

# SEGUNDA MEMORIA

QUE CONTIENE LOS TRABAJOS HECHOS

ACERCA DEL

# APROVECHAMIENTO DE LAS AGUAS

QUE DISCURREN POR LAS ALCANTARILLAS DE MADRID.

POR

D. LUIS JUSTO Y VILLANUEVA

Ingeniero industrial, Doctor en ciencias,  
Catedrático de la escuela de Ingenieros industriales en Barcelona,  
Caballero de la Real orden americana de Isabel la Católica,  
Socio de número de la Real Academia de Ciencias naturales y Artes de Barcelona,  
de Mérito del Instituto agrícola catalán de San Isidro,  
Profesor de Agricultura  
y Director del Museo y del Laboratorio agrícola, protegido por esta misma sociedad,  
Socio correspondiente de la Sociedad de Agricultura valenciana,  
Residente de la de Amigos del País de Barcelona,  
etc., etc.



MADRID

ESTABLECIMIENTO TIPOGRAFICO DE EDUARDO CUESTA

calle del Rollo, núm. 6, bajo.

1876

UNIVERSITY OF MICHIGAN

DEPARTMENT OF CHEMISTRY

REPORT ON THE PROGRESS OF RESEARCH  
DURING THE YEAR 1958

BY DR. J. H. GOLDSTEIN

The first part of this report is devoted to a summary of the work done during the year 1958. The second part is a detailed account of the work done during the year 1958. The third part is a summary of the work done during the year 1958. The fourth part is a summary of the work done during the year 1958. The fifth part is a summary of the work done during the year 1958. The sixth part is a summary of the work done during the year 1958. The seventh part is a summary of the work done during the year 1958. The eighth part is a summary of the work done during the year 1958. The ninth part is a summary of the work done during the year 1958. The tenth part is a summary of the work done during the year 1958.

---

EXCMO. SR.:

En 17 de Abril de 1874, tuve la honra de presentar á V. E. una Memoria que contenia los trabajos hechos por mí acerca del aprovechamiento de las aguas que discurren por las alcantarillas de Madrid. Esta Memoria estaba dividida en tres partes. La primera contenia: 1.º, un preámbulo acerca de la importancia de este problema, tanto para la salubridad de las grandes poblaciones, como para beneficio de la Agricultura; 2.º, una nota de mas de sesenta poblaciones ó grandes establecimientos de Inglaterra, Escocia, Irlanda, Francia y Alemania, en donde está aplicado en gran escala el aprovechamiento de las aguas de las alcantarillas; 3.º, los estudios y trabajos prácticos que yo he hecho acerca de este asunto; 4.º, el origen de la idea de estudiar las aguas de las alcantarillas de Madrid, y las dificultades con que habia de tropezar. La segunda parte contenia: 1.º, los detalles de la recoleccion de las aguas en las bocas de las alcantarillas de Madrid; 2.º, el resul-

tado de los análisis practicados en mi Laboratorio particular de Barcelona ; 3.º, la comparacion entre la riqueza de estas aguas y las de otras poblaciones. La tercera parte era un cálculo aproximado del valor de estas aguas con el presupuesto de gastos probables de instalacion, de explotacion y de produccion agrícola, y por consiguiente el producto probable que el consumo total de todas estas aguas podria dar á las arcas municipales.

Presentada á V. E. esta Memoria , se dignó acordar sobre ella lo que consta en la siguiente comunicacion:

« AYUNTAMIENTO DE MADRID.—*Secretaría.*—*Seccion primera.*—*Negociado de Policía Urbana.*—El Excmo. Ayuntamiento de esta M. H. Villa ha visto con satisfaccion los estudios que en el año de 1873 y 1874 se han llevado á cabo por D. Luis Justo y Villanueva con conocimiento del ramo de Fontanería y Alcantarillas, y de entera conformidad con lo propuesto por la Comision de Policía Urbana, se ha servido en 5 de Octubre corriente aprobar en todas sus partes lo propuesto por dicha Comision, cuyo contenido es el siguiente :

»1.º Que la Villa de Madrid, en atencion á no tener trabajo anterior de esta especie relativo á las aguas fecales, considere como suyos los ejecutados por D. Luis Justo y Villanueva hasta el 17 de Abril del corriente año y los que actualmente está llevando á efecto en la tercera casa Consistorial con conocimiento de la Comisaría de Alcantarillas y de la de Casas Consistoriales que desempeña el Excmo. Sr. D. Víctor Cardenal, quien con notable in-



terés é ilustracion ha facilitado para el laboratorio provisional cuanto se le ha pedido para llevar á efecto las operaciones emprendidas el 10 del corriente mes.—2.º Que por el Excmo. Ayuntamiento se den las gracias al Sr. D. Luis Justo y Villanueva por el celo y desinterés con que está llevando á cabo los estudios necesarios para el conocimiento de las aguas fecales de Madrid.—3.º Que en atencion á la utilidad que por sus conocimientos y trabajos en esta materia pueda prestar al pueblo de Madrid el Sr. Villanueva, se le nombre Vocal de la Junta Consultiva municipal, pudiendo asistir á sus juntas con voz y voto siempre que se hallare en Madrid.—4.º Que los gastos que se originen en lo sucesivo en el estudio de estas aguas se sufraguen con cargo al presupuesto ordinario del ramo de Fontanería-Alcantarillas, el que asimismo deberá ir formando lentamente y con su presupuesto, un Laboratorio.—5.º Que de los ingresos que por el usufructo de estas aguas se vayan obteniendo, se dedique por ahora una parte de ellos, tambien á sufragar los gastos de ensayos y estudios que tienen por objeto fijar un arbitrio permanente para la Villa de Madrid, procedente del aprovechamiento de las aguas fecales.—6.º Que por dicho Sr. Villanueva, en union del personal facultativo del ramo de Fontanería-Alcantarillas, y en vista del resultado de estos estudios, se vaya preparando el trabajo necesario para aumentar el cánon anual que la Villa ha de percibir por fanega de tierra y hectárea que se riegue con aguas de Alcantarilla.—7.º Que en las condiciones que se impongan en lo sucesivo á los propietarios y colonos de tierra del término

municipal de Madrid que rieguen con agua de Alcantarilla, se tenga presente, como hasta ahora se ha hecho, de que estas concesiones no sean un obstáculo para la enajenación ó arriendo de estas aguas en lo sucesivo, bien sea en su totalidad para todas las que producen las bocas desaguadoras de las alcantarillas, bien sea parcialmente para cada una de ellas.—8.º Que ínterin no se fije definitivamente el cánón anual que ha de pagarse por el arrendamiento de estas aguas, no se permita especular con ellas ni se concedan á quien no sea propietario ó colono de tierras en el término municipal de Madrid.—9.º Que para facilitar á los interesados el que puedan tomar estas aguas y economizarles el coste de las escrituras que en algunos casos es mayor que el arrendamiento que pagan á la Villa de Madrid por las aguas, se abra en la Comisaría del ramo un libro talonario de riego para aguas fecales y se despachen con intervencion de la Contaduría y Pagaduría y por dicha Comision las respectivas licencias para regar con expresion del dia exacto en que terminan y linderos y cabida de cada finca.—10. Que entre los propietarios y colonos que obtengan permiso para regar, se nombre una Comision que arregle entre todos los regantes, con intervencion del Alcalde Presidente ó del Comisario su delegado todas las cuestiones que se refieran á los partidores de aguas, horas en que han de practicarse los riegos, y época y número de estos que ha de asignarse á cada regante en vista de las semillas que cultive, de la calidad del terreno y de la potencia de las aguas.—11. Que se vigile por el ramo de Fontanería-Alcantarillas

las posesiones que se rieguen con aguas de Alcantarilla á fin de que no se hagan embalses que perjudiquen á la salubridad pública, ni se destinen las aguas á otras fincas mas que á las que paguen cánon á la Villa de Madrid.—Lo que participo á V. S. para su conocimiento y efectos consiguientes.—Dios guarde á V. S. muchos años.—Madrid 18 de Octubre de 1874.—José Dicenta.—Señor Comisario de Fontanería-Alcantarillas.»

En vista de la anterior comunicacion decidí emprender un nuevo trabajo practicando análisis con aguas recogidas á diferentes horas del dia á fin de tener una composicion media algo mas exacta que la que resulta del trabajo anterior, continuando al mismo tiempo á la mira del adelanto que experimenta la resolucion de este problema en los paises extranjeros. Del resultado de todos estos trabajos es de lo que voy á tener el honor de dar cuenta á V. E. en esta segunda Memoria.

## I.

Sabido es que en Inglaterra es donde ha tenido origen en la época actual el aprovechamiento de las aguas fecales; y digo en la época actual, porque este sistema estaba puesto en planta en la antigüedad en bastantes poblaciones de importancia.

Segun la investigacion recientemente llevada á cabo por la Cámara de los Comunes inglesa, resulta que, en 1.º de Abril de 1873, se utilizaban estas aguas en cuarenta y dos poblaciones, siendo explotadas por las entidades que á continuacion se expresan; hay además una multitud de aprovechamientos particulares, tales como los de las Cárceles, Hospicios, Escuelas, etc., que gastan sus materias fecales, aguas de limpieza y demás en el cultivo de las huertas y campos que sirven para la manutencion de los asilados, muchos de cuyos establecimientos fueron ya citados en mi primera Memoria.

Inglaterra no se contenta con propagar este sistema por Europa, sino que trata de aclimatarlo en las colonias, para cuyo efecto le ha aplicado recientemente en su magnífica granja experimental de Madras, en la India.



ESTADO de las poblaciones inglesas en donde se aprovechan las aguas de las alcantarillas, segun la relacion presentada á la Cámara de los Comunes en 1.º de Abril de 1873.

NÚM. de órden.	NOMBRE DE LA POBLACION.	NÚMERO de habitantes cuyas deyecciones y aguas se aprovechan.	UTILIZACION de las aguas sobre el campo.
1	Altrincham . . . . .	8,748	Por el Consejo local.
2	Ashby-de-la-Zouch. . . . .	4,200	Idem.
3	Banbury . . . . .	11,718	Idem.
4	Bedford . . . . .	16,851	Idem.
5	Bishop's Stortford . . . . .	6,250	Idem.
6	Blackburn . . . . .	76,000	Por la Bailía (Bourg).
7	Bury Saint-Edmunds . . . . .	14,928	Por concesionario.
8	Braintree . . . . .	4,790	Por el Consejo local.
9	Chelmsford . . . . .	8,000	Por un colono.
10	Cheltenham . . . . .	45,000	Por cinco colonos.
11	Chorley . . . . .	13,000	Por la Autoridad parroquial.
12	Croydon Beddington . . . . .	45,000	Por concesionario.
13	Crydon-South-Norwood . . . . .	7,500	} Por el Consejo local.
	East Barnet . . . . .	2,924	
14	Edmonton . . . . .	13,859	Por la Autoridad parroquial.
15	Epsom . . . . .	6,276	Por el Consejo local.
16	Eton . . . . .	3,000	Por arrendamiento.
17	Harrogate . . . . .	6,000	} Por el Consejo local.
		en invierno. 14,000	
		en verano.)	
18	Harrow . . . . .	5,010	Idem.
19	Kidderminster . . . . .	19,463	Idem.
20	Maidenhead . . . . .	6,137	Idem.
21	Malvern . . . . .	5,694	Por la Bailía (Bourg).
22	Malvern-Link . . . . .	2,000	Por un colono.
23	Merthyr Tydfil . . . . .	52,000	Por concesionario.
24	Ormskirk . . . . .	6,000	Por el Consejo local.
25	Penshurst . . . . .	250	Idem.
26	Plympton Saint Mary . . . . .	2,267	Por concesionario.
27	Reigate . . . . .	15,914	Idem.
28	Romford . . . . .	6,335	Por la Bailía.
29	Rugby . . . . .	8,400	Por concesionario.
30	Saint-Nicholas . . . . .	1,200	Por el Consejo local.
31	Southampton . . . . .	6,000	Por la Autoridad local.
32	Swaffham . . . . .	3,700	Idem.
33	Swindon-Ville-Neuve . . . . .	7,628	} Por arrendamiento de la Au- toridad parroquial.
		4,092	
34	Swindon-Ville-Vieille . . . . .	4,092	} Por la Autoridad local.
		Swinton et Pendlebury . . . . .	
35	Tunbridge Wells . . . . .	19,410	Idem.
36	Tyldesley et Shakerley . . . . .	3,000	Idem.
37	Warwick . . . . .	11,000	Por el Consejo local.
38	Watford . . . . .	7,500	Idem.
39	Wilsden . . . . .	1,500	Por un colono.
40	Wolverhampton . . . . .	68,237	Por concesionario.
41	Worthing . . . . .	8,000	Por compañía.
42	Wrexham . . . . .	8,537	Por arrendamiento.

En la tabla anterior no están comprendidas las explotaciones de Edimburgo, Lóndres y otras poblaciones de primer orden, de que me ocupé en mi anterior Memoria, y cuya importancia aumenta cada vez mas.

Fuera de Inglaterra tambien va adelantándose en ese trabajo , pues tenemos las explotaciones de Aix (Provenza) , Montpellier y Reins.

En Prusia ha sido establecido en Dantzick.

Estas materias no se utilizan en todas partes por el mismo sistema: ni tampoco en todas se utiliza directamente el agua, sino las materias que esta contiene en suspension, precipitándolas por cualquiera de los agentes propios para este objeto ó filtrándolas.

Como en esta Memoria no he de ocuparme yo del sistema de explotacion que convendria plantear en Madrid, creo inútil entrar en explicaciones acerca de los diferentes que existen, reservándolas para una tercera en el caso de que esta sea aprobada.

## II.

Antes de dar cuenta de este segundo trabajo, séame permitido copiar los trabajos prácticos de laboratorio que puse en mi primera Memoria y sus consecuencias.

«Expuestas al Sr. D. Félix María Gomez, Arquitecto Director de Fontanería y Alcantarillado de Madrid todas las dificultades con que habrá que luchar, se hizo cargo de ellas, y resolvimos hacer un primer ensayo para ver hasta qué punto era factible uno de los dos procedimientos que nos habíamos propuesto emplear, á saber: tomar grandes cantidades de agua y concentrarlas allí mismo; traer pequeñas cantidades de agua en estado natural á mi laboratorio particular de Barcelona; analizar ambas aguas, las concentradas y las naturales, y comprobar los resultados obtenidos.

»La concentracion de aguas se hizo en la Casa de máquinas de la Montaña, en donde en un rincon se construyó un hornillo de campaña, y encima se puso un caldero grande de cobre. Las aguas concentradas se ponian en vasijas de hoja de lata que se soldaban en caliente. Las aguas naturales se recogian en las mismas bocas de las alcantarillas, en las vasijas de hoja de lata en que habian de ser conducidas á Barcelona, y acto continuo se soldaban estas vasijas, tan llenas como era posible.

»Convenido ya el plan y preparados los aparatos de la

manera que queda dicha, bajé á todas las alcantarillas, en los dias que á continuacion se expresan y acompañado por las personas siguientes:

»Sr. D. Félix María Gomez, Arquitecto Director facultativo de los ramos de Fontanería y Alcantarillado.

»Sr. D. Valentin Gomez, Ayudante facultativo de Fontanería.

»Sr. D. Rafael Justo y Villanueva, Visitador de Fontanería y Alcantarillado.

»Enrique Gomez, Oficial de visita de Fontanería.

»Martin Gordo, Ayudante de visita de Fontanería.

»Me acompañaban además el número de peones necesarios para los trabajos que debíamos hacer en las alcantarillas.

»Los dias en que se hizo la operacion de recoger los líquidos que circulaban por estas alcantarillas fueron los siguientes:

#### DIA 23 DE JULIO DE 1873.

»A las nueve y cuarenta y ocho minutos de la mañana: alcantarilla del Paseo de las Acacias, llamada del Gas.

»A las diez y cuarenta y cinco minutos de la misma: alcantarilla del Paseo Imperial, llamada del Aguila.

#### DIA 24 DE JULIO DE 1873.

»A las ocho y quince minutos de la mañana: alcantarilla de San Francisco.



»A las nueve de la misma: alcantarilla de Segovia.

»A las diez de la misma: alcantarilla del Puente del Rey.

**DIA 26 DE JULIO DE 1875.**

»A las ocho y treinta minutos de la mañana: alcantarilla de Atocha ó del Carcabon.

»A las diez de la misma: alcantarilla de Embajadores.

»En todas estas alcantarillas se recogió el líquido en el mismo arco de la boca de entrada, con el objeto de que participase de todas las materias que á la alcantarilla pudiesen acudir.

»Para recoger estos líquidos se llenaron cubas de madera con sus correspondientes tapas que, una vez llenas, fueron masticadas con el mastic de fontanero, á fin de que no tuvieran pérdida en el camino.

»Las cubas llenas fueron conducidas por el carro de Fontanería á la Casa de máquinas sita en la Montaña del Príncipe Pio, en donde, como ya se ha dicho, gracias á la benevolencia de los Sres. Comisarios y Arquitecto Director de Alcantarillado y Fontanería, se habia construido el hornillo para concentrar los caldos antes citados á fin de reducirlos á una cuarta parte de su volúmen.

»Al principiar esta operacion estudié si la filtracion prévia podria servir de algo: empecé por usar filtros de papel; pero estos se entrapaban en seguida y no dejaban pasar el líquido: ensayé luego las mangas de lana, y sucedia lo mismo poco mas ó menos; en los primeros momentos pasaba sin filtrarse y despues se entrapaba el

pañó y no filtraba, así que tuve que abandonar estos procedimientos y limitarme á concentrar el líquido hasta que quedase reducido á unos diez ó doce litros; caliente aun, fué depositado en vasijas de hoja de lata construidas por el hojalatero del ramo de Fontanería.

»Se puso el líquido caliente dentro de las vasijas con el objeto de que, emitiendo vapores al tiempo de ser estas soldadas, cuando luego se enfriase, quedase un vacío que sirviese para el caso en que los líquidos contenidos entrasen en fermentacion durante el viaje.

»Soldadas las vasijas, fueron colocadas inmediatamente en un cajon de madera, construido en el taller de carpintería del ramo antes citado, y conducidas desde la Casa de máquinas á la estacion del ferro-carril de Madrid á Zaragoza y Barcelona.

»Todas estas operaciones han sido hechas con arreglo á mis instrucciones y bajo mi vigilancia; por consiguiente yo no puedo echar á nadie la culpa mas que á la imposibilidad material de la cosa del mal éxito que han tenido estos trabajos preparatorios.

»Llegado yo á Barcelona y recibido el cajon en que venian las citadas vasijas, procedí á su apertura, y encontré:

»1.º Que solo estaban en el estado en que salieron de Madrid las latas pertenecientes á las alcantarillas de San Francisco.

Atocha ó Carcabon.

Puente del Rey.

»Habiendo reventado en el camino las correspondientes á:

Aguila.

Segovia.

Gas.

Embajadores.

»Y llegado aquí por consiguiente nada mas que con una parte del líquido que salió de Madrid.»

«He dicho que temiendo ya el hecho que se acaba de citar, habia pensado en recoger otra cantidad de agua y traerla á Barcelona en su estado natural. Al efecto, el dia 2 de Agosto de 1873 bajé á las alcantarillas acompañado por los señores antes citados, y recogí en todas ellas aguas á las horas que á continuacion se expresan:

»A las ocho de la mañana: alcantarilla de Atocha ó Carcabon.

»A las ocho y treinta minutos de la misma: alcantarilla de Embajadores.

»A las nueve de la misma: alcantarilla llamada del Gas.

»A las nueve y treinta minutos de la misma: alcantarilla llamada Aguila.

»A las diez de la misma: alcantarilla de San Francisco.

»A las diez y treinta minutos de la misma: alcantarilla de Segovia.

»A las once de la misma: alcantarilla de Puente del Rey.

»En todas estas alcantarillas se recogió el líquido en el arco de la boca de entrada con el objeto de que participase de todas las aguas que á ella pudiesen afluir.

»Recogidas estas con las debidas precauciones y depo-



sitadas despues en vasijas de hoja de lata, construidas por el hojalatero del ramo de Fontanería, fueron convenientemente soldadas y colocadas dentro de un cajon y conducidas á la estacion del ferro-carril de Madrid á Zaragoza y Barcelona, verificándose estas operaciones segun mis instrucciones y bajo mi inmediata vigilancia.

»Llegado yo á Barcelona y recibido el cajon en que venian las citadas vasijas, procedí á su apertura, y encontré:

»1.º Que solo estaban en el estado en que habian salido de Madrid las latas pertenecientes á las alcantarillas de:

Puente del Rey.

Gas.

Atocha ó Carcabon.

»2.º Que habian reventado en el camino por efecto de la fermentacion pútrida, llegando aquí próximamente con la mitad del líquido, las correspondientes á las alcantarillas de:

Embajadores.

San Francisco.

»3.º Que habian reventado en el camino, llegando aquí completamente vacías, las correspondientes á las alcantarillas de:

Segovia.

Aguila.

»Con lo expuesto se ve la imposibilidad en que me encuentro de poder hacer estos estudios en Barcelona; pues á pesar de haber sido traídas estas aguas á gran velocidad y en wagon cerrado, sin embargo, han sufrido alteraciones que anulan la exactitud del trabajo que yo he hecho,



el cual no puede admitirse mas que como un tanteo previo.»

«Muchas son las aplicaciones que pueden darse á estas aguas, pero como alguna habia de ser la primera que empezara yo á estudiar, me fijé en la que en mi concepto tiene mas importancia, cual es el uso de estos líquidos para el riego de los campos, llevando así á ellos, no solo el agua, sino la materia fertilizante. Considerada la cosa de este modo, habia que determinar en estas aguas las condiciones siguientes:

»1.<sup>a</sup> La cantidad de residuo que dejan por su evaporacion.

»2.<sup>a</sup> Qué parte de este residuo es orgánica y cuál inorgánica.

»3.<sup>a</sup> La cantidad de ázoe.

»4.<sup>a</sup> La de ácido fosfórico.

»No entraré á explicar aquí la série de operaciones químicas que he practicado para llegar á obtener estos resultados, pues no lo creo necesario, limitándome á presentar la tabla siguiente que los contiene. En ella figuran en primer lugar las aguas que fueron concentradas en Madrid, que son las recogidas en los dias 23, 24 y 26 de Julio, y despues las que se trajeron en su estado natural á Barcelona, que son las recogidas en 2 de Agosto de 1873.

**TABLA de los resultados obtenidos en los análisis practicados en mi de San Isidro» en Barcelona, con las aguas recogidas**

	FECHA de la recolección de las aguas.	NOMBRES de las alcantarillas.	CANTIDAD recogida en litros.	Temperatura termómetro centígrado.	GRADOS del aeró- metro.	CANTIDAD del residuo obtenido en gramos.	CANTIDAD del residuo por litro en gramos.
<b>AGUAS CONCENTRADAS</b>	23 de Julio de 1873. 9 h. 48' mañana.	{ Del Paseo de las Acacias (v.) Gas. }	40	18°	1,5	Perdido: se reco- gieron 72 grms.	»
	23 de Julio de 1873. 10 h. 45' mañana.	{ Paseo Imperial (v.) del Aguila. }	39	18°	2	Perdido: se reco- gieron 129 grms.	»
	24 de Julio de 1873 8 h. 45' mañana.	{ San Francisco. }	39	16°	2	97	2,487
	24 de Julio de 1873. 9 h. mañana.	{ Segovia. }	34	16°	1,5	Perdido: se reco- gieron 167 grms.	»
	24 de Julio de 1873. 10 h. mañana.	{ Puente del Rey }	38	18°	1	119	3,131
	26 de Julio de 1873. 8 h. 30' mañana.	{ Atocha ó Carca- bon. }	37	17°	1,5	124	3,351
	26 de Julio de 1873. 10 h. mañana.	{ Embajadores. }	38	17°	1,5	Perdido: se reco- gieron 135 grms.	»
<b>AGUAS NATURALES.</b>	2 de Agosto de 1873. 8 h. mañana.	{ Atocha ó Carca- bon. }	6,75	17°	1	13	1,776
	2 de Agosto de 1873. 8 h. 30' mañana.	{ De las Acacias (v.) Gas. }	6,5	17°	1	19	2,900
	2 de Agosto de 1873. 9 h. mañana.	{ Embajadores. }	{ Perdido } en parte: } llegaron } 3,010 lit. }	17°	2	Perdido: se reco- gieron 21 grms.	Dudosos 6,774
	2 de Agosto de 1873. 9 h. 30' mañana.	{ Aguila. }	Perdido.	»	»	»	»
	2 de Agosto de 1873. 10 h. mañana.	{ San Francisco }	{ Perdido } en parte: } llegaron } 3 litros. }	17°	2	Perdido: se reco- gieron 12 grms	Dudosos 4
	2 de Agosto de 1873. 10 h. 30' mañana.	{ Segovia. }	Perdido.	»	»	»	»
	2 de Agosto de 1873. 11 h. mañana.	{ Puente del Rey. }	7	18°	1	17	2,428

Laboratorio particular establecido en el «Instituto Agrícola Catalan  
das en las alcantarillas de Madrid en el año 1873.

Cantidad obtenida p. % de residuo sólido		Cantidad obtenida por litro de agua natural.		Cantidad de		Cantidad de		CANTIDAD de ácido fosfórico obtenido por 100 de residuo sólido en gramos.	CANTIDAD de ácido fosfórico obte- nido por litro de agua en gramos.
Materia inorgá- nica.	Materia orgánica.	Materia inorgá- nica.	Materia orgánica.	Ázoe obtenido por 100 de residuo sólido en gramos.	Amoniaco equi- valente.	Ázoe obtenido por litro de agua en gramos.	Amoniaco equi- valente.		
34,00	66,00	»	»	1,400	1,700	»	»	12,800	»
48,25	51,75	»	»	5,750	6,982	»	»	9,90	»
55,33	44,67	1,37	1,11	5,100	6,192	0,126	0,153	4,70	0,116
43,25	56,75	»	»	8,400	10,200	»	»	5,70	»
78,87	21,13	2,46	0,66	1,400	1,700	0,043	0,052	5,80	0,181
50,48	49,52	1,69	1,66	5,950	7,225	0,199	0,241	6	0,201
58,42	41,58	»	»	1,400	1,700	»	»	7	»
65,60	34,40	1,16	0,61	12,500	15,178	0,212	0,257	7	0,124
57,75	42,25	1,67	1,22	12,200	14,814	0,35	0,425	6,60	0,191
59,60	40,40	Dudoso. 1,86	Dudoso. 1,37	11	13,357	Dudoso. 0,74	0,898	Dudoso. 8,70	Dudoso. 0,589
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
65,33	34,67	Dudoso. 1,16	Dudoso. 0,61	12,500	15,178	Dudoso. 0,50	0,607	Dudoso. 5,50	Dudoso. 0,220
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
65,33	34,67	1,58	0,84	16	19,428	0,38	0,461	11	0,267