos, y, por último, establece en toda la zona medios nuevos de industrias hasta hoy desconocidas y que varían la manera de ser de los asuntos.

Así, pues, en agricultura, que es nuestra industria general, estos elementos, además del riego ya indicado, pueden facilitar los abonos y las labores.

La tracción en agricultura no está en práctica, pero está demostrada su conveniencia, y de ello poseo un sistema premiado en Concurso público con intervención de todos los Cuerpos facultativos del Estado, en que se evidencia hacer la labor de un par de mulas por una peseta al día, pagando la electricidad á 10 céntimos el caballo hora.

No es objeto de entrar en pormenores sobre asunto que pudiera tomarse como propaganda á mi sistema, pero es tan racional como la tracción en los tranvías, y como ésta se ha impuesto para no retroceder, será así en agricultura en donde concurren las condiciones necesarias que aquí tienen lugar.

En cuanto á la fuerza de los barcos es relativamente pequeña, cuando en lo antiguo se hacía con caballerías á la sirga y hoy con vaporcitos, en relación con el tonelaje de los barcos; pero siempre insignificante hasta los límites que se proponen, no obstante de arrastrar la carga de un gran tren de mercancías.

Una disposición apropiada facilita esta aplicación, consistente en troles flexibles que arrastren unas poleas que hagan contacto con la línea de transporte.

El cruce de los barcos determina una forma especial que tengo en proyecto, para evitar la doble línea, que tendría gran importancia si había de extenderse hasta Lisboa.

Este medio es sencillamente el cambio de troles, enchufando cada barco en el de marcha contraria y siguiendo cada uno la suya, y los troles ser los que retroceden desde el encuentro.

La maniobra es sumamente fácil y hasta puede hacerse á la pequeña marcha que corresponde, como precaución de un

choque. Pero principalmente este cambio tendrá lugar en las ensenadas de las esclusas.

Este sistema de tracción eléctrica es el más sencillo, pues que evita los caminos de sirga y los vapores, siempre más complicados y de más exigencias que la electricidad, que ella llega por sí á todas partes, además de ser más económica la unidad de fuerza que con vapor, é incomparablemente que con sangre.

Los barcos pueden tomar la corriente de una línea lateral, mediante un trole flexible y elástico dentro de los límites del ancho del río, que para conservar la tensión en todos los casos, se arrollará á una bobina por un resorte antagonista apropiado.

Simultáneamente con la propulsión eléctrica, es compatible la de vapor, así que los barcos que hayan de comunicar con el extranjero, pueden ser vapores.

Dentro del puerto de Madrid y el de Lisboa y su gran ría, habrá remolcadores de vapor cuando haya dificultad de establecer la comunicación eléctrica.

En esto, como en todo, se tiende á demostrar la posibilidad y la economía, sin descender á los detalles, que habría de ser objeto de más detenimiento.

La comunicación fluvial de que se trata, es la establecida en el interior de todas las naciones europeas, cuyos barcos podrán llegar á Madrid. No se pretende que vendrían trasatlánticos ni buques de guerra; pero llegarían barcos de paz, representando la riqueza y facilidades de vida y engrandecimiento sin límites.

A la Nación corresponde juzgar de estas ideas que creemos bastante razonadas para que se tomen en consideración, y se haga sobre ellas discusión desapasionada.

## CONDICIONES ECONÓMICAS

Difícil es formular presupuestos sin los datos y estudios correspondientes; pero en un anteproyecto hay necesidad de un avance de gastos é ingresos, con que de algún modo se justifique la razón de ser de la obra, y, por tanto, la de precisar su estudio.

Ya anteriormente se indicó justificarse un presupuesto de gastos de 250 millones de pesetas, con sólo la renta de la fuerza de 12 millones y medio.

De la navegación también se han tomado datos para presentar algo, siquiera sea condicional; pues que el tráfico no es fácil prever, una vez en comunicación con el mundo marítimo.

Las tarifas terrestres que se han consultado, dan por tonelada y kilómetro, por vagones completos:

	Pesetas
Para materiales de construcción .....	0,09
Combustibles minerales.....	0,04
Abonos y primeras materias.....	0,055
Comestibles, tejidos, maquinarias, etc.....	0,06
<i>Cuyo promedio es.....</i>	<u>0,06</u>

En 600 kilómetros de Lisboa á Madrid, representa 36 pesetas la tonelada.

Las tarifas en los barcos son siempre menores y haciendo un 25 por 100 de rebaja á las de Ferrocarriles, resulta la tonelada á 27 pesetas, y por tanto, un barco de 300 toneladas, supone 8.100 pesetas de transporte.

Descontado el 25 por 100 por gastos de explotación, quedan 6.075.

Como estos arrastres no tienen más limitación que la demanda, se supone, para fijar las ideas, un tráfico que equivalga á cinco barcos diarios de Lisboa á Madrid y los mismos de regreso, en cuyo caso la renta diaria sería de 60.750 pesetas y al año 22.173.750.

Sumado esto con la fuerza, da 34.673.750 pesetas no contando los riegos que ha de demostrarse previamente su conveniencia y utilidad ni el movimiento de viajeros que puede tener importancia, dadas las tarifas que pueden ser mitad que en Ferrocarril.

### COSTE DE LA OBRA

Como se ha hecho con los ingresos, así hay que tomar muy á grandes rasgos el coste de la obra.

A pesar de su gran importancia, esto se presta para un avance á cierta facilidad; pues que en general se reduce á las presas, ya que las cajas de los canales están hechas y se utilizan las de los ríos.

Estas presas desde el Puente de los Franceses, cota 580, podrían ser en número de 130 en toda la línea, que salen á unos 4 metros término medio.

Tomando también un promedio prudencial del ancho, que fijaremos en 150 metros, teniendo en cuenta que la mayor parte son en el Tajo, queda reducido al tanteo de un caso en lo que constituye la casi totalidad del presupuesto.

### COSTE DE CADA PRESA

Suponiendo tres cuartos de espesores que de altura y otro tanto de profundidad de cimientos y contando para las esclusas y motores muros iguales en longirud de 50 metros por 3 ó 150 metros, da 300 metros de muro de estas condiciones.

La cubicación es: 8 por 3 por 300 igual 7.200 metros cúbicos.

El precio de unidad de mampostería con mortero hidráulico y aristas labradas, podrá resultar en las distintas localidades á 50 pesetas, contando con agotamientos, etc., por lo que la mampostería puede apreciarse en 7.200 por 50 pesetas, total..... 360.000

Estribaciones y zampeados..... 180.000

Juego de compuertas y aparatos de maniobra... 150.000

Tres unidades hidroeléctricas para 15 metros cúbicos, cada uno de 600 caballos y uno para presión variable á 125.000 pesetas instalados, contando como promedio con las del Jarama y Manzanares..... 500.000

Transformadores para alta y baja tensión de cada central..... 50.000

Casa de máquinas y estación en cada salto..... 60.000

---

1.300.000

Transporte eléctrico, doble línea para alta y baja tensión 1.200 kilómetros á 2.000 pesetas.... 2.400.000

### RESUMEN

130 saltos á 1.300.000 pesetas..... 169.000.000

Transporte eléctrico y línea de aplicación..... 2.400.000

---

SUMA..... 171.400.000

Expropiaciones de unos veintitantos molinos y gastos menores..... 28.600.000

---

TOTAL..... 200.000.000

---

Se prefiere asignar mayor cantidad á imprevistos, á fijar valor á obras de que no hay datos, por ahora.

Téngase en cuenta que se incluye la canalización del Manzanares en Madrid desde el Puente de los Franceses, sin lo que se refiere á urbanización y saneamiento de aguas residuales, que podría hacerse por el Concurso anunciado, con tal de que responda al objeto y rebajándolo de este presupuesto.

Este ligero avance, está sujeto á una precisión y estudio con datos de cada localidad, dándose para fijar ideas y por si pudiera justificar el proyecto definitivo con los alientos que el Gobierno y el público impriman con su actitud.

Como resultado financiero, aunque muy á grandes rasgos se ve que las 34.673.750 pesetas de renta, representan un interés anual al capital 200 millones del 17,20 por 100.

Aunque esto no se tome al pie de la letra, hay motivo para fijar la atención en ello cuando bajo todos puntos de vista, es racionalmente recomendable la obra.

#### ASPECTO INTERNACIONAL DEL PROYECTO

Es de tener muy en consideración el aspecto internacional que supone la ejecución de la obra en parte, en el vecino reino de Portugal.

Desde luego afecta en buen sentido á los intereses de esta Nación vecina, y seguramente será bien acogida la idea en cuanto la fuerza allí creada había de dar lugar al aumento de la riqueza, y como puerto de mar no habría de serle indiferente la comunicación con Madrid, con que habrían de establecerse relaciones comerciales y de navegación, en más ó menos escala, pero siempre beneficiosas á Portugal como á España.

Las Potencias todas aspiran á esta clase de relaciones, y de ellas depende su engrandecimiento recíproco, y este es un punto de vista á estudiar con el Gobierno portugués, que no ha de pasar desapercibido.

## FORMA DE REALIZACIÓN DE LA OBRA

En suma, el problema es bastante complejo, y tiene importancia también bastante para que sea estudiado con detenimiento, ya que en términos generales está demostrada la posibilidad.

Así está en práctica en otras naciones que se distinguen en este sentido con el carácter de grandeza, que hay que reconocer y que estamos obligados á imitar en cuanto queramos elevarnos.

No es por otra parte preciso, llevar á cabo las obras por el Gobierno ni aun con capital español, como se han realizado los más grandes proyectos; pero aun en ese caso, la obra será siempre motivo de importancia nacional y un negocio al capital de acciones ú obligaciones, convenientemente garantido por el Gobierno. A ello le obliga el carácter que esto reviste, que aunque la obra sea hecha por empresa nacional ó extranjera, ó por suscripción, siempre ha de revertir al Estado á los 99 años, como está en práctica en los ferrocarriles.

En este sentido se supone el apoyo del Gobierno para completar el plan, ya juzgado por importantes personalidades técnicas de administración y bancarias, así nacionales como extranjeras, con cuyos elementos, y los que se asocien, se conseguirá la mejor solución en todos sentidos. Se aspira á que el Gobierno lo proteja, dentro de lo establecido en casos análogos, y á estudiar ya con subvención ó con garantía el interés del capital, una vez concretado el caso.

Para concretarse el estudio, S. M. el Rey y las Cortes habrían de dictar una ley concediendo un plazo para elevar á proyecto definitivo el presente estudio anteproyecto, como corresponde á su importancia, y es práctico en casos análogos.

Creemos baste lo expuesto á crear opinión y llevar al ánimo

de los poderes públicos de España y Portugal y de todos los españoles y portugueses, lo que significa este lazo de unión directa con Portugal, y bastante directa también comercialmente, con todas las Potencias europeas.

## PARTE OFICIAL

Después de lo expuesto, queda para que pueda juzgarse, si el giro que se ha impreso al concurso, es capaz de responder á estos grandes fines y dar á conocer las disposiciones oficiales que lo determinan.

*(Gaceta del 14 de Septiembre de 1908.)*

## MINISTERIO DE FOMENTO

### LEY

DON ALFONSO XIII, por la gracia de Dios y la Constitución Rey de España;

A todos los que la presente vieren y entendieren, sabed: que las Cortes han decretado y Nos sancionado lo siguiente:

Artículo 1.º Se autoriza al Gobierno para que ejecute, por cuenta del Estado, las obras de canalización del río Manzanares, así como las que sean precisas para la regularización de las aguas que hayan de constituir su caudal.

Art. 2.º Simultáneamente el Ayuntamiento de Madrid procederá al saneamiento del subsuelo de la villa y Corte, cuyas obras se realizarán con el auxilio, por parte del Estado, del 50 por 100 del importe total de su coste, y con la consiguiente intervención del mismo.

Por tanto:

Mandamos á todos los Tribunales, Justicias, Jefes, Gobernadores y demás Autoridades, así civiles como militares y eclesiásticas, de cualquier clase y dignidad, que guarden y hagan guardar, cumplir y ejecutar la presente ley en todas sus partes.

Dado en San Sebastián á trece de Agosto de mil novecientos ocho.

YO EL REY

El Ministro de Fomento,

**Augusto González Besada**

## REAL ORDEN

Ilmo Sr.: La ley de 13 de Agosto último autoriza al Gobierno para que ejecute por cuenta del Estado las obras de canalización del río Manzanares, así como las que sean precisas para la regularización de las aguas que hayan de constituir su caudal; simultáneamente el Ayuntamiento de Madrid debe proceder al saneamiento del subsuelo de la villa y Corte, contribuyendo el Estado con el 50 por 100 del importe total de su coste, y con la consiguiente intervención del mismo:

Considerando que la primera sección de la canalización debe realizarse desde luego en el término municipal de Madrid:

Considerando que la índole de las obras se presta á que se ejecuten por concurso:

Considerando que para que la canalización constituya una verdadera mejora, se impone la necesidad de construir á lo largo del río uno ó varios colectores que recojan las aguas procedentes de las alcantarillas y eviten que esas aguas viertan al cauce con evidente perjuicio de la salud pública:

Considerando que dichos colectores en rigor forman parte del saneamiento del subsuelo, pero como su construcción está tan íntimamente ligada con la canalización, que no puede separarse sin graves inconvenientes, y como por otra parte el Estado ha de contribuir al saneamiento con el 50 por 100 de su coste total, y el de los colectores no llegará seguramente á ese límite, se está dentro de los términos de la ley al ejecutar el Estado simultáneamente los colectores y la canalización;

S. M. el REY (Q. D. G.) ha tenido á bien autorizar á V. I. para que anuncie, con arreglo á las adjuntas bases, y por el término de seis meses, un concurso que tenga por objeto la presentación de proyectos y ejecución de las obras de canalización del río Manzanares desde el puente de los Franceses á la confluencia del arroyo Abroñigal, la regularización de sus aguas y la construcción del colector ó colectores que recojan las aguas procedentes de las alcantarillas.

De Real orden lo participo á V. I. á los efectos oportunos. Dios guarde á V. I. muchos años. Pontevedra 8 de Septiembre de 1908.

BESADA

Sr. Director general de Obras públicas.

**Dirección general de Obras públicas**

**Aguas**

Autorizada por Real orden del 8 del corriente, esta Dirección general abre un concurso entre particulares, Empresas ó Corporaciones que, ya por sí ó en sus representantes, tengan aptitud legal para redactar y pre-

sentar esta clase de trabajos, á fin de ejecutar las obras de canalización del río Manzanares, desde el puente de los Franceses á la confluencia del arroyo Abroñigal, las que los autores de los proyectos consideren precisas para la regularización de las aguas que han de circular por el trozo canalizado, y el colector ó colectores necesarios para recoger las aguas procedentes de las alcantarillas de Madrid.

Se admitirán proposiciones en el Negociado de Aguas de esta Dirección general, en las horas hábiles de oficina, desde el día de la fecha hasta las diez y siete horas del día 22 de Marzo de 1909.

Las proposiciones se presentarán en pliegos cerrados, en papel sellado de la clase 11.<sup>a</sup>, acompañados de los respectivos proyectos, con los timbres que señala la ley y con datos de las obras que haya ejecutado el concursante, si lo estima conveniente.

Se acompañará también el resguardo de haber depositado en la Caja general de Depósitos, como fianza provisional, 50.000 pesetas en metálico ó en efectos de la Deuda pública, con arreglo á las disposiciones vigentes.

El concurso se celebrará en Madrid, en la Dirección general de Obras públicas, el 27 de Marzo de 1909, á las doce.

No se adoptará resolución alguna en el acto del concurso acerca de las proposiciones presentadas, sino que serán sometidas á examen de la Superioridad, con los proyectos que las acompañen, durante un plazo que no excederá de tres meses, reservándose la misma el derecho de elegir la que estime más conveniente ó rechazarlas todas.

La adjudicación se hará por el Ministerio de Fomento, previo informe del Consejo de Obras públicas.

Madrid 13 de Septiembre de 1908.—El Director general, R. Andrade.

#### *Modelo de proposición*

D. N. N., vecino de..., según cédula personal núm...., enterado del anuncio publicado en la GACETA DE MADRID con fecha.., y de los requisitos y condiciones que se exigen para la adjudicación en concurso público de las obras de canalización del río Manzanares desde el puente de los Franceses á la confluencia del arroyo Abroñigal, regularización de las aguas en el trozo canalizado y colector ó colectores para recoger las aguas procedentes de las alcantarillas de Madrid, se compromete tomar á su cargo la construcción completa de dichas obras con estricta sujeción á los expresados requisitos y condiciones, por la cantidad de... (aquí la proposición en pesetas y céntimos, en letra.)

(Fecha y firma del proponente.)

#### **Bases del concurso**

1.<sup>a</sup> Se abre un concurso entre particulares, Empresas ó Corporaciones, que ya por si ó en sus representantes tengan aptitud legal para redactar

y presentar esta clase de trabajos para la redacción de un proyecto que comprenda:

1.º Las obras necesarias para la canalización del río Manzanares desde el puente de los Franceses á la confluencia del arroyo Abroñigal.

2.º Las obras que se consideren precisas para la regularización de las aguas que han de circular por el trozo canalizado.

3.º El colector ó colectores necesarios para recoger las aguas procedentes de las alcantarillas de Madrid.

2.<sup>a</sup> Los concursantes propondrán las diversas secciones del cauce que crean convenientes, con entera libertad, fundándose en los datos que presenten sobre el caudal mínimo y caudal máximo del río y velocidad que se adopte ó disposiciones especiales sin más limitación que las siguientes:

a) El ancho del cauce en el fondo en la parte canalizada, será como mínimo de veinticinco (25) metros. El ancho del cauce puede variarse según las condiciones de los diversos puntos de la longitud canalizada. La altura correspondiente al caudal mínimo que se considere será de un metro.

b) A cada lado del canal se construirán dos vías de treinta (30) metros de ancho con las rampas, escaleras de acceso al canal y demás obras accesorias que se consideren necesarias. Se incluirá también los enlaces de esas vías, con los puentes actuales y las modificaciones de éstos que se juzguen convenientes.

3.<sup>a</sup> Las obras de regularización del caudal de aguas del río Manzanares, á su paso por el término de Madrid, quedan á elección de los concursantes, que podrán proyectar presas de embalse, presas subálveas, esclusas, etc., justificando en todo caso el sistema que propongan.

4.<sup>a</sup> El colector ó colectores que se proyecten deberán servir para conducir las aguas residuarias de la población y las procedentes de las lluvias.

Podrá comprenderse en el proyecto el aprovechamiento de las aguas residuarias.

5.<sup>a</sup> Los proyectos se redactarán acomodándose en lo posible al vigente formulario para los de carreteras, y constarán de Memoria, planos, pliego de condiciones facultativas y presupuesto.

6.<sup>a</sup> En la Memoria se describirán con toda claridad, las distintas obras y su modo de ejecución en conjunto y en detalle; se presentarán en forma ordenada los diferentes datos que sirven de base á las dimensiones que se adopten, y se justificarán éstas, detallando también las condiciones de los materiales que se empleen, y justificando los precios que han de figurar en el presupuesto y el plazo de ejecución.

7.<sup>a</sup> En los planos se representarán las distintas obras que comprenda el proyecto en conjunto y en detalle, empleando escalas convenientes y acotando cuanto sea necesario para el fácil examen del proyecto y para que la obra pueda sujetarse en su día sin dudas ni ambigüedades.

8.<sup>a</sup> En el pliego de condiciones facultativas se definirán las obras en conjunto, marcando sus dimensiones generales, y en sus diversas partes, fijando las que correspondan; se expresarán la calidad y condiciones á que deben satisfacer los distintos materiales á emplear; se especificará

cuanto se refiera al modo de ejecución de las distintas partes de la obra, y se fijará de modo preciso el orden de los trabajos y los medios auxiliares que habrán de emplearse.

9.<sup>a</sup> El presupuesto se redactará con el necesario detalle, señalándose los precios en pesetas, y descomponiendo los que se adopten para las diferentes unidades de obra, de modo tal, que puedan formarse fácilmente las certificaciones mensuales correspondientes á los distintos estados de adelanto de la obra, y valorarse, en caso de rescisión, la que hasta ese momento se hubiera ejecutado. En los precios de las distintas unidades de obra, estarán comprendidos los derechos de toda clase, incluso los de patente, si los hubiere, los gastos de transporte, empleo en obra, refinos, etc. en una palabra, todos los gastos necesarios para dejar las unidades de obra completamente terminadas, con arreglo á las prescripciones que fije el pliego de condiciones facultativas, y para conservarlas y repararlas durante el plazo de garantía. No se comprenderán en el presupuesto los gastos de explotación que puedan ser necesarios, porque las expropiaciones, si las hay, se harán directamente por administración.

10. Los proyectos, firmados por Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, deberán redactarse en español, y las medidas se expresarán en el sistema métrico decimal.

11. El Ministerio de Fomento, previo informe del Consejo de Obras públicas, y los demás que considere necesarios, adjudicará con entera libertad la construcción de la obra á que se refieren estas bases al concursante cuya proposición estime más conveniente, reservándose el derecho de rechazar todas las proposiciones presentadas, sin que se admita en ningún caso reclamación alguna de los concursantes cuyas proposiciones no sean admitidas, y reservándose también el derecho de proponer á cualquiera de los concursantes las modificaciones de su proyecto que crea oportunas el Ministerio. El concursante no está obligado á aceptar estas modificaciones; pero una vez aceptadas, serán obligatorias, como todas las que contraiga con su proposición.

12. El concursante á cuyo favor se haga la adjudicación de la obra quedará obligado á otorgar la correspondiente escritura ante el Notario oficial del Ministerio de Fomento, en Madrid, dentro del término de treinta días, á contar de la fecha en que se publique en la GACETA la adjudicación del concurso.

13. Antes del otorgamiento de la escritura á que se refiere la base anterior consignará el adjudicatario, como fianza definitiva, en metálico ó en efectos de la Deuda pública, á los tipos asignados por las disposiciones vigentes, el 5 por 100 del importe de la obra fijado en la proposición, ó modificado por el Ministerio con la aceptación del concursante.

14. Si transcurriese el plazo señalado sin haberse depositado la fianza y sin haberse otorgado la escritura, se entenderá que el concursante renuncia á la adjudicación, perdiendo la fianza provisional, quedando la Administración en libertad de hacer nueva adjudicación ó de anular el concurso. El proyecto correspondiente quedará de propiedad del Estado.

15. Firmada la escritura se devolverá á los demás concursantes los respectivos proyectos y las fianzas que les correspondan, considerándose

el adjudicatario como contratista de las obras para todos los efectos legales

16. El contratista dará principio á las obras dentro de un plazo máximo de un mes, contando desde la fecha de la escritura, debiendo comunicar á la Administración la fecha precisa en que ha de comenzar los trabajos, para la debida inspección.

17. Las obras se ejecutarán con arreglo al proyecto presentado y á las modificaciones que acuerde el Ministerio y acepte el concursante antes de la adjudicación. El Ministerio dictará disposiciones especiales para la inspección de las obras.

18. Las cuestiones que se susciten por la ejecución de alguna obra en el caso de que disfruten de patentes los sistemas de construcción que en ella se empleen, serán de cuenta y riesgo del contratista, no admitiendo la Administración responsabilidad alguna por tal concepto.

19. Los accidentes del trabajo que puedan ocurrir durante la ejecución de las obras serán de exclusiva responsabilidad del contratista, el que queda obligado al cumplimiento de lo dispuesto en las leyes y disposiciones vigentes sobre la materia.

20. Se abonará al contratista, mediante certificaciones mensuales, el importe de la obra que vaya ejecutando, aplicándose para obtener las valoraciones relativas á aquéllas, los precios de los cuadros correspondientes del presupuesto, según las mediciones directas que han de practicarse al efecto. Estas certificaciones se harán efectivas en moneda española y estarán sujetas á los impuestos establecidos, pudiendo el Ingeniero encargado dejar de certificar hasta el 20 por 100 del importe de las valoraciones mensuales, cuando haya para ello causa justificada, á juicio de la Inspección facultativa de las obras.

21. El plazo de ejecución de las obras será el marcado en el proyecto aprobado ó el que la Administración imponga y acepte el adjudicatario antes de la adjudicación definitiva, y contado á partir de la fecha del comienzo de las obras.

22. La recepción provisional, liquidación y recepción definitiva se ajustarán á lo dispuesto sobre el particular en el pliego de condiciones generales para la contratación de obras públicas de 13 de Marzo de 1903, que se aplicará á la ejecución de las obras, además de estas bases y de las condiciones facultativas. El plazo de garantía será de un año, y durante este plazo la conservación y reparación de las obras serán de cuenta del contratista.

23. Las cuestiones que surjan entre el contratista y la Administración serán resueltas en los términos y por los procedimientos que fija la vigente legislación española para los contratos de la Administración general del Estado, renunciando el fuero de su nacionalidad los concursantes extranjeros.

Pontevedra 8 de Septiembre de 1908.—Aprobado por S. M., BESADA.

(Gaceta del 15 de Septiembre de 1908.)

## REAL ORDEN

Excmo. Sr.; La ley de 13 de Agosto último autoriza al Gobierno de S. M. para que ejecute por cuenta del Estado las obras de canalización del río Manzanares, así como las que sean precisas para la regularización de las aguas que hayan de constituir su caudal. Impone también al Ayuntamiento de Madrid la obligación de proceder simultáneamente al saneamiento del subsuelo de la villa y Corte, contribuyendo el Estado con el 50 por 100 del importe total de su coste y con la consiguiente intervención del mismo.

En cumplimiento de esa ley, el Ministerio ha anunciado la celebración de un concurso para la ejecución de las obras de canalización, regularización de las aguas y colectores, anuncio publicado en la GACETA de hoy; según las bases del concurso, las obras comenzarán dentro de un plazo breve, que seguramente no ha de exceder de diez meses.

Atendiendo á lo expuesto,

S. M. el REY (Q. D. G.) ha tenido á bien disponer se llame la atención de V. E. y del Ayuntamiento que tan dignamente preside, á fin de que adopten con la premura que exigen las circunstancias, las medidas necesarias para el cumplimiento de la citada ley.

De Real orden lo participo á V. E. á los efectos oportunos. Dios guarde á V. E. muchos años.—Madrid 14 de Septiembre de 1908.

ANDRADE

Sr. Alcalde Presidente del Ayuntamiento de Madrid.

LIBROS  
DEL DR.  
L. MARCO



## Urbanización del Norte de Madrid

La traída de aguas por la Hidráulica Santillana á los barrios altos de Madrid y á 40 metros sobre el Canal del Lozoya, determina una evolución en esta zona, é impone la necesidad de acuerdo de los propietarios de terrenos y los Municipios de Chamartín y Madrid, para que á la urbanización arbitraria iniciada, sustituya una regular, acomodada á las necesidades de la época y de la higiene.

A la vista de las grandes urbanizaciones modernas, y con la práctica y conocimiento de las necesidades locales en unas 200 casas que llevo replanteadas en esta zona, he hecho un estudio que creo llena el objeto y que se somete á los Ayuntamientos y propietarios para su aplicación con las modificaciones á que en su caso haya lugar.

Las grandes poblaciones como Barcelona, Londres, Berlín, New-York, Buenos Aires y otras que han alcanzado tan grandes extensiones, y cuyos suburbios, morada de pudientes y grandes negociantes, constituyen lo más higiénico y cómodo de esos grandes centros, han tenido por base este acuerdo, con oportunidad.

Aquí se llega á tiempo en una gran extensión libre de edificaciones, pudiendo crear inmensos intereses bajo un sistema, ó imposibilitar una población regular é higiénica con la anarquía de las edificaciones arbitrarias.

El tranvía eléctrico de la Ciudad Lineal, que une con la Puerta del Sol por las líneas de Las Ventas y Cuatro Caminos, hace ya accesible esta zona y la comunica con el Madrid actual.

La Central Eléctrica de Tetuán suministra ilimitadamente luz y fuerza, y el agua del Manzanares, facilitada en las mismas condiciones que á Madrid, constituyen los elementos principales de esta urbanización, á que sería imperdonable no darle á tiempo forma conveniente.

Las demás líneas de tranvías en contacto, se extenderán á medida que las necesidades lo demanden; pero tanto esto, como los demás servicios, necesitan un plan en que se determinen las vías que han de constituir la población del porvenir y en que puedan establecerse las tuberías de agua, líneas eléctricas, tranvías y demás servicios, y que las nuevas edificaciones de toda la zona estén relacionadas, cualquiera que sea el punto en que éstas puedan tener lugar, siquiera sea al principio el más despoblado, para que en su día resulte todo en relación.

A estos fines conduce el plan de que se da idea en un plano general á escala 1 por 6.250 de la zona, con los ejes de todas las calles designadas con números y rumbos para fijar su situación respectiva, aparte del nombre que en su día se dé á cada una de estas vías.

En el plano parcelario de que se dispone, están representadas con toda precisión estas calles, con las parcelas y el relieve del terreno á curvas acotadas, cuyo plano se sigue y se continuará por el exacto sistema del Instituto Geográfico, á que he tenido el honor de pertenecer.

Esto da el medio de conocer cada propietario que haya de edificar, cómo ha de acomodarse al plan, sin más que dar el ancho á las calles que se determine, que, como es racional, han de constituir grandes avenidas ó arterias principales de primero y segundo orden á cada 700 ú 800 metros para esparcimiento, tranvías, etc.

De éstas se fijan las que se cree convenientes, aunque esto no sea definitivo.

En las encrucijadas de estas vías principales y otras, si conviene, se colocarán, desde luego, como está indicado, hitos que determinen sus alineaciones, con las que se puedan ir refiriendo las demás calles y replantear las edificaciones que se vayan haciendo.

Estos hitos serán de sección cuadrada y se colocarán orientados con las indicaciones convenientes, y llevarán en su centro en donde colocar los jalones para determinar las alineaciones, ya de Norte á Sur ó de Este á Oeste, establecidas.

En planos de detalle, como el tipo también estudiado, se fijarán en mayor escala las manzanas que afectan á cada parcela, y se determina la disposición de los solares con la parte edificable y la destinada á patio ó jardín, que con los adyacentes se ofrezcan mutuamente la garantía de ventilación, sol, higiene y comodidad convenientes.

En las fracciones de solar aparece su complemento y parcela á que corresponde.

Una vez el acuerdo, bastará que los Municipios, al conceder permisos para edificar, lo hagan en tales condiciones, que, si pudiera entenderse una arbitrariedad, es precisamente evitar lo arbitrario y abusivo en perjuicio de sí mismo y de los demás.

No creo necesario insistir en preámbulos, cuando supongo dirigirme á convencidos, y lo único que pretendo es que se me reconozca el buen deseo de la iniciación, y que el cúmulo de datos que ofrezco, indispensables para la idea, sean examinados y utilizados por quien corresponda, y me ayuden, los que lo hallen conforme, á la realización de una obra en sí sencilla; pero que hará época en el desenvolvimiento de esta parte de la capital de la Nación.

En muy pocas bases creo condensar tan grande obra para honra y provecho de todos; en la forma siguiente:

## BASES

1.<sup>a</sup> Comprenderá el ensanche, al Norte, desde el foso de Cuatro Caminos y carretera de Aragón hasta un kilómetro al Norte de Chamartín; y de Este á Oeste, desde la Ciudad Lineal hasta la Moncloa y el Canal de Isabel II.

2.<sup>a</sup> Las manzanas serán rectangulares, orientados sus lados mayores de Este á Oeste y paralelas al ensanche próximo de Madrid, teniendo 156,44 metros de largo y 77,77 de ancho, contados de centro á centro de las calles que la limiten.

3.<sup>a</sup> Se establecen calles de primero, segundo y tercer orden de 30, 20 y 12 metros, determinadas éstas, según se representa, aunque habrá de ser sancionado por el Ayuntamiento de Chamartín y una Comisión de propietarios en lo que se refiera á este término de Chamartín; y para su unión con el ensanche de Madrid, será propuesto á los propietarios y al Ayuntamiento de Madrid, una vez allí planteado; pues que concordando esta zona con las inmediatas, no hay duda que será aceptado.

Las edificaciones serán en las calles de tercer orden hasta de tres pisos; hasta de cinco en las de segundo, y sin limitación en las de primero. Con lo que á 45 grados de inclinación del Sol no se prive de él á las casas, é interiormente le disfrutarán por el espacio de la suma de patios y jardines, según está representado y se recomienda en las modernas urbanizaciones.

4.<sup>a</sup> Se exceptúan de esta forma regular las carreteras establecidas y el canalillo, en que se dará á cada lado ocho metros de ancho para paseos y aceras.

5.<sup>a</sup> Los demás caminos, sendas, atajos, etc., serán ocupados por las edificaciones, según práctica constante y equitativa, á cambio de las vías que se establecen, y se adjudicará á cada uno de los propietarios limitrofes la mitad de su ancho.

6.<sup>a</sup> A todo solar le será agregado la mitad de la calle con que linde, con derecho el adquirente á la indemnización que pudiera establecerse como vía pública, y en tanto será autorizado por todos el servicio de paso público sin limitación y el de alumbrado, tuberías de agua, tranvías, alcantarillas, arbolado, afirmados, aceras, etc.

7.<sup>a</sup> La parte edificada en todo solar comprenderá como máximo, dos tercios de su superficie, según la higiene aconseja y se fija en la obra de Texto del Catedrático Sr. Iñarra, quedando en el fondo, por lo menos, 10 metros de patio ó jardín, que con el contiguo constituya un espacio de 20 metros para vistas, ventilación, sol é higiene, en la forma que se consigna en el plano correspondiente, en lo que está justificada la disposición rectangular adoptada de las modernas urbanizaciones, principalmente de América.

8.<sup>a</sup> Para la regularización de los solares será agregado á cada uno cuando sea necesario, lo que comprenda de cada propietario, los que otorgarán al adquirente del total la escritura única por su parte y el precio que con independencia cada uno fije, no pudiendo exceder de los establecidos en la zona ó el que aprecie la Comisión de propietarios cuando convenga apelar á este medio para la indicada regularización.

9.<sup>a</sup> Las calles de este plan de ensanche son referidas todas al encuentro del paseo de Ronda de Cuatro Caminos con la prolongación del paseo de la Castellana, al Norte del Hipódromo.

Desde este punto de intersección de estas dos grandes vías, se establece la numeración correlativa consignada, según los cuatro puntos cardinales, Norte, Sur, Este y Oeste, cuya inicial acompañará al número de cada vía, además del nombre con que se la designe.

Así lo tienen establecido algunas poblaciones modernas y constituye en efecto plan, pues que facilita el conocimiento de la posición de cada vía respecto del punto origen y entre cualquiera de ellas.

Con igual objeto se establecerá en cada manzana 10 números á lo largo y 5 á lo ancho, con lo que toda edificación que se haga en más ó en menos despoblado, tiene asignado el número, y además, éste mismo determina también la manzana á que corresponde y la distancia desde cualquier otro punto de este plan de ensanche.

Esto evita las numeraciones provisionales, y lo único inevitable y ya establecido por la práctica, es que pueda haber números repetidos ó casas que comprendan varios números dentro de muy cortos límites. De todo se presentan casos en el plano de manzanas tipo así como de las diversas formas de edificación dentro de cada solar, ateniéndose á las necesidades y sin alterar lo esencial del plan.

10. En el plano general parcelario de la zona con curvas acotadas á disposición de los interesados, puede cada propietario darse cuenta de la posición del trazado en cada finca y se podrán tomar planos parciales análogos al que se presenta con la distribución de solares como convenga al interesado dentro del plan, con el correspondiente estado de los solares completos y fracciones en los que se indique su complemento y la superficie edificable, la de patio ó jardín y la de calle adyacente, agregada al mismo, según la base sexta.

Se han adoptado fondos de 15, 21, 30 y 36 metros que corresponden á 10, 14, 20 y 24 metros edificables con 2, 3, 4 y 5 crugías y 5, 7, 10 y 12 metros de patio.

Esto no es obligado y responde á las necesidades más corrientes apreciadas en la práctica; y la parte edificada puede ser á voluntad con tal de que en los patios no haya dependencias más que en piso bajo; todo lo que se marca en estas manzanas tipo, en las que se ven las edificaciones diseminadas que en su día formarán parte de la gran población que se propone el plan.

Las manzanas llevan chaflanes en sus ángulos de 3,5 metros para un hueco.

11. El plano parcelario da también el relieve del terreno y

puede hacerse el estudio de las rasantes, que serán fijadas por el Ayuntamiento y Comisión de propietarios, ateniéndose en lo posible á no exceder, sino en casos extremos que se determinen, de un metro los desmontes y terraplenes, con derecho á verter en estos más próximos el producto de cada desmonte, en la mitad de vía que á cada cual corresponda, con lo que se atenúan notablemente las pendientes y se da lugar á edificaciones en alto sobre la vía ó con sótanos.

12. Los servicios de alcantarillado, árboles y demás que en su día ó desde luego se establezcan, será de acuerdo con el Ayuntamiento y propietarios, ateniéndose en todo á lo que por mayoría de terrenos representados se determine.

La nueva distribución de aguas de la Hidráulica Santillana impone este plan, á que desde luego se atenderá, y sin el que sería imposible conducciones definitivas ni el aprovechamiento regular de tan gran mejora.

Este plan general se extenderá á la inmensa parte libre de edificaciones en desorden, con las que intestará, llevando estas vías regulares hasta las ya establecidas, que serán así conservadas.

Se procurará, por todos los medios, armonizar la gran vía que se proyecta, continuación de la Castellana por el Hipódromo hasta la carretera de Francia, constituyendo una arteria principal por el centro de Madrid, de siete kilómetros, desde la Estación del Mediodía.

Esta urbanización comenzará por Chamartín, en donde se hace hoy con independencia y sin acuerdo, y una vez convenidos los propietarios y reconocidas sus inmensas ventajas, será propuesto hasta el foso de ensanche de Cuatro Caminos, empalmando con la urbanización bastante regular y paralela á esta de Madrid, que como queda dicho, se ha tenido en cuenta como una de las bases de este plan.

Esta orientación de las manzanas es, por otra parte, lo que se hubiera adoptado, pues que como se ve en el plano de conjunto, tendrán sol de Mediodía la mayor parte de las viviendas,

ya exterior ó interiormente, según nuestra disposición nunca bastante recomendada.

Aunque en las poblaciones modernas se tiende más á grandes vías que á plazas, aunque éstas sean de paso, es evidente que pueden constituirse éstas así como parques y jardines públicos, á voluntad, dejando de edificar las manzanas que convenga sin faltar á la forma regular adoptada.

Este proyecto ha sido juzgado favorablemente por elementos oficiales y por muy importantes propietarios, dependiendo su implantación solo de solicitarlo con las modificaciones que una amplia Asamblea de propietarios pudiera introducir, en la que todos los intereses puedan estar representados, sin desatender los generales, que no han de ser distintos de los particulares, pues que la conveniencia del todo es la de las partes.

Con oportunidad se tratará de esta Asamblea, de acuerdo con los señores propietarios que en ello gusten unir su iniciativa á la del proponente, debiendo manifestarlo así desde luego, á cuyos efectos todos están autorizados por derecho propio.

En la imposibilidad de dar en este folleto grabados de los planos generales parcelarios y de detalle, que constituyen varios rollos de papel, se ponen á disposición de quien pueda interesarle, en el domicilio del autor del proyecto, Silva, 44, principal derecha.

En la exposición fotográfica del portal de la misma casa, están juntamente con los planos y datos de la Vía Navegable de Madrid á Lisboa y del saneamiento, el plano general de este ensanche Norte; parte del parcelario con los ejes de las calles en cada parcela que el propietario necesita conocer para sugetarse al plan y la división de solares; y como ejemplo práctico, el plano del ensanche de Barcelona, en que aparecen las manzanas y la suma de patios, que con las amplias calles adyacentes, constituye el ideal de una urbanización digna de imitarse, cuando no cuesta más que proponérselo con oportunidad, que es el tema sustentado.





Ayuntamiento de Madrid I.D. 1200004329

RO

márgenes  
con aguas  
e mucho

as que se  
cancias d

rid, y en  
ropa.

NTE

e Bélgica y  
dríd.

los de solare  
apreciar cón  
ta para edifi

que se v

rtugal di









LIBROS  
DEL DR.  
L. MARCO

BIBLIOTECA HISTORICA MUNICIPAL



1200004329

Ayuntamiento de Madrid