

MADRID, 15 DE MAYO DE 1880.

TOMO XXVIII.

NÚM. 10.

### SUMARIO.

Mejoras urbanas de Bilbao.—Enlace geodésico entre los continentes europeo y africano.—Ensayo sobre el Infinito.—Parte oficial.—Subastas.—Obras públicas de Ultramar.—Noticias varias. Personal.—Suelos.

### MEJORAS URBANAS DE BILBAO.

El Ayuntamiento que ha tenido á su cargo la Administracion municipal de la villa de Bilbao desde 1.º de Abril de 1877 á 30 de Junio de 1879, ha coleccionado é impreso en un gran volumen sus acuerdos é informes más importantes. Por ellos puede formarse idea de las mejoras morales y materiales que dicha corporacion ha realizado, con un celo digno de ser imitado por otras corporaciones de la misma clase.

Bien quisiéramos dar conocimiento de todas aquellas mejoras; pero atendida la índole de esta REVISTA, y siendo pequeño el espacio de que podemos disponer, tenemos que limitarnos á algunas de las de más importancia entre las materiales, remitiendo á los que deseen más pormenores al libro anteriormente citado.

Las obras del ensanche de la poblacion no pudieron inaugurarse hasta el mes de Julio de 1878, por dificultades propias de los trabajos de urbanizacion; pero vencidas éstas, se han abierto 1.220 metros de calles en la zona de Abando-Ibarra, y 247 en la del Campo de Volantin, habiéndose urbanizado 6,50 hectáreas en la primera, y 1,97 en la segunda, y ademas se han hecho las subastas necesarias para que pudieran quedar terminados á principios del corriente año 3 kilómetros de vía pública, y urbanizadas 16,42 hectáreas.

Como era consiguiente, la edificacion no se hizo esperar, y con efecto, en 30 de Junio último se habian ya levantado tres hoteles en la zona del Campo de Volantin, y en la de Abando-Ibarra se habia emprendido la construccion de ocho edificios rodeados de jardines, y la de seis casas en la calle de la Sierra, que sirve de límite á la antigua y nueva poblacion.

El ensanche suscitó otra cuestion de sumo interes: la del abastecimiento de aguas con aplicacion á las zonas de la poblacion nueva.

Las cañerías que actualmente surten de agua á la villa son dos: una que conduce la procedente de los manantiales de Uzcarta, Abrisqueta y Ollargan, con una presion suficiente para elevarla á los pisos altos de la antigua poblacion, y otra que, con presion pequeña, lleva agua del rio Nervion, que se destina al riego, limpieza de alcantarillas, servicio de cuadras y cocheras, y establecimientos industriales. Los manantiales producen en las mayores sequías 651.814 litros diarios, y el rio en todas épocas 15.000.000 de litros al dia; y aún cuando este producto sería suficiente para el abastecimiento de una poblacion de 173.000 almas, no lo es para Bilbao y la parte anexionada, por la poca presion que tienen las aguas que hoy dia se toman del rio. Algunos manantiales que podian surtir á la villa no pueden utilizarse; unos por su poca elevacion, otros por la gran distancia á que se hallan, y otros por su escaso caudal. En este estado, la Comision llamada á informar sobre el abastecimiento de aguas propuso al Ayuntamiento la conduccion de aguas del rio con presion suficiente, tomándolas á gran distancia de la villa, ó elevándolas por medio de máquinas de vapor ó hidráulicas.

Para discutir estas soluciones, estimaba dicha Comision en 80 litros la cantidad de agua que á cada habitante debe asignarse diariamente, término medio entre los 90 que se calcularon para Madrid en igual concepto, y los 70 á que éstos pudieran reducirse en Bilbao, teniendo presente que en el antiguo casco de la poblacion y en la parte baja de los terrenos anexionados pueden seguir utilizándose para riegos, limpieza, servicio de cuadras y cocheras, y otros usos industriales, las aguas que actualmente se toman del rio. Evaluaba tambien la Comision, fundándose en los datos suministrados por la Memoria sobre el ensanche de Bilbao, en 50.000 los habitantes que tendrá la villa á fines de este siglo, y en 66.000 los que contará dentro de cincuenta años, y opinaba que el abastecimiento debe estudiarse para 50.000 habitantes, pero disponiéndose los canales y cañerías de modo que más adelante

puedan utilizarse para abastecer á 66.000, juzgando, en su consecuencia, necesarios 4.000.000 de litros en el primer caso, y 5.280.000 en el segundo.

Los manantiales de Uzcarta y demas, que actualmente contribuyen al abastecimiento de la poblacion, producen en las mayores sequías 651.814 litros diarios, y en tiempo de lluvias su caudal es 5.023.900 litros, cantidad suficiente para abastecer á toda la poblacion; se necesita, por consiguiente, para el completo de los 4.000.000 de litros, correspondientes á 50.000 habitantes, elevar del rio en la época de la sequía 3.348.186 litros diarios, que se podrian aumentar en su caso hasta la cantidad necesaria para 66.000 habitantes.

Mas aun cuando los manantiales producen en época de lluvias el caudal suficiente para la poblacion, la disposicion de las cañerías y su diámetro darian lugar á una pérdida de carga, que impediria llegar el agua á los últimos pisos de las casas en la parte más elevada del ensanche; en vista de esta dificultad, juzgaba la Comision que convendria construir un depósito en Miraflores, y establecer desde él una nueva cañería maestra que fuese á terminar en dicho ensanche.

Respecto á la cantidad suplementaria de agua que se ha de tomar del rio, la Comision se expresaba en los términos siguientes:

«La presion que hoy tienen las aguas de Uzcarta es la correspondiente al depósito de Bolinchu, cuya solera está situada á una altura media de 56 metros sobre el nivel del mar. Este depósito conduce las aguas por una cañería de 0<sup>m</sup>,27 de diámetro y dos de 0<sup>m</sup>,20 en el paso del Nervion, y su distancia á Miraflores es próximamente de 1.400 metros; de manera que siendo la pérdida de carga correspondiente á estos datos para el máximo producto de 8<sup>m</sup>,4, podria llegar á una altura de 47<sup>m</sup>,60, y suponiendo que el fondo del depósito de Miraflores estuviese á 6<sup>m</sup>,6 más bajo que su superficie, todavia quedaria el agua con una altura mínima de 42 metros sobre el nivel del mar.»

No es muy grande esta altura si se considera que en el extremo del ensanche, situado próximamente á 4.000 metros de Miraflores, la cota del terreno es de 28 metros; pero haciendo que la cañería principal tuviese 0<sup>m</sup>,27 de diámetro, la pérdida de carga seria en el extremo de 4 metros, y el agua podria subir 10 metros sobre la superficie del suelo, consiguiéndose de este modo que llegase á los pisos segundos. Como en este caso excepcional habria un número muy corto de casas, cree la Comision que

quedaria bien servida la villa, con la mayor economía posible.

Para suplir la falta de agua de los manantiales ha indicado anteriormente la Comision que juzga lo más acertado elevar las aguas del rio, bien con máquinas hidráulicas ó de vapor, ó naturalmente por medio de un canal. La poca cantidad de agua que trae el rio en épocas de sequía, y los numerosos artefactos que la utilizan como fuerza motriz, hacen punto ménos que imposible el emplear el primer procedimiento; así es que la Comision, prescindiendo de él, pasa á comparar los otros dos para justificar la preferencia que da al segundo.

Siendo por término medio 155 los dias de lluvia que hay al año en este país, puede suponerse que de los 210 restantes habrá que elevar durante 100 dias 3.400.000 litros diarios, y durante 110 una mitad ó sean 1.700.000; en este supuesto, la cantidad total de agua elevada seria al año de 527.000.000 de litros, y como la altura á que hay que elevarla es de 37 metros, el esfuerzo ejercido equivaldria á 19.500.000.000 de kilográmetros, ó á 260.000.000 de caballos de vapor al año, lo que supone un consumo de 195 toneladas de carbon, que al precio actual, representan un gasto de 5.460 pesetas anuales. Á esta cantidad hay que agregar la relativa á la amortizacion de las máquinas y su edificio y los sueldos de los empleados.

Siendo preciso elevar 3.400.000 litros de agua el dia que las máquinas desarrollen su máximo esfuerzo, á una altura de 37 metros, y teniendo en cuenta que el efecto de las bombas no puede exceder de 0<sup>m</sup>,70 del trabajo motor, resulta que el trabajo que en un segundo han de desarrollar las máquinas es de 2.080 kilográmetros, que equivalen á 28 caballos próximamente. Convendrá, por lo tanto, establecer dos máquinas de á 14 caballos cada una, y su costo se puede evaluar en 42.000 pesetas.

Su amortizacion en veinte años representa un gasto anual de 3.370 pesetas; el edificio podrá costar 40.000 pesetas, y su amortizacion en cuarenta años asciende á 2.331 pesetas anuales. Los sueldos de un maquinista y dos fogoneros se pueden evaluar en 5.000 pesetas, y los gastos de conservacion y reparacion de las máquinas y edificio, en 4.000 pesetas; de manera que, en resumen, el gasto anual de la elevacion del agua por medio de máquinas es:

|                                              | Pesetas. |
|----------------------------------------------|----------|
| Consumo del carbon.....                      | 5460     |
| Amortizacion de las máquinas.....            | 3370     |
| Id. del edificio.....                        | 2331     |
| Conservacion de las máquinas y edificio..... | 4000     |
| Sueldos de empleados.....                    | 5000     |
| TOTAL.....                                   | 20161    |

Si en vez de esta solucion se tratase de obtener el agua á la indicada altura por medio de un canal que la derivase del rio, seria preciso buscar la derivacion á una distancia de 15 kilómetros, puesto que la pendiente del rio es de 0,0026, y por lo ménos, habria que dejar al canal una pendiente de 0,0001.

Difficil es fijar el costo que dicho canal tendria, pues dependeria de lo que importen las expropiaciones, de las fábricas que haya que construir, de las filtraciones que puedan presentarse, y de otra multitud de causas; pero por comparacion con obras de igual índole, puede asegurarse que no bajaria de 30.000 pesetas por kilómetro, ó sean 450.000 pesetas todo el canal.

La conservacion importaria, por lo ménos, 500 pesetas por kilómetro, de suerte que el importe de la subida del agua por este sistema costaria:

|                                   | Pesetas. |
|-----------------------------------|----------|
| Intereses de 450.000 pesetas..... | 22500    |
| Conservacion del Canal.....       | 7500     |
| TOTAL.....                        | 30000    |

No solamente resulta más costoso este medio de elevar el agua, sino que está sujeto á grandes inconvenientes, que no presenta el anterior. En primer lugar, seria preciso entrar en numerosos litigios é indemnizaciones con las fábricas que, aguas abajo, utilizan la fuerza motriz del rio; la excesiva longitud del canal podria dar lugar á numerosas interrupciones, y en caso de guerra seria más difícil evitar la interceptacion de las aguas; finalmente, la irregularidad del servicio que la Comision propone se presta mejor al servicio discontinuo de las máquinas que al excesivamente regular de una canalizacion. Por todas estas consideraciones, da la Comision la preferencia á las máquinas, que ademas presentan la ventaja de no exigir, por el pronto, un desembolso tan grande y mayor rapidez en el establecimiento del servicio completo.

Si se adopta el medio que la Comision propone, resultará que los gastos aproximados de todas las obras se elevarán á unas 400.000 pesetas, distribuidas del modo siguiente:

|                                                               | Pesetas. |
|---------------------------------------------------------------|----------|
| Adquisicion de las máquinas.....                              | 42000    |
| Edificio.....                                                 | 40000    |
| Depósitos para 20.000 metros cúbicos..                        | 120000   |
| 4.000 metros de cañeria para la elevacion y distribucion..... | 160000   |
| Gastos imprevistos.....                                       | 38000    |
| TOTAL.....                                                    | 400000   |

Los gastos probables de explotacion, comprendido el interes del capital empleado, serán:

|                                         | Pesetas. |
|-----------------------------------------|----------|
| Elevacion de las aguas.....             | 20161    |
| Intereses al 5 por 100 %/ 318 000.....  | 15900    |
| Direccion, Administracion é imprevistos | 3939     |
| TOTAL.....                              | 40000    |

ó sea 10 por 100 del gasto de instalacion. Dividiendo el gasto anual por el número de metros cúbicos que se supone podrán elevarse al año, resulta que el costo de cada uno será de 0,012 pesetas.

La Comision terminaba su informe exponiendo sus ideas acerca de la cuestion económica del abastecimiento de que se trata.

En vista de dicho informe, acordó el Ayuntamiento que se procediese desde luego á la formacion del correspondiente proyecto. Este ha sido redactado por el distinguido ingeniero D. Ernesto Hoffmeyer, el cual lo entregó á la Corporacion municipal, que consignó en su presupuesto la cantidad necesaria para la construccion de las obras, dejando de este modo preparados los elementos para llevar á efecto la conduccion de aguas.

Para poner en comunicacion los barrios más populosos de la villa, situados á uno y otro lado del rio, se habian emprendido hace tiempo las obras siguientes, que han sido abiertas al tránsito en estos dos últimos años.

El puente del Arenal, cuyo notable proyecto fué publicado en el tomo XXIV de esta REVISTA, se empezó á construir á mediados del año 1876, en el mismo emplazamiento que ocupaba el de Isabel II, y se abrió á la circulacion en 1.º de Diciembre de 1879. Ha proyectado y dirigido las obras de este puente el ilustrado ingeniero D. Adolfo de Ibarreta.

El puente de fábrica de San Anton, cuya construccion fué principiada en 1871, y estuvo paralizada á causa de la guerra civil, se abrió al tránsito público en 25 de Diciembre de 1877. Este puente, por la disposicion de sus avenidas, anchura, rasante y demas condiciones, satisface á las exigencias de la viabilidad moderna. El autor del proyecto y di-

rector de las obras ha sido el ingeniero Sr. Hoffmeyer, anteriormente mencionado.

La construccion de este último puente dió lugar á la reforma de la calle de Bilbao la vieja, que pone en comunicacion con el mismo al barrio de San Francisco, y que tenía la pendiente del catorce por ciento. Se ha rebajado ésta al ocho y cuarto por ciento como rasante provisional, pero sujetando las casas que nuevamente se construyan á la rasante definitiva de seis y medio por ciento.

Tambien son dignos de mencionarse algunos edificios construidos en el último bienio, de que pasamos á dar noticia.

Habiendo sido necesario, para dar acceso al nuevo puente de San Anton, derribar parte del antiguo almacen de lanas, en cuya planta baja se hallaba instalado un lavadero público, se ha construido, para sustituir á éste, otro lavadero en los terrenos ganados á la ria en Achuri, cuyas obras, principia-  
das en Abril de 1878, terminaron en Diciembre del mismo año.

Ademas se ha terminado la construccion de las Escuelas de Achuri, para niños, niñas y párvulos, que se empezó en 20 de Diciembre de 1877, y se han subastado las obras de las correspondientes al barrio de San Francisco.

Las mejoras mencionadas, y algunas otras de que no nos ocupamos por las razones ántes expuestas, han ocasionado los gastos expresados á continuacion:

#### OBRAS DE CONSERVACION Y REPARACION.

|                                                      | Pesetas.          | Cts. |
|------------------------------------------------------|-------------------|------|
| Personal.....                                        | 83.484,76         |      |
| Gastos de oficina, suscripciones é impresiones.....  | 1.723 »           |      |
| Blanqueos, pinturas y reparaciones de edificios..... | 41.698,24         |      |
| Reparaciones de calles y caminos.                    | 151.958,65        |      |
| Arbolado y paseos.....                               | 21.016,86         |      |
| Conservacion y pintura de puentes.....               | 820,34            |      |
| Teatro.....                                          | 13.892,98         |      |
| Compañía de bomberos.....                            | 20.250 »          |      |
| Seguros de edificios.....                            | 1.363,55          |      |
| <b>TOTAL.....</b>                                    | <b>336.208,38</b> |      |

#### OBRAS NUEVAS.

|                                                  | Pesetas.   | Cts. |
|--------------------------------------------------|------------|------|
| Cloacas y alcantarillas de las siete calles..... | 6.096      |      |
| Puente del Arenal (reconstruccion).....          | 520.580,64 |      |
| Matadero de reses.....                           | 58.411,26  |      |
| Escuelas de Achuri.....                          | 71.463,21  |      |

|                                                                                         | Pesetas.            | Cts.  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------|
| Puente de Achuri.....                                                                   | 49.792,05           |       |
| Adquisicion de dos cilindros....                                                        | 3.129,92            |       |
| Reforma de la calle de Bilbao la Vieja.....                                             | 14.303,12           |       |
| Demolicion de un estribo del puente de los Fueros.....                                  | 1.817,93            |       |
| Apertura de la nueva calle de Iturrubide.....                                           | 30.849,48           |       |
| Reforma del Campo Volantin... Id. de la calle de Bailén...                              | 40.599,33           | 176 » |
| Saneamiento del Campo-Santo de Mallona.....                                             | 1.667,58            |       |
| Derribo del puente de San Anton, construccion de muelles y abastecimiento de aguas..... | 7.324,63            |       |
| Obras del ensanche.....                                                                 | 161.405,08          |       |
| Adoquinado de la calle del Arenal.....                                                  | 23.412,10           |       |
| Adoquinado de la calle del Correo.....                                                  | 10.163,65           |       |
| Depósito de bombas contra incendios.....                                                | 8.113,56            |       |
| Derribo de la antigua Casa de Misericordia.....                                         | 1.161,56            |       |
| Lavadero de Achuri.....                                                                 | 26.401,94           |       |
| Palacio de Exposiciones, Escuela de Artes y Oficios y Academia de música.....           | 500 »               |       |
| Mercado.....                                                                            | 375 »               |       |
| <b>TOTAL.....</b>                                                                       | <b>1.037.744,04</b> |       |

#### RESÚMEN.

|                                         | Pesetas.            | Cts. |
|-----------------------------------------|---------------------|------|
| Obras de conservacion y reparacion..... | 336.208,38          |      |
| Obras nuevas.....                       | 1.037.744,04        |      |
| <b>TOTAL.....</b>                       | <b>1.373.952,42</b> |      |

Lo expuesto da idea del gran impulso que han recibido las obras municipales de Bilbao en la época á que venimos haciendo referencia, y prueba el celo con que el Ayuntamiento de aquella villa se ha consagrado al fomento de los intereses que le habian sido confiados, haciéndose acreedor á la gratitud de sus comitentes por el buen resultado de su administracion.

#### ENLACE GEODÉSICO

ENTRE

LOS CONTINENTES EUROPEO Y AFRICANO.

Veintiun años han transcurrido desde que en España tomó asiento la Geodesia moderna al establecer la base central de Madridejos, línea de partida de la medicion de nuestro territorio y timbre de gloria de la ciencia española, que eclipsó cuanto