

nivelaciones y regulacion de obras , vaya Perosini á Sevilla para otros encargos de su Real Servicio.

Dios guarde á V. E. muchos años.  
Aranjuez 25 de Mayo de 1786. = El Conde de Floridablanca. = Señores Directores del Banco Nacional.

Muy Señor mio : en virtud de la órden de S. M. que V. S. se sirvió comunicarme en 31 de Mayo pasé á reconocer sobre el terreno en 12 de Junio inmediato el proyecto de la obra del Canal de Guadarrama propuesto por el difunto Brigadier Ingeniero Director D. Carlos Lemaur. Me acompañó D. Felipe Marescalchi , D. Pablo Valbuena , y el correspondiente número de peones, con cuyo auxilio y los demas que V. S. me proporcionó puntualmente pude verificar á mi satisfaccion los planos , nivelaciones y regulacion de las obras que componen este proyecto en conformidad de lo que el Rey previene.

Después de un maduro exámen de quince dias sobre el sitio mismo así en lo general como en lo particular de la obra , repitiendo la nivelacion executada por el referido Señor Lemaur , hecho un prolixo análisis de todas las obras en particular en mi casa , puedo asegurar que la he encontrado libre de qualquiera dificultad por lo tocante á su execucion , y al mismo tiempo proyectada con toda aquella reflexi3n y tino que corresponde á obras de esta naturaleza. Como las desigualdades de un terreno montuoso contribuyen muchas veces á hacer imposibles semejantes obras , ó por lo ménos á duplicar su coste , he visto con mucha satisfaccion qual ha sido la sagacidad y prudencia con que el difunto D. Cárlos Lemaur supo compensar con la mas sabia economía estas circunstancias perjudiciales que ocasiona la posicion del terreno.

Será siempre posible y útil la cons-

truccion de un Canal navegable en qualquiera pais , miéntras concurren las siguientes condiciones ; á saber : 1.º una reunion de aguas tan copiosa que proporcione la navegacion á lo ménos por nueve meses del año : 2.º que el parage de esta reunion sea mas alto que el punto á donde va á terminarse el Canal , ó á entrar en otro : 3.º que la calidad del terreno resista á las filtraciones : 4.º que los gastos de la obra sean compensados aventajadamente por las utilidades que debe producir. Prescindiré de los casos en que la direccion del Canal precisase inevitablemente al Ingeniero á que le conduxese atravesando algun valle muy hondo , y fuese por otra parte necesario sostener la excavacion sobre el nivel de los campos ; ó que la misma direccion obligase á agujerear algun cerro grande , por cuyos inconvenientes el gasto no quedase subsanado por las utilidades : prescindiré

como dixe , de estas circunstancias ; pues en el caso actual no se verifican.

Tocante á la primera condicion , soy de dictámen que el solo rio Guadarrama será bastante para mantener la navegacion por todo el tiempo indicado; pues en estando lleno el estanque todavía quedarán de veinte á veinte y quatro millones de varas cúbicas de agua , muy suficientes para que dure la navegacion aun en su mayor plenitud los últimos meses del verano. Y si en estos meses , precedidos alguna vez de un invierno poco lluvioso , fuese preciso suspender la navegacion , será este el tiempo mas oportuno para recorrer , limpiar , y reparar el Canal en los parages que lo requieran , sin cuya operacion ninguna obra puede ser duradera. El pensamiento de cerrar la garganta de las montañas en el estrecho de peñas que expresa el proyecto y que reconocí con mucha prolixidad , y de pro-

porcionar con el auxilio de un solo muro un repuesto de aguas tan abundante, ganando al mismo tiempo la altura de las vertientes para poder llevar Guadarrama en Manzanares ; es una de aquellas felices ideas que por hallarse tan bien combinadas con la calidad del terreno parece que no hayan costado trabajo al inventor , y sí solamente que la misma naturaleza las haya sugerido , aunque suelen ser las que mas dificilmente ocurren al espíritu , que solo las debe á una extraordinaria meditacion.

Ademas de procurar esta presa las enunciadas ventajas , proporciona igualmente la que es muy apreciable, de no introducir en el Canal sino las aguas totalmente claras de Guadarrama ; pues hallándose este rio sin corriente en aquel punto , los légamos traidos indispensablemente por las avenidas de invierno quedarán precisados á baxar al fondo del es-

tanque, ni podrán en modo alguno introducirse en el Canal, que por consiguiente no se hallará expuesto á cegarse, mediante el uso de las zanjas y aqüeductos que debe tener faldeando los cerros, á fin de que no entren en él mas aguas que las del estanque.

En quanto á la segunda condicion, tal es el declivio que se encuentra entre el principio y fin de este Canal, que no puede recaer duda alguna sobre su suficiencia, ántes bien seria de desear para mayor economía de la obra que esta pendiente fuese mucho menor. D. Carlos Lemaury halló en su nivelacion que la superficie del estanque tendrá 545 y  $\frac{1}{100}$  pies de altura sobre el principio del Canal de Manzanares, y por mi parte he encontrado todavia mas en la nivelacion que he hecho; pero como esta diferencia no altera en modo alguno ni la posibilidad ni la facilidad de la empresa, pudiendo

en todo caso originarse el coste de una esclusa mas por esta mayor pendiente, si se verificase, he creido superfluo repetir mi nivelacion, debiéndose esta reiterar varias veces al tiempo de trazar el Canal. Estoy seguro por lo que á mí toca, de haber hecho la nivelacion con la mayor exâctitud posible, y no haber incurrido en equivocaciones, con tal que no las haya producido el nivel, como puede atestiguar D. Felipe Marescalchi, que me ha ayudado en esta operacion.

Acerca de la tercera circunstancia, esto es, que el suelo sea capaz de resistir á la filtracion, debo decir que no obstante que la mayor parte del terreno por donde ha de pasar este Canal sea arenisca, juzgo con seguridad que no debe recelarse en él semejante filtracion, así por la mucha tierra vegetal que contienen aquellos suelos, como por habérme-lo comprobado la experiencia en el Canal

de Manzanares , en que siendo el terreno de igual calidad , hay diques ó mesillas de pura arena que mantienen el Canal sobre el nivel de los campos adyacentes , ni se ve filtracion alguna ; lo que es bastante mas que qualquiera racionio físico para desvanecer toda duda.

Queda pues puesta en claro no solamente la posibilidad , mas tambien la ninguna dificultad de esta obra , emprendiéndose como está proyectada.

La tenuidad del coste de la misma respecto de las utilidades que el Estado y los particulares deben prudentemente prometerse de su execucion , es la quarta circunstancia á la qual he expresado deberse arreglar las empresas de esta clase.

Es cierto que un Canal como este , cuya construccion se halla acompañada de unas posiciones de terreno bastante incómodas , habia de salir muy dispendioso si hubiese debido dirigirlo un profesor



de mediana capacidad. Y conociendo yo por otra parte las alteraciones considerables que suelen ocasionar al coste de esta clase de obras las excavaciones emprendidas en terrenos tan desiguales, he querido enterarme á fondo en mi casa con presencia del plano presupuesto y demas papeles, del modo con que se hallan propuestas las del actual proyecto.

Ha resultado de mi exâmen el convencerme que no es posible refinar mas en la economía de estas excavaciones y demas obras, que lo que se halla executado en este proyecto.

He encontrado que el número de varas cúbicas de excavacion es por un lado muy suficiente para el objeto que se propone, á pesar de la continua pendiente que presentan las faldas de los collados y cerros, y por otro lado no se empeña en anchuras ni profundidades superfluas.

Sabiendo que contribuye muchísimo

á encarecer una obra semejante el gran número de esclusas que hubiera sido preciso si se siguiese el método con que por lo comun se construyen estos Canales en Europa , dándolas solamente de diez á quince pies de caída , he tenido motivo de apreciar la excelente invencion de una esclusa de treinta y seis pies de caída , con la qual el autor ha sabido superar las dificultades que le podian servir de obstáculo , ademas de ahorrar una quarta parte por lo ménos del gasto , y desperdiciar ménos agua que con qualquiera otra construccion. Así es que el Canal tendrá todavía la ventaja de ahorrar la mitad de la gente que se necesitaría para el servicio de las esclusas siempre que estas se construyan con las precauciones que se requieren , especialmente en quanto á los cimientos , impidiendo toda suerte de filtracion al rededor de ellos , que en tan grande altura seria siempre fatal , no se

puede dudar de la firmeza y felices efectos de las mismas.

Finalmente, uno de los puntos mas esenciales, que es el paredon de la presa que en el estrecho ha de atajar el rio, está propuesto y calculado con tanto acierto como los demas. La importancia de este punto, que consiste principalmente en que debe sostener una coluna de agua de trescientos y diez pies de alto, ha sido tan bien mirada por este hábil Ingeniero, que la desempeña con la mejor figura y solidez posibles segun las leyes de la Estática é Hidráulica; ni se podria prescindir de las dimensiones y forma que dió á esta presa sin exponerse á edificar un muro mas costoso ó ménos resistente, ó uno y otro; á ménos que se pretendiese darla una resistencia mas que dupla del empujo de las aguas.

Por lo que toca al coste de todas las obras en particular, debo referirme

á los precios de materiales y jornales establecidos por el autor del proyecto ; pues aunque he comprobado la suficiencia de las dimensiones , ignoro sus costes por vara , pie , jornal , &c. por no haber hecho ni presenciado obra alguna en esta provincia. Pero siempre que los precios sean los expuestos juzgo que el coste total no excederá en mucho los once ó doce millones de reales de vellon ; exceptuando los casos que nuestra profesion no puede prever. Por consiguiente se puede afirmar con certeza que por poco que se beneficie en los transportes de piedra, ladrillo y carbon &c. con el auxilio de este Canal , que proporcionará anualmente por nueve meses ó mas un transporte barato en lugar del muy caro que ahora no puede durar sino seis meses , la empresa será siempre ventajosísima.

Este es mi dictámen acerca del proyecto del Canal de Guadarrama forma-

do por el difunto Brigadier Ingeniero Director D. Cárlos Lemaur. Le considero no solamente libre de qualquiera dificultad en quanto á la execucion, sino tambien le juzgo combinado muy sabia y prudentemente, constándome esto por el prolixo exâmen y reconocimiento que he hecho de él en todos sus pormenores así en el campo y en casa, como en las diferentes conferencias que en la de V. S. y á su presencia he tenido con los Señores Ingenieros D. Cárlos, D. Manuel, D. Felix y D. Francisco Lemaur, hijos del difunto, las que me enteraron puntualmente de las razones que los asistian para proponer las obras mas pronto de un modo que de otro. Lo que puedo francamente asegurar á V. S. es que con este motivo he quedado admirado del talento, aplicacion y sólidos fundamentos hidráulicos de estos quatro Oficiales, capaces de dirigir no tan sola-

mente esta , sino qualquier otra obra de semejante naturaleza.

Madrid 29 de Julio de 1786. B. L. M. de V. S. su mas atento seguro servidor Scipion Perosini. = Señor D. Francisco Cabarrus.

Señor. La Junta de Direccion del Banco Nacional de San Carlos cumpliendo con la Real resolucion de V. M. de 10 de Mayo último dispuso se verificasen los planos y nivelaciones del Canal de Guadarrama por el profesor de Hidráulica D. Scipion Perosini que se la señaló por otra Real órden de 25 del mismo para este exâmen y reconocimiento; y resultando del informe original de este facultativo que la Junta pasa á mano de V. M. la comprobacion exâcta de la posibilidad , utilidad y economía de esta obra en todos sus por menores, como tambien de la suma pericia de los Ingenieros que V. M. ha destinado á ella ; solo

falta que para completar la citada resolucion de V. M. se digne autorizar á la Junta para principiar su execucion aprovechando el primer otoño é invierno , que son las estaciones mas aptas para la excavacion del primer trozo , mandando añadir , ó emendar en las reglas propuestas lo que juzgare por conveniente , y expidiendo la Cédula que asegure la permanencia de este proyecto.

Entre tanto obedeciendo la Junta las órdenes de V. M. para remunerar á D. Scipion Perosini le ha considerado la misma ayuda de costa de quince mil reales que se dió al Ingeniero frances Mr. Dupin llamado para reconocer el Canal de Manzanares , y debe manifestar á V. M. quán satisfecha se halla del zelo , exáctitud y honradez de este profesor inteligente.

La Junta espera con el ansia que la sugiere su zelo la resolucion del primer

punto, y la aprobacion del segundo, complaciéndose con la idea de contribuir á uno de los mayores monumentos del glorioso Reynado de V. M.

Madrid 3 de Agosto de 1786. Señor. Por el Banco Nacional de San Carlos, sus Directores.

Excelentísimo Señor. He dado noticia al Rey de la representacion de V. E. de 3 de este con la qual remite el informe favorable del arquitecto hidráulico D. Scipion Perosini sobre el proyecto formado por el difunto Brigadier D. Carlos Lemaure para construir un Canal de navegacion de Guadarrama á Madrid, cuya obra deben executar sus hijos los Ingenieros D. Carlos, D. Manuel, D. Felix y D. Francisco Lemaure, baxo la inspeccion y gobierno económico de la Junta de Direccion del Banco Nacional en la forma y con los medios acordados; y entre tanto que con la última aprobacion



que S. M. diere á esta empresa , se evacuan las formalidades que son consiguientes , puede V. E. empezar sus disposiciones para dar principio á la obra sin pérdida de tiempo á fin de aprovechar el próximo otoño.

Y en quanto á la gratificacion de D. Scipion Perosini ántes de aprobarla quiere saber S. M. si la Junta piensa quedarse con él para emplearle en esta obra, y con qué destino y asignacion , para que S. M. resuelva lo conveniente acerca de él.

Dios guarde á V. E. muchos años,  
San Ildefonso 7 de Agosto de 1786. =  
El Conde de Floridablanca. = Señores Directores del Banco Nacional.

## REGLAMENTO

*Que deberá observarse en la comision nombrada para la execucion de la parte de Canal comprehendida entre el rio Guadarrama y el actual de Manzanares.*

### I.

La comision se dividirá en dos ramos : la direccion y la contaduría.

### II.

La direccion se compondrá de dos Ingenieros encargados de ella con dos ayudantes ; y la contaduría de un contador el qual nombrará un guarda almacén y de cuyas gestiones será responsable.

### III.

Pertenecerá solo á los Ingenieros trazar el Canal en la forma que lo juzguen

mas conveniente , dividiéndole en tres ó mas trozos ; á saber : el 1.º desde la presa ó toma de aguas en el rio Guadarrama hasta el frente de Las Rozas : el 2.º desde este punto hasta el frente de Aravaca ; y el 3.º desde este término hasta su union con el Canal de Manzanares, ó hasta el puente aquíeducto sobre este rio, y desde él hasta el referido Canal.

## IV.

La traza y la obra se empezará por el primer trozo, dándose desde luego principio á la presa de Guadarrama, esto es, así que la estacion del tiempo lo permita, á fin de sacarla en el primer verano á una altura tal que las avenidas del rio en el invierno no puedan llevarse lo hecho. Como esta presa ó toma de aguas es obra de la mayor consideracion, que para su buena construccion pide la asistencia continua de un Ingeniero, que ade-

mas de las circunstancias locales del parage no permite poner crecido número de operarios sin estorbarse los unos á los otros, de que resultaria desperdicio de fondos sin utilidad de la obra; pues conviene se haga esta sucesivamente y con las intermisiones necesarias, á fin de que se vaya consolidando: en este supuesto, y en el de que sin la conclusion de esta presa no puede ser útil el Canal; por tanto, en consideración á todos estos fundamentos los Ingenieros no emprenderán los otros trozos sino con proporcion á los progresos que hiciere la obra de la presa de Guadarrama.

## V.

Al tiempo de executar la traza de cada uno de los trozos se dividirán en otros de á veinte varas de largo cada uno, que se distinguirán con señales segun el orden de los números: de modo que el

primero de estos trozos se hallará entre 0 y 1: el segundo entre 1 y 2: el tercero entre 2 y 3: el quarto &c. á empezar siempre en el punto mas cerca de la presa.

## VI.

Después de executada la traza de un trozo, ó al mismo tiempo que se haga, se levantará el plano de él, que se arreglará á una escala de bastante magnitud para distinguir en él los pequeños trozos: al mismo tiempo se tomarán los perfiles transversales correspondientes á cada número de la division, para deducir de ellos la cantidad de varas cúbicas de excavación y terraplen de cada trozo, como tambien las de pared que puedan ser necesarias en algunos de ellos, formándose en su consecuencia la tabla de una y otra especie de obras sin poner los precios, de la que se harán tres copias, la pri-

mera para la Direccion del Banco , la segunda para la contaduría , y la tercera quedará en la direccion para su gobierno. De los planos se harán solo dos copias sin adornos , conforme lo previene el artículo 19 de la instruccion para el reconocimiento y alineacion de los caminos , una para la Direccion del Banco , y otra para la direccion y gobierno de la obra.

## VII.

Cada aqüeducto se distinguirá por el número del trozo en que lo atravesará el Canal , y aun por el nombre del arroyo ó rambla á que dé paso si lo tuviese : del mismo modo se deberán distinguir con estos números y nombres los cálculos de las cantidades de las varias especies de obras que entren en la construccion de cada uno , debiendo hacerse igualmente tres copias de estos cálculos

para la Direccion del Banco , contaduría, y direccion de la obra. De los planos de estos aqueductos y los de las esclusas solo se harán dos copias para la Direccion del Banco y direccion de la obra, las quales solo se remitirán á medida que estas obras se emprendan.

### VIII.

La excavacion del Canal se deberá seguir por los mismos puntos por donde se hubiere trazado, y representarán los planos, esto es, siguiendo la falda de las lomas, y no haciendo líneas rectas que empañarian en grandes excavaciones y terraplenes, que por su excesivo coste harian imposible el total de la empresa. Baxo este mismo principio las obras de mampostería y sillería se harán sin adornos.

## IX.

Todas las excavaciones y terraplenes se harán necesariamente á destajo por cuadrillas de veinte á treinta hombres á lo mas, que emprenderán uno ó mas trozos de á 20 varas de largo segun la obra que estos trozos tuvieren, y la proporcion de las excavaciones y terraplenes, el todo á disposicion de los Ingenieros, á quienes competirá determinar en esta parte. Cada cuadrilla se distinguirá así por los números del trozo en que trabaje como por el nombre del capataz, que lo representará en todo y por todo. No siendo posible hacer asientos con estas cuadrillas por el embarazo de las formalidades de ellos y la corta importancia de las obras que emprenden; los Ingenieros de acuerdo con el contador teniendo presentes los precios que se pagan actualmente en las obras de estas in-



mediaciones arreglarán los que se podrán dar segun las varias calidades de tierra , pizarra , peña , &c. en que se hagan las excavaciones , procurando en el principio que no sean baxos , porque si no ganan los trabajadores un jornal proporcionado á su actividad , desertarán de la obra con descrédito de ella , y de los comisionados : en lugar de que siendo algo altos se puedan baxar sin inconveniente : en lo que es menester gran prudencia para procurar la mayor economía en el gasto con plena satisfaccion de los trabajadores , estimulando mas y mas su actividad.

## X.

Como podrá ocurrir que la obra emprendida por una quadrilla en un determinado trozo de á veinte varas no se acabe en una semana , ni quizá en dos ó tres , principalmente en las inmediacio-

nes de Guadarrama donde el terreno es todo peña, y que por otra parte estas quadrillas y su capataz se deben suponer pobres, convendrá para que puedan subsistir darles en cada semana alguna cantidad á buena cuenta y siempre inferior al valor de la obra hecha. Por cuya razon uno de los Ingenieros medirá cada sábado lo executado en cada trozo, calculará su valor, y con presencia de lo que tenga recibido la quadrilla á cuenta del mismo trozo, se hará el libramiento de lo que se le podrá dar el domingo siguiente en una quartilla de papel agujereado siguiendo esta fórmula: *Primera parte. Primer trozo del Canal, números* *y* *.* *Al capataz N y su quadrilla á buena cuenta* *rs. vn.* = la fecha = firma el Ingeniero de semana = *V. B.* firman los directores = *Páguese.* = firma el contador.

## XI.

El viernes de cada semana se juntará sobre la obra toda la comision para medir solemnemente todos los trozos que se hubieren concluido desde la última medición. Estas mediciones se reducirán á exâminar si las profundidades y anchos de las excavaciones y terraplenes son las mismas que las señaladas en la tabla de que trata el artículo 6, y respecto á los terraplenes se pagará el transporte de las tierras segun la distancia del número del trozo cuya excavacion sirvió para terraplen.

## XII.

Para el pago formal de la obra de excavacion ó terraplen se hará el libramiento correspondiente en una quartilla de papel agujereado siguiendo esta fórmula. *Primer trozo de la primera par-*

*te del Canal entre la presa en el rio  
 Guadarrama y el frente de Las Rozas.  
 Números 0 y 1. El Capataz N y su  
 cuadrilla han excavado entre estos nú-  
 meros 0 y 1 1000 varas cúbicas  
 pies pulgadas en tierra ó piedra  
 de tal calidad, que á razon de  
 reales y maravedis vellon cada va-  
 ra importan reales maravedis  
 vellon: la fecha = la firma del Ingenie-  
 ro de semana = la interviene el conta-  
 dor = la visan los directores = y Pague-  
 se el contador, como ministro ordena-  
 dor de los fondos; y al dorso se pondrá  
 el recibo del capataz en esta forma: Ca-  
 pataz N recibí en nombre de mi qua-  
 drilla la cantidad expresada por pago  
 del trabajo executado en el trozo del  
 Canal correspondiente á los números  
 citados. Fecha ut supra. = Firma el ca-  
 pataz ó un testigo á su ruego.  
 Para el terraplen: El Capataz N*