

MARCHAMALO

Víctima de una afección al estómago falleció hace unos días el Ingeniero Jefe de Guadalajara.

No creía D. Miguel (como le llamábamos todos), que el personal á sus órdenes debiera estar agobiado siempre por la pesada losa de la Jefatura, matando así en él toda iniciativa, todo interés por el servicio.

Fué, *en apariencia*, la menor cantidad de Jefe posible; con un par de cuartillas de informe aprobaba cuanto le proponían los Ingenieros; todo el mundo salía contento de su despacho.

Algunos le juzgaban abandonado y débil de carácter. No le conocían.

Todos los que hemos servido algún tiempo con él sabemos que á sus órdenes se trabajaba muchísimo (buena prueba son los proyectos y liquidaciones que se despachaban constantemente, las muchas obras en construcción y el exiguo gasto ¡el menor en España! con que se conservaba el kilómetro de carretera en Guadalajara), y que en la provincia sólo se hacía *lo que él quería y como él quería*.

Estos hechos, al parecer contradictorios, los armonizaba, los hacía compatibles D. Miguel; y es que, no sólo se ocupaba, se preocupaba con el servicio; estudiaba el carácter y las condiciones de sus subordinados y los trataba siempre con un cariño y una solicitud verdaderamente paternales. Los proyectos, las cuestiones todas las discutía amistosamente, haciendo atinadas observaciones, respetando la opinión del que más sabía ó estaba más enterado del asunto y ridiculizando con una fina sátira, que le era peculiar, toda pretensión ó ignorancia.

Inspiraba siempre su conducta en una justicia benevolente, interpretando los reglamentos con espíritu racional, no mezquino y al pie de la letra, que para esto último, según él decía, no era necesario haber seguido una carrera.

Dispuesto á asumir todo género de responsabilidades, le molestaban, sin embargo, mucho los Ingenieros pusilánimes ó indecisos, si no se atrevían á proponer soluciones en sus informes ó si tenían escasa fe en las obras que construían ó proyectaban.

Para ser amigo, para tener la protección y el apoyo de

D. Miguel era necesario, y bastaba ser honrado y valiente.

Estos eran los rasgos más salientes de su carácter, los que, á mi juicio, explican que todo el personal estuviese contentísimo á pesar de trabajar mucho y de servir en cuanto deseaba al Jefe; sabía hacerse obedecer sin mandar.

Su única ilusión era vivir en Guadalajara, donde nació, donde sirvió como subalterno y como Jefe hasta los sesenta años (salvo ligeras temporadas por traslado contra su voluntad), donde le conocía y le quería todo el mundo, donde cuando salía al campo (á lo que, infatigable caballista, era muy aficionado), cada carretera, cada obra, le recordaba un estudio hecho, una dificultad vencida.

Tenía D. Miguel clarísimo talento; pero hombre modesto y sin aspiraciones, se *limitó* á estudiar personalmente, y como Ingeniero, 315 kilómetros de carretera y á dirigir la construcción de 421. Era admirable su *golpe de vista* en el campo.

Su debilidad era el arbolado y los viveros. A fuerza de economizar en la consignación de conservación, y con la venia superior, hizo del viverillo de Guadalajara uno de los mejores de Obras públicas. ¡Cuántos ratos he pasado con él en este vivero cuando servía en Guadalajara! Allí solía ir muchas tardes á descansar: era su única distracción.

Hace más de un año que empezó á padecer cruelmente del estómago; sin embargo, nunca se quejaba: continuaba saliendo al campo cuando lo creía conveniente, seguía interesándose vivamente en los asuntos de los demás; únicamente cuando le hablaban de los suyos contestaba: ¡Para lo que yo he de vivir! ¿No prueba todo esto el temple de su alma, en la que no había átomo de egoísmo?

Toda la hoja de servicios de D. Miguel se resume en esta frase, que oí el otro día á uno de los Inspectores más intransigentes en cuestiones de decoro profesional:

«Hemos perdido á uno de los buenos, buenos.»

Sobre el féretro de D. Miguel depositó el personal á sus órdenes una hermosa corona, asociándose así á la inmensa pena de su familia, á la que desde esta revista, órgano de todos los Ingenieros de Caminos, enviamos nuestro más sentido pésame.

ANTONIO GONZÁLEZ

Madrid, Febrero 1898.

PROYECTO DE RECTIFICACIÓN DEL RÍO LLOBREGAT ⁽¹⁾

POR D. PEDRO GARCIA FARIA

(Continuación.)

La fórmula empleada por Clouzel es para el caso actual

$$0,0075 n = R V P \left(1 + 2,3026 \log. \frac{z}{z_0} - \frac{P'}{P} \times \frac{z}{z_0} \right)$$

n = número de caballos de vapor.

R = coeficiente dado por las tablas disminuido de 0,1 por máquina Compound.

V = volumen del vapor á la presión P introducido en el cilindro menor.

P = presión de la caldera que consideraremos á 5,00 kilogramos.

$\frac{z}{z_0}$ = relación que existe entre la capacidad del cilin-

(1) Véase el número anterior.

Y substituyendo valores

$$0,0075 \times 12 = V \times 0,7838 \times 5 \left(1 + 2,3026 \times 1 - \frac{0,15}{5} \times 10 \right)$$

de donde

$$V = 0,07865 \text{ m}^3.$$

El volumen correspondiente al cilindro mayor será el de admisión á plena presión multiplicado por el grado de expansión propuesta, y tendremos

$$V_1 = V \frac{z}{z^0}$$

ó bien

$$V_1 = 0,7865 \text{ m}^3$$

Llamando D al diámetro del émbolo y v á la velocidad, resultará

$$\frac{\pi D^2}{4} v = V_1$$

de donde

$$D = \sqrt{\frac{4 V_1}{\pi v}}$$

Admitiendo una velocidad de 1^m,30 por segundo será

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 0,7865}{3,14 \times 1,30}} = 0^m,877$$

ó sea en números redondos

$$D = 0^m,88.$$

Consumo de vapor:

Habiendo sentado como dato que la presión P, ejercida sobre centímetro cuadrado, es de cinco kilogramos, un metro cúbico de vapor pesará 2^{kg},5197. Su peso en el consumo de una hora será

$$2,5197 \times 0,07865 \times 3600 = 713,50 \text{ kilogramos.}$$

Debiendo tener en cuenta un pequeño consumo para pérdidas y para el enfriamiento de los cilindros, aconseja la práctica la introducción de un coeficiente, comprendido entre 1,2 y 1,30, según sea la potencia de las máquinas ó envoltentes. Adoptando el primero, tendremos

$$713,50 \times 1,20 = 856,20 \text{ kilogramos;}$$

el peso por caballo y por hora será

$$\frac{856,20}{120} = 7,14 \text{ kilogramos.}$$

Consumo de carbón:

El peso hallado supone ser el necesario para que la máquina funcione en buenas condiciones, sin escape de vapor alrededor de cilindro; á causa de la acción repulsiva del calor, aun cuando se produjera una raja pequeña en las paredes del cilindro, no quedaría alterado este gasto, por cuyo motivo no alteraremos en nada su valor.

Los buenos carbones, pudiendo vaporizar 700 kilogramos de agua á la presión de cinco atmósferas, el consumo

por cable será

$$\frac{7,14}{700} = 1,025 \text{ kilogramos.}$$

El consumo por hora y por máquina tendrá por valor

$$1,025 \times 120 = 122,50 \text{ kilogramos.}$$

Agua para la condensación:

Condensando por mezclas de agua y vapor será menester un volumen de agua superior en 25 ó 30 veces al de la alimentación, calentada á 15°, ó sea la contrapresión.

Generadores de vapor:

El tipo que adoptamos es del sistema Naeyer ú otro mejor que, basado en análogo principio, satisfaga por completo las circunstancias especiales que concurren en este caso. Damos la preferencia á tales disposiciones, porque reúnen la ventaja, sobre las de hervideros y de hogar interior, de presentar una superficie de calefacción muy considerable en relación con su escaso volumen. Esta notable circunstancia hace que en menor cantidad de tiempo adquiera la debida presión para su funcionamiento; reúnen además una buena estabilidad en su presión; el nivel de agua acusa poca variabilidad, y son de fácil reparación.

El vapor producido por la ebullición del agua en los tubos, los cuales, con una inclinación de unos 10°, están todos en comunicación por sus extremos, asciende hasta colocarse en el recipiente ó caldera colocada en la parte superior, provisto de los correspondientes aparatos de seguridad. En el caso de ocurrir un accidente desgraciado, debido á descuido el mayor número de veces, y á las incrustaciones de sales arrastradas por el agua de alimentación, que se depositan en los tubos, al deformarse su forma circular y producir de momento una pequeña raja á causa de la diferencia de resistencia que acusan desde aquel instante sus paredes, vaciase el referido tubo, y por él toda el agua que contenía el generador ahoga el fuego en el hogar, no ocurre la menor producción de vapor y evita la catástrofe.

Unos tubos de recambio, los cuales se colocan con la mayor facilidad, y en el menor tiempo posible hace que las interrupciones del trabajo sean muy cortas en el caso de un accidente imprevisto.

Chimenea:

Para los generadores de vapor fijo, cuando la temperatura es de 300° en la base de la chimenea, se considera un consumo de combustible próximamente de 5,74 kilogramos de hulla por hora y por decímetro cuadrado de la rejilla.

Consumiendo cada generador 122,40 kilogramos de hulla total por hora será

$$122 \times 50 \times 2 = 245 \text{ kilogramos.}$$

Adoptando una sección circular tendremos

$$\frac{\pi D^2}{4} = \frac{245}{5,74} = 42,68$$

$$D^2 = 42,68 \times \frac{4}{3,14} = 54,37.$$

CANTIDAD DE AGUA NECESARIA PARA EL RIEGO

La determinación de la cantidad necesaria para el riego es problema poco menos que indeterminado, por lo complejo de los factores que lo integran. Contribuyen en gran manera la naturaleza del suelo y del subsuelo, el sistema de cultivos que se sigue, la índole de cada uno de éstos, el clima de la localidad y el estado higrométrico de la atmósfera con la cantidad y distribución de las lluvias anuales.

Continúa la indeterminación del problema en virtud de la diversidad de opiniones existentes entre los autores más competentes acerca la cantidad que cada cultivo en sí exige; pues mientras Poreto en su obra de riegos consigna que la cantidad de un cuarto de litro por segundo y hectárea es más que suficiente, Hervé Mangon dice que en los aforos efectuados en la Vaulse llega á ser cuatro litros por segundo.

Eso no obstante, tomando como tipo de comparación la lluvia, ó sea el riego natural, se puede deducir aproximadamente la cantidad necesaria para el riego; pues con éste lo único que se pretende es sustituir, por medio del trabajo humano, los mismos efectos que producirían las lluvias, á estar éstas regularizadas metódicamente.

Se ha observado que las lluvias más copiosas representarían, á ser el terreno perfectamente impermeable, una capa de 0^m,040 por hectárea; de modo que nuestro objeto ha de ser llegar á conseguir un riego cuya cantidad total se aproxime todo lo posible á esa cifra, que representa la satisfacción de todas las necesidades del cultivo.

Esa cantidad viene á representar un gasto de medio litro por segundo, que produciría cada veinticuatro horas un volumen de agua de 43,20 m.³ por hectárea.

Claro está que, dada esa cantidad por hectárea, el caudal del río es sobradamente suficiente con su gasto de metros cúbicos 4.000 por segundo para alimentar continuamente un riego intensivo en todas las 5.088 hectáreas regables, y que ascendería á la cantidad de 2.544 litros por segundo, que, como se ve, es una cantidad ínfima con relación á aquél.

Esa cantidad es variable, no sólo según la índole del cultivo, si que también obedeciendo á la práctica del país. Atendido este objeto, proponemos á continuación los riegos que á nuestro juicio, y según los autores más competentes indican, son necesarios á cada una de las plantas más ó menos cultivadas en la localidad, entendiéndose que á cada uno de estos riegos se supone un turno de veinticuatro horas por hectárea, á medio litro por segundo, para llegar con este gasto á obtener la capa de 0^m,040, que consideramos necesaria para que la vegetación experimente sus efectos.

Es verdad que los cultivos como las gramíneas de prados y plantas análogas necesitarán más cantidad de agua que las leguminosas, pues siendo sus raíces más superficiales, experimentan con más prontitud los efectos de la sequía, debido á la evaporación rápida de las primeras capas del suelo; pero como sería interminable detallar hasta tal punto estos términos, nos reducimos á insertar el promedio, para poder hacer el cálculo probable del precio del agua.

CULTIVO

Riegos anuales.

Trigo.	3 riegos.
Cebada.	2 "
Maíz.	6 "
Judías.. . . .	Cada 15 días.
Habas.. . . .	" 20 "
Alfalfa.. . . .	30 riegos.
Zanahorias y demás plantas forrajeras.	8 "
Viñedo.	1 "

PRECIO DEL AGUA DEL RIEGO

De la propia manera que al tratar de la cantidad necesaria para el cultivo evidenciábamos el sinnúmero de causas modificantes que podrán influir en la misma, aquí, al tratar del precio á que se la debe sujetar, nos encontramos con otra serie de factores que hacen variar indefinidamente su utilidad, y por tanto, su valor.

Las condiciones naturales de fertilidad que tenga el terreno donde se aplique, la facilidad en los transportes, en la obtención de abonos y en la proximidad al mercado, harán que el precio de la misma sufra variaciones de consideración; pero como quiera que, de entrar en este terreno, aún nos sería más difícil la clasificación, de aquí que optemos, para dar valor al riego, por tener tan sólo en cuenta la calidad de las tierras, dividiéndolas en el caso concreto en dos clases que devenguen distinta cantidad por igual superficie regada.

De las 5.088 hectáreas que han de ser regadas en el caso actual ya se comprenderá no es fácil hacer una división clasificada, exacta; de modo que, de una manera aproximada, podemos considerar 3.088 de primera calidad, y de segunda las 2.000 restantes.

Cuanto se refiere al precio presenta una variabilidad suma, pues nos encontramos que de la propia manera que en Lorca se llega á pagar 2.670 reales por hectárea, y en Aspe, en épocas de sequía, hasta 5.000, en cambio los regantes del canal de la Infanta no satisfacen nada absolutamente, por ser ellos mismos los que ejecutaron y conservaron las obras; sea como quiera, creemos lógico sujetarnos á las corrientes establecidas en el país, tomando como prototipo lo que satisfacen los regantes del canal de la derecha del Llobregat.

En dicho canal, de la misma conformidad que nosotros, se ha partido como base de la justipreciación de la división en calidad de las tierras objeto del riego, pero dividiéndolas en cuatro categorías ó clases, y estableciendo, por tanto, cuatro precios distintos; nosotros sólo lo hacemos en dos, por ser difícil hacer en la actualidad, para terrenos tan vastos, y muchos cubiertos por las aguas, una división tan circunstanciada y evitar en lo posible reclamaciones á que puede dar lugar tan minuciosa clasificación.

Así, adoptaremos como tipo para las tierras de primera un canon anual de 31 pesetas por hectárea, y para las de segunda el promedio de los tres precios originados en las tres clases restantes del canal de la derecha, que para el caso actual nos da un valor de 20,50 pesetas por hectárea.

Resultando, en vista de estos datos, un importe total de pesetas 136.728, que se descompone en 95.728 los de primera calidad, y 41.000 para los de segunda.

PRESUPUESTO GENERAL

	IMPORTE Pesetas
<i>Obras necesarias para adaptar el riego al terreno.</i>	
Rectificación del río del Llobregat, nuevo cauce..	2.220.353,84
Malecones.....	5.500,00
Variación del canal	47.521,40
Variación del ferrocarril de Tarragona á Barcelona y Francia.....	73.776,72
Elevación de aguas	400.302,69
Acequia, desagües y vías contiguas.....	994.300,89
Acequia y desagües de la carretera de Valencia modificada.....	469.447,47
	4.211.203,01

Obras necesarias para adaptar el cultivo al terreno.

Relleno y arreglo del cauce actual del Llobregat.	118.752,96
Relleno de zanjas insalubres.....	485.247,60
Colmado de los pantanos	110.096,80
Conducto de entarquinamiento del E.....	25.884,10
Idem id. del O.....	14.861,84
Entarquinamiento de los pantanos.....	22.585,18
Desagüe de la zona superior al ferrocarril é izquierda del río.....	21.158,40
Idem id. id. y derecha del río	21.467,20
	820.054,08

Partidas alzadas.

Por los acodalamientos, entibaciones, cimbras, cerchas y andamios.....	14.000,00
Por los medios auxiliares para todas las obras....	12.000,00
Por la conservación de las obras.....	20.000,00
	46.000,00

<i>Ejecución material de las obras.....</i>	5.077.257,09
---	--------------

PRESUPUESTO DE CONTRATA

Ejecución material de las obras.....	5.077.257,09
Gastos imprevistos, 1 por 100	761.588,56
Dirección de las obras, 5 por 100	
Beneficio, interés, etc., 9 por 100	
TOTAL.....	5.838.845,65

ESTUDIO ECONOMICO Y ADMINISTRATIVO

DEL PROYECTO

Si la realización de los proyectos quedara reducida al terreno expeculativo de la ciencia, no tendría importancia ninguna este estudio; pero, desgraciadamente, en todos los problemas terrenales constituye el aspecto económico uno de los principales y más importantes, pudiendo por sí sólo decidir la suerte que les cabrá á los proyectos por bien concebidos que estén en su parte técnica.

Atendiendo, pues, á estas consideraciones en toda su importancia, vamos á hacer un examen crítico de las facilidades ó inconvenientes que en su realización puede encontrar abordando esta cuestión con toda franqueza, ya que en el terreno pecuniario sólo cabe la elocuencia de los números.

Bajo el punto de vista de la entidad que pueda llevar á cabo las obras, son varios los que por sí ó mancomunadamente pueden entender en su realización.

Nadie más interesado en que las obras se lleven á cabo que los propietarios de la comarca á cuyo bienestar y prosperidad pueden aquéllos contribuir; en efecto, al mejoramiento de las condiciones sanitarias de la comarca, hay que añadir el incremento de la riqueza de ésta que, á nuestro modo de ver, ha de ser muy grande.

En efecto, la generalidad de los terrenos inferiores á la carretera de Valencia son de tan malas condiciones para el cultivo, que renta en la actualidad, por término medio, 30 pesetas anuales, que representan un capital de 600 pesetas, y en la zona superior, aquélla que hoy es insalubre, producen unas 150 pesetas al año correspondientes á un capital de 3.000 por hectárea, vendría á ser, una vez saneado su valor, en renta de 500 pesetas por año y hectárea y 10.000 pesetas su precio en venta; en ambos casos no se ha de considerar exagerado, ni mucho menos, este valor, por cuanto no sólo se sanearía el país, sino que se le fertilizaría con los légamos que llevan en suspensión las aguas del río y con el agua de alcantarillado procedente de la capital, en cuyas condiciones los terrenos análogos tienen un valor siempre mayor que el indicado.

Ahora bien; como el primer aumento se aplica á la extensión, más de 4.000 hectáreas, cuyo valor, de 2.400.000 pesetas, ascendería á 40.000.000 de pesetas, produciendo un beneficio de más de 37.600.000 pesetas, y en la segunda zona hay una superficie de más de 2.000 hectáreas, que valen 6.000.000 de pesetas, y que, aumentando como promedio cada una en 7.000 pesetas, valdrían 20.000.000 de pesetas, ocasionando un aumento de riqueza de 14.000.000 de pesetas, que, sumado con el anterior, da un beneficio de 516.000.000 de pesetas, superior con mucho á los 5.787.095'65 pesetas á que asciende el presupuesto de contrata total de las obras de rectificación y saneamiento y riego á que se refiere este proyecto, al que deben contribuir, no sólo la Administración, por el beneficio que obtengan sus bienes y la salud pública, si que también todos cuantos estén interesados en la rectificación del río, que (dicho sea entre paréntesis) origina, con los perjuicios y coste de los medios de defensa y otros gastos, una pérdida de riqueza anual, que podemos evaluar como promedio en 80.000 pesetas, equivalente á un capital de 1.600.000 pesetas, sin tener en cuenta el mayor perjuicio que resulta en cada una de las grandes crecidas extraordinarias ni el beneficio que la nueva disposición del río originará á los predios de la comarca.

Pues bien; los propietarios que, reunidos en comunidad, quisieran llevar á la práctica este proyecto, encontrarían apoyo en el Estado, que, según el artículo 12 de la ley de 27 de Julio de 1883, podría otorgarles una subvención que alcanzara al 50 por 100 de lo presupuesto, consistiendo ésta en ejecutar la cantidad equivalente de obras, prefiriendo las de mayor dificultad é importancia; y como si fuera esto poco, tiende el Estado su mano protectora, hasta el punto de adelantar en concepto de préstamo el 50 por 100 de los gastos de establecimiento de brazales, acequias secundarias y preparación de tierras, según expresa el mencionado artículo, cantidades que para nuestro proyecto importan 811 pesetas por hectárea; y por más que el número de éstas que tienen malas condiciones alcanzara á 3.000, el coste para ponerlas en cultivo sería de pesetas 2.433.000, que el Estado anticiparía en su mitad.

Podría también suceder que los propietarios de la comarca, á pesar de sus buenos deseos, no dispusieran de

medios para realizarlo, y entonces podría apelarse á una Sociedad que realizara los trabajos y se resarciera del desembolso y amortización del capital en un período de años, que se fijaría en el oportuno contrato; en cualquiera forma que se realizara la obra, es indudable que el beneficio sería muy superior al coste de las mismas.

Entrando en otro orden de consideraciones, diremos también que la Excm. Diputación provincial, Ayuntamiento de Barcelona y los demás Municipios de los llanos del Llobregat y Barcelona podrían cooperar á la realización de las obras en beneficio propio, no sólo desde el punto de vista pecuniario, sino que principalmente por el interés de la salud pública de la capital y pueblos vecinos, al modo como lo han hecho los Municipios de otros pueblos, que han procurado á todo trance poseer un campo de irrigación en que depurar su excreta.

También la Administración española está interesada en tan utilísima mejora, ya por devolver á una comarca insalubre sus condiciones higiénicas, ya por lo que habría de mejorar sus predios, ya porque el aumento de riqueza del país habría de producir otra no menos importante en los ingresos del Erario público, que hoy obtiene poquísimo rendimiento en la zona insalubre. Aun sin tener en cuenta esta consideración, y sólo para compensar los perjuicios que ocasionaban las crecidas del río, el Gobierno, por Real orden de 8 de Agosto de 1853, acordó autorizar la abertura de un canal de 100 varas de ancho y de ocho á diez mil duros de coste, cuya cantidad corriese á cargo de la Excm. Diputación; y, efectivamente, en Real orden de 27 de Mayo del mismo año fueron concedidos para ello 5.000 duros en cinco consignaciones mensuales de 1.000 duros cada una.

Lo cual viene á corroborar lo que anteriormente decimos: que el Estado podría también subvencionar dichas obras, puesto que en ocasiones anteriores ya había reconocido la conveniencia de la higienización de dicha comarca.

Debiendo advertir que con este proyecto se ha venido á cumplimentar implícitamente lo que se ha indicado en disposiciones posteriores acerca del estudio del mejor trazado del cauce, pues en la Real orden de 17 de Noviembre de 1850, que dejamos transcrita, se dispuso que se estudiara la conveniencia de rectificar el río en dirección al Remolá.

Por todas estas consideraciones opinamos que, aun cuando realizara las obras una Empresa, el Estado puede contribuir poderosamente á la realización de las obras de este proyecto; cosa que puede hacerse sin más que aplicar la ley de canales y pantanos de 27 de Julio de 1883, en cuyo artículo 2.º se hace constar la subvención que puede otorgar el Estado á dichas Empresas para el riego de terrenos que antes fueron de seco; caso que es perfectamente aplicable al presente, pues se trata de transformar unos terrenos de malas condiciones en otros fértiles y regables; de hacer posible, en una palabra, la adaptación del riego á la extensa comarca, que hoy no puede disfrutar de este beneficio; y si la Administración auxilia á los particulares, á pesar de tener sus terrenos en buenas condiciones, con más motivo procede lo haga cuando el propietario tenga un predio en peor disposición y necesita más fundadamente de su paternal auxilio para hacerle fértil y regable.

Resumiendo, vemos que se presentan los siguientes medios de realizar las obras:

- 1.º Por los mismos propietarios de la comarca.
- 2.º Por una Compañía ó Empresa particular.
- 3.º Por las Corporaciones municipales y provincial.
- 4.º Por el Estado.

Procederemos antes que nada á estudiar las ventajas é inconvenientes que puede presentar el proyecto desde el punto de vista económico, suponiendo que sean los propietarios de la localidad los que tomen por su cuenta la realización de las obras.

No hemos de analizar cómo ni de qué manera se pueden éstos asociar para llevarlo á cabo; pues demasiados medios presenta la iniciativa particular para que, aunados los esfuerzos individuales, resulte un todo poderoso y capaz de acometer las empresas más difíciles.

Como hemos dicho en un principio, descartaremos esta condición secundaria y examinaremos las probabilidades de éxito que presenta la empresa, considerando sea llevada á cabo por propietarios asociados, y que, por tanto, están incluidos en el artículo 12 de la ley de 27 de Julio de 1883, disfrutando, como es consiguiente, de los beneficios que dicha ley concede.

El importe total, según contrata de las obras, es de pesetas 5.838.845'67, según resulta del presupuesto formulado; cantidad á la que se debe añadir la de 475.800 pesetas en concepto de ocupación de terreno ó expropiación, dando un total de 6.314.645'67.

Ahora bien; de esta cantidad se debe deducir el valor del cauce actual, y que quedará, una vez terminadas las obras, apto para el cultivo, y que se podrá enajenar á precio tan crecido como el que más; pues pocos terrenos de los que hoy son reputados como de primera calidad reúnen la fertilidad que aquél tendrá, gracias á la inmensa cantidad de légamos y materiales de acarreo de que estará constituido.

Se tendrá también que deducir de la cantidad mencionada el valor de los terrenos de dominio público y de propios, al que hemos asignado un valor reducidísimo.

Y, por último, queda también por deducir de la misma la contribución que deben prestar las propiedades lindantes con el cauce nuevo, por la inmediata ventaja que les reporta el trazado del río, contribución que ni con mucho equivale á los beneficios que irroga el mencionado cauce, ni al coste que les ocasiona, durante un período de veinte años, la defensa de sus propiedades; de la propia manera, las propiedades colindantes al trozo del cauce actual, que se rectifica y se pone en condiciones de defensa ante avenidas posteriores, es lógico contribuyan en una pequeñísima parte, ya que éstas se encuentran, en virtud de las obras, con su existencia asegurada, pues en las actuales circunstancias están á la merced de una crecida, eso sin contar con los beneficios que reportan desde el punto de vista sanitario.

En virtud, pues, de lo que llevamos dicho, podemos considerar que se puede deducir del coste total la cantidad de 2.298.900 pesetas, que se descompone en los conceptos siguientes:

CONCEPTO	Cantidad.	Precio unidad. <i>Pesetas.</i>	Importe total. <i>Pesetas.</i>
Valor del cauce actual....	180 hectáreas.	10.000	1.800.000
Terrenos de dominio público y de propios.....	»	»	300.000
Contribución de las propiedades lindantes con el cauce actual á 14.367 metros cada orilla.....	28 734 metros.	6	172.404
Trozo encauzamiento rectificado, 4.416 metros por orilla.....	8.832 metros.	3	26.496
TOTAL.....			2 298.900

(Se continuará.)

ULTRAMAR

LAS OBRAS PÚBLICAS EN FILIPINAS

Es creencia general que las obras públicas casi no existen en Filipinas, y que en dichas islas nada se ha hecho, ni en las que dependen del Estado, ni en las locales, á pesar de los Ingenieros y Ayudantes que desde la Península se han enviado para proyectarlas y construirlas; y hasta tal punto se cree así, que ha llegado á asegurarse en un periódico que únicamente existían unos 70 kilómetros de ferrocarriles en aquel territorio, que apenas había puentes, y tan sólo se había hecho algo en puertos y en faros.

Realmente, dada la gran extensión de aquel territorio y sus crecientes necesidades para el tráfico y movimiento de sus productos, faltan muchas vías de comunicación, y no se han realizado las numerosas obras estudiadas y proyectadas por aquel personal facultativo de obras públicas, á pesar del celo y laboriosidad de la Inspección general de dicho ramo y de los inteligentes Ingenieros de su dependencia; quedando varios años sin aplicación gran parte del total de *un millón de pesos*, que próximamente han constituido los créditos anuales concedidos en los presupuestos del Archipiélago para las obras públicas de todas clases (contando con los empleados en las de puertos y faros).

La compleja y lenta tramitación que en dicho país tienen los expedientes, y el carácter ó condición particular de sus obreros, han demorado ó impedido en varias ocasiones el comienzo de obras proyectadas, ó han producido la paralización en las construcciones, no obstante la facultad de poder realizarlas, sin previa consulta á la Metrópoli, cuando el presupuesto de la obra no excede de 40.000 pesos y existe crédito para su ejecución.

Pero de todas suertes, no ha sido insignificante, ni siquiera de escasa importancia y valer, cuanto en obras públicas se ha realizado en aquel territorio, especialmente en los últimos años, pues en los cinco anteriores á la insurrección habida en el país, se ha dado notable impulso á las obras de puentes, de faros, de puertos y de las construcciones de los edificios públicos del Estado ó locales, á cargo, allí también, de nuestros Ingenieros y Ayudantes.

Importa, pues, en nuestro sentir, que no se desconozca la valiosa labor allí realizada en proyectos y ejecución de

trabajos por el personal de obras públicas, siquiera no haya podido ser aún toda la necesaria á las conveniencias de aquellas islas, y que conste y se sepa el estado actual del expresado ramo en el Archipiélago magallánico.

Carreteras.—Las más importantes se hallan en la isla de Luzón, en la que existen tres grandes vías de dicha clase: la del N. O., desde Manila á Laoag (Ilocos Norte), con una extensión de 545 kilómetros; la del N. E., desde Manila á Aparri (en el Cagayan), que se desarrolla en 565 kilómetros, y la del Sur, desde Manila á Albay, con una extensión de 486 kilómetros.

Existen otras carreteras secundarias, como la del Este de Luzón, de Manila á Morong, de 44 kilómetros, y gran número de caminos vecinales y de herradura.

Pero todos estos caminos, aun los primeramente citados, no constituyen verdaderas carreteras ó vías afirmadas en toda su extensión, ni tienen el carácter de tales, sino el de caminos naturales regularmente explanados, designados en el país con el nombre de *calzadas*, que únicamente se utilizan en buenas condiciones en la época de seca, pues en la de aguas resultan intransitables por el mal estado de su superficie.

En general, es bastante difícil el construir y, más aún, el conservar en aquel país caminos ordinarios, afirmados y con todas las condiciones que deben exigirse para una buena carretera; porque en aquellos terrenos, de origen volcánico, no abundan los materiales convenientes para su construcción, y los que se emplean experimentan fácilmente grandes y prontas degradaciones por los agentes atmosféricos, de gran fuerza en aquellos climas.

Además, el ganado de que allí se dispone para el arrastre de los vehículos más usuales (la carromota y el carretón de un carabao), no es apropiado para transitar por caminos afirmados, sirviendo mejor para las faenas de la agricultura, que para el tiro de los carruajes. Estos, cuando son de cuatro ruedas, únicamente pueden circular en buenas condiciones de rodadura, en verdaderas carreteras ó en caminos verdaderamente afirmados, que únicamente existen en las inmediaciones de Manila y de algunas de las cabeceras de provincia.

Por otra parte, el personal indígena dedicado al arreglo y conservación de dichos caminos, tampoco responde en general á las condiciones de cuidado, de vigilancia y de trabajo necesarias para el caso.

Así que en Filipinas es, si no imposible, muy difícil el construir carreteras ó caminos afirmados y bien conservados, como se hacen en la Península y en otros países, imponiéndose la necesidad, más que en parte alguna, el establecer ferrocarriles en lugar de las vías ordinarias, construyendo éstas tan sólo en las regiones en donde abunde la piedra apropiada y para vías de corta extensión.

Puentes.—En cambio existen y se construyen anualmente en Filipinas gran número de puentes de hierro, de madera y aun de fábrica, en las carreteras antes citadas y en otros parajes (aun sin existir los caminos correspondientes, en buenas condiciones al menos), para el paso de los numerosos cursos de agua de aquellas regiones, existiendo algunos puentes muy notables, entre ellos, el de España, de tramos metálicos, sobre el río Pasig, en Manila, que ha sustituido en el año 1875 al arruinado en 1863; así como el que se construye actualmente sobre el mismo río, en la capital, entre la plaza de Goyti y la de Arroceros, en la margen opuesta.