

Dosando en junto de ázoe á razon del 3 por 100. . . 7,542 kilógramos.

Y por año:

Materias fecales líquidas. . . 209,518 × 365. . . . 76.474,070 kilógs.

Id. id. sólidas. . . . . 41,903 × 365. . . . 15.294,595 »

*Suma*. . . . 91.768,665 kilógs.

Dosando en junto de ázoe á razon del 3 por 100. . . 2.753,599 kilógs.

Supongamos ahora que los residuos de las fábricas que existen en Madrid, la sangre del matadero, las deyecciones de los animales, las aguas de la limpieza de las casas, etc., etc., dan una cantidad de ázoe tal, que valorándola en la décima parte de la anterior, resultará:

Azoe procedente de las personas. . . . . 2.753,599 kilógramos.

Id. id. de las fábricas y demás usos. . . . . 275,319 »

*Suma* . . . . . 3.039,958 kilógs. (1).

Ya he dicho antes que ignoro la cantidad de líquidos

(1) Según los trabajos presentados en la investigación hecha en 1857 en Inglaterra, resulta que la cantidad de ázoe que cada persona envía por término medio cada año á las alcantarillas es de 4,534 kilógramos, pero teniendo en cuenta además las deyecciones de los animales domésticos, los despojos y residuos de las fabricaciones puramente indispensables en una población, esta cifra se eleva á 5,660 kilógramos; por consiguiente si designamos por

*n* el número de almas de la población,

*p* el peso en kilógramos enviado anualmente por las personas,

*p'* el peso en kilógramos del amoniaco enviado anualmente por las personas, animales y despojos de las fábricas, tendremos las dos fórmulas siguientes:

$$p = 4,534 \times n \qquad p' = 5,660 \times n$$

que aplicadas al caso actual darán por año la siguiente cantidad de:

Amoniaco producido por solo las personas

$$p = 4,534 \times 335229 = 1.519928 \text{ kilógramos.}$$

Amoniaco producido por las personas, animales y fábricas

$$p' = 5,660 \times 335229 = 1.863,873 \text{ kilógramos.}$$

(Nota del Arquitecto-Director de Fontanería-Alcantarillas.)

que salen por las alcantarillas de Madrid, pero si con el objeto de hacer un cálculo, volvemos la oracion por pasiva, lo cual no es muy exacto, y admitimos que ese ázoe esté repartido en las aguas en la proporcion de 72 gramos por metro cúbico, que es el término medio que hemos hallado, resultaria que la cantidad de agua que afluye por dichas bocas, al año seria en

Metros cúbicos..... 42.221,638

cifra muy inferior como es consiguiente á la de Paris y Londres.

Si fijándonos en el volúmen tratamos de dar valor pecuniario á esta materia, tendremos que apelar á las prácticas de otros paises, entre los cuales citaremos los siguientes ejemplos:

I. El Sr. Cameron, estudiando en las aguas de Dublin, que son parecidas á las nuestras, fija el valor de los 100 metros cúbicos en 18,34 frs.; tasando á este tipo las aguas de Madrid, tendremos

42.221,638 metros á 18,34 frs. los 100 metros cúbicos 7.743,448 francos.  
que equivalen á..... 7.356,272 pesetas.

II. Si prescindiendo del volúmen de agua en donde esté diluido el ázoe adoptamos el valor que se le da en Francia para la tasacion de los abonos, que es

1 kilogramo de amoniaco=1,78 francos=6,76 reales

resultará lo siguiente:

la cantidad de 3.039,958 kilogramos de ázoe equivale á

3.699,377 kilogramos de amoniaco, que al precio de 6,76 rs. importan 6.251,947 pesetas (1).

Los resultados anteriores pueden ser mas ó menos hipotéticos, pues de poco servirá que en Paris se haya subastado el año pasado el lodo de las calles (*Macadam*) en 75,000 francos líquidos para la Municipalidad si en Madrid no hay quien dé un cuarto por ello: por esta razon, considerando yo la cosa bajo el punto de vista agrícola, voy á buscar su valor intrínseco.

Sabido es que dos kilogramos de ázoe producen 300 kilogramos de paja y grano de trigo ó su equivalente en cualquier otra materia vegetal, por consiguiente los 3.039,958 kilogramos que hemos dicho que salen por las bocas de las alcantarillas, producirán

$$2 : 300 : : 3.039,958 : 455,998,700$$

(1) Segun los experimentos practicados por Roahart y otros distinguidos agrónomos, el valor intrínseco de un kilogramo de amoniaco es

$$1,78 \text{ francos} = 6,76 \text{ reales}$$

por consiguiente el de un gramo será

$$0,00178 \text{ francos} = 0,00676 \text{ reales}$$

así, pues, si se representa por

$V$  el valor pecuniario de un metro cúbico de agua por

$n$  el número de gramos de amoniaco que contiene el metro cúbico de agua, resulta la siguiente fórmula

$$V = 0,00676 n.$$

El acido fosfórico, la potasa, la magnesia y todos los demás elementos que existen en las aguas se regulan bajo el punto de vista de su calidad fertilizante en un tercio de la del amoniaco; pero generalmente no se tiene en cuenta su valor.

Así, por ejemplo, si el agua tiene 37 gramos de amoniaco por metro cúbico resultará

$$V = 0,00676 \times 37 = 0,25 \text{ reales.}$$

*Nota del Arquitecto-Director de Fontanería-Alcantarillas.*

kilógramos de paja y trigo. Admitiendo como término medio que una hectárea produce en regular cultivo 20 hectólitros de trigo de un peso medio de 80 kilógramos que hacen  $20 \times 80 = 1,600$  kilógramos, y que el peso de la paja sea doble del grano, resultará que la materia vegetal producida por una hectárea pesará en trigo y en paja  $1,600 + 1,600 \times 2 = 1,600 + 3,200 = 4,800$  kilógramos ó su equivalente en otra materia vegetal. Dividiendo, pues, los 455.998,700 kilógramos de trigo y paja que se han hallado antes por 4,800, resultará que con el ázoe que suponemos que sale por las alcantarillas de Madrid podrian cultivarse 94,999 hectáreas, que equivalen á 147,514 fanegas de marco real de Castilla.

Yo no conozco bien la agricultura de Castilla, pero conozco á fondo la de Cataluña, y en aquella el coste de las cantidades de los diferentes abonos que se emplean por hectárea es el siguiente:

1.º	9 quintales de guano del Perú á 60 rs. (sin los portes)...	540 rs. vn.	
2.º	9 botas de materias fecales humanas á 70 rs. vn. (siempre que la distancia del porte no pase de una legua)...	630 » »	
3.º	28 carros de estiércol de cuadra tirados por tres caballerías, á 60 rs. uno (siempre que la distancia no pase de una legua).....	1,680 rs. vn.	
	Y como este abono sirve para tres años resulta anualmente.....	560 » »	
4.º	900 hormigueros á un real uno.....	900 rs. vn.	
	14 carros de estiércol á 60 rs.....	840 » »	
	<i>Suma</i> .....	1,740 rs.	
	Como este abono sirve para tres años, resulta anualmente.....	580 » »	

Vemos, pues, que en Cataluña, abonando con guano del Perú, se gastan 540 rs. vn. anuales por hectárea; con



materias fecales humanas, 650 rs. vn.; con estiércol de cuadra, 560 rs. vn.; con hormigueros, 580 rs. vn.: término medio de todo, 560 rs. vn. anuales. A esta cantidad habría que añadir el valor del agua de riego que, suponiendo el tipo mas barato que yo conozco en España, será de cuatro duros por hectárea, lo cual da 640 rs. vn. por hectárea y por año. Ahora bien; en ninguna de las explotaciones que están establecidas en el extranjero, y cuyos planos y presupuestos publicaré si el Ayuntamiento me faculta para ello, llega el abono y el riego, aprovechando las aguas de las alcantarillas, á la cantidad de 400 rs. por hectárea, pudiéndose sentar que el término medio de todas las explotaciones hoy conocidas no excede de 500 rs. por hectárea (1).

(1) Para calcular de una manera aproximada lo que deja de percibir el Ayuntamiento anualmente por este concepto, consideremos como capital para la villa de Madrid las aguas fecales, y que esta le preste á una empresa cualquiera á un interés dado: si suponemos que este interés es el 5 por 100, y representamos por

n el número de gramos de amoniaco contenidos en un metro cúbico.

I el interés por metro cúbico

siendo 0,00676 rs. el valor del gramo de amoniaco

resultará  $100 : 5 :: 0,00676 n : 0,000338 n$ .

En el caso actual, admitiendo el promedio de 72 gramos por metro cúbico que ha resultado del análisis, el interés que cobraría el Ayuntamiento á razon del 5 por 100 sería

$$0,000338 \times 72 = 0,024 \text{ rs.}$$

y como el volúmen hipotético que se admite en este trabajo es

$$42.221,638 \text{ metros cúbicos anuales}$$

la cantidad que percibirá el Ayuntamiento como interés anual será

$$42.221,638 \times 0,024 \text{ rs.} = 253,329 \text{ pesetas.}$$

(Nota del Arquitecto-Director de Fontanería-Alcantarillas.)

## VI.

### CONCLUSION.

He terminado mi trabajo; pero antes de dejar la pluma debo de hacer constar dos cosas.

La primera es el agradecimiento que debo á todo el ramo de Fontanería y Alcantarillado, desde el entendido señor Arquitecto-Director hasta el último de los individuos, cuyos auxilios he necesitado: en el mismo caso me encuentro con el Excmo. Sr. D. Víctor Cardenal, Comisario de Casas Consistoriales, y los Sres. D. Vicente Colinas y D. Francisco Gomez Avila que lo han sido de Fontanería-Alcantarillas durante la época en que yo he llevado á cabo mis trabajos.

La segunda es la esperanza que tengo de que, convencido el Excmo. Ayuntamiento de Madrid de la utilidad de estos trabajos, les preste su aprobacion y me permita continuarlos á fin de llegar á un resultado práctico.

Aunque no tengo la pretension siquiera de conocer la composicion aproximada de las aguas de que se trata, creo que, por los resultados obtenidos, puede decirse que se asimilan á todas las de las demás grandes poblaciones de Europa, en donde se explotan y aprovechan ya, produciendo con esto un recurso pecuniario al Municipio.

El mejor medio de aprovecharlas es conduciéndolas directamente á los campos de cultivo; pero como esto exige estudios prévios, acumulacion de capitales para la construccion de canales, adquisicion de máquinas elevatorias, etc., etc., me propongo, sin abandonar este trabajo, emprender un ensayo mas modesto: tal es la separacion de las materias existentes en suspension y en disolucion para poder averiguar su valor pecuniario en venta en los mercados de abonos de Europa así como tambien presentarlas en la próxima exposicion pública.

Si el Excmo. Ayuntamiento de Madrid, de cuya villa soy natural, accede á la continuacion de estos trabajos en la forma que propongo ó en otra, quedarán satisfechos todos mis deseos y aspiraciones, así como los de los señores Comisarios y facultativos del ramo de Fontanería-Alcantarillas.

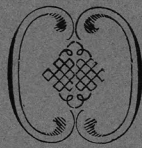
Barcelona 1.º de Julio de 1876.

LUIS JUSTO Y VILLANUEVA.













1072237



