

TRATAMIENTO DE LAS BASURAS PARA SU UTILIZACIÓN COMO ABONO EN 1927*

Una instalación municipal de esta clase en Bilbao

Ramón Arrate (†),
Ingeniero Industrial
Excmo. Ayuntamiento de
Bilbao

Terminadas las obras inherentes a la construcción de los pabellones y a la instalación y montaje de la maquinaria adquirida con destino a la Estación Municipal Trituradora de Basuras, que el municipio bilbaíno erige en terrenos de Recalde-Berri, se están ultimando los preparativos para el comienzo de los primeros ensayos sobre su funcionamiento, los cuales, si entorpecimientos de última hora no lo dificultan, habrán de realizarse en breve.

Aprovechando esta circunstancia y la coyuntura que se nos ofrece en DYNA para tratar de este tema, vamos a ocuparnos hoy de dar a conocer –siquiera de una manera somera– algunas de las principales características de la instalación de referencia, dejando para más adelante, cuando apremios de tiempo no nos imposibiliten como en esa ocasión, tratar del problema en su aspecto más general bajo un punto de vista comparativo de los diversos métodos y procedimientos principalmente empleados, analizando sistemas y deduciendo de las particularidades que presentan, apreciaciones personales sobre las ventajas e inconvenientes de cada uno. Hoy, como decimos, nos hemos de limitar exclusivamente al caso concreto de Bilbao, circunscribiéndose a hacer una breve reseña descriptiva de la instalación municipal que acaba de construirse, exponiendo tal vez, de pasada, algunas ligeras consideraciones y vaticinios que nos merece el sistema.

Problema el de las basuras, no resuelto todavía o resuelto a lo sumo de un modo incompleto y deficiente en las grandes ciudades, y por otro lado, muy difícil de solucionarlo de

modo más satisfactorio a menos de concurrir en ellas circunstancias especialísimas que no creemos se den en parte alguna, es uno de los tantos problemas que tiene enfrentados el Ayuntamiento de Bilbao, al cual ha venido dedicando sus estudios durante mucho tiempo con ahínco, culminando en estos últimos años. Y después de recopilar datos, compulsar opiniones y examinar y comprobar resultados sobre los distintos sistemas empleados en las principales capitales de Europa, optó, como resultado de un concurso público anunciado con tal objeto, –prescindiremos de aquilatar las razones en que se fundamentó la preferencia– por el Sistema Lightning, consistente en el aprovechamiento de las basuras como producto fertilizante para las tierras previa una operación preliminar de trituración a que se las somete en máquinas especiales. A tal efecto, contrató con la Casa “The Tatent Lightning Crusher C^o. Limited, explotadora de patente para esta clase de máquinas, el suministro de un equipo de cuatro trituradoras o masticadoras accionadas mediante correas de transmisión por sendos motores de 50 H.P.

Estas máquinas trituradoras son de una concepción extremadamente simple, libre de complicaciones mecánicas, pero visiblemente construidas con gran solidez y resistencia. Consisten esencialmente –véase la fotografía que se adjunta, figura 1^a– en una caja de hierro fundido dividida en dos mitades, una superior y otra inferior acopladas mediante bisagras adecuadas por su cara posterior; la mitad inferior de la caja lleva fundidos en sus caras laterales y formando cuerpo con ellas, dos asientos para recibir los dos cojinetes de bronce

fosforoso para descanso del eje giratorio de la máquina construido de acero forjado; montado sobre este eje existen dos discos de acero fundido, que no se ven en la figura por caer en el interior de la caja, los cuales, a la vez que de volante de la máquina cuando se halla ésta en movimiento, sirven de suspensión a otras dos piezas de acero duro al manganeso, de forma doblemente acodada que son los martillos golpeadores –visible uno en el dibujo– los cuales en su movimiento giratorio con el eje a 950 r.p.m., trituran la basura batiéndola contra un emparrillado dispuesto en el fondo de la caja y formado por barrotes de acero también al manganeso que se espacian más o menos a voluntad según el grado de finura del grano que se desee elaborar, alcanzando el cual, va atravesando los espacios libres que quedan entre barrotes y saliendo por el fondo de la caja ya fabricado. En la mitad superior de la caja va adosada una tolva de carga.

Con estas máquinas, toda la basura que se recoge durante el día puede ser tratada, en general tal y como viene; pues se ha comprobado que aún cuando contenga materiales duros tales como trozos de hierro u otro cuerpo semejante, si no son de

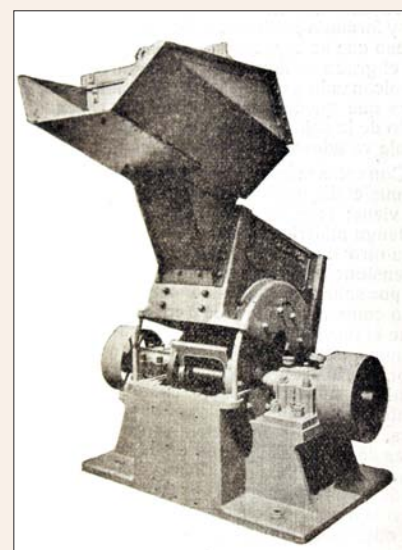


Fig. 1^a El masticador “Lightning”, abierto para inspección o ajuste.

* DYNA n^o 24 diciembre de 1927

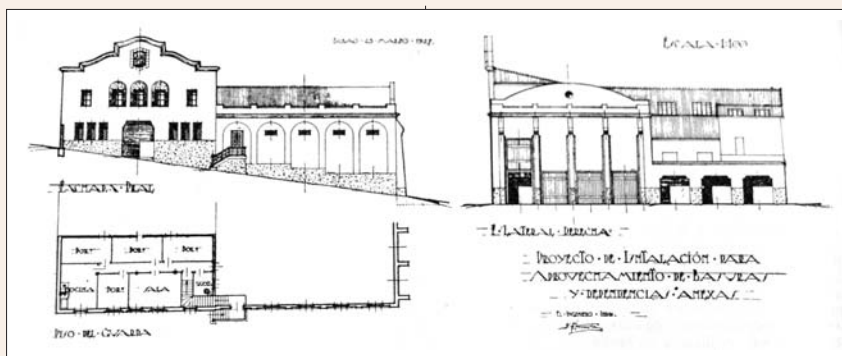


Fig. 2ª

grandes dimensiones, no causan mayor perjuicio a la máquina, por salir despedidos automáticamente por ella, o de lo contrario, porque da a conocer su presencia durante el funcionamiento, en cuyo caso basta parar la máquina y extraer el objeto duro. Sin embargo, como de ordinario acompañan a las basuras materiales que no tienen aplicación como abono y sí resultan, en cambio, aprovechables para otros usos: tales son las latas, botellas, hierros, etc., se procede previamente, antes de pasar las basuras a las trituradoras, a una selección de dichos materiales que pueden ser

vendidos directamente al comprador o embalados primero, si a ello se prestan, con el auxilio de dos prensas adecuadas adquiridas con tal objeto.

Con las basuras restantes, desprovistas así de los materiales aprovechables seleccionados, se va cargando a pala los masticadores en donde al mismo tiempo que se pulverizan, se mezclan íntimamente las sustancias duras y blandas, húmedas y secas saliendo al poco tiempo despedidas por el fondo de la máquina en forma de producto más o menos homogéneo, de dimensiones reducidas, con mayor o menor grado

de humedad, inofensivo y con olor apenas pronunciado, el cual puede ser recogido en camiones para su empleo inmediato en el cultivo de las tierras o almacenado hasta el momento de su utilización en un local cerrado, o a cielo abierto, sin temor a ocasionar molestias mayores.

El conjunto de la instalación —cuyo alzado presentamos en la figura 2ª— se levanta, como se ha dicho, en terreno de Recalde-Berri, término municipal de Bilbao, constando el edificio, además de la nave para la maquinaria trituradora y prensas de embalar de que hemos hablado, otras dependencias anejas para diversos servicios complementarios.

El lugar de emplazamiento de estos terrenos, no obstante haber procedido a su elección un concurso de proposiciones para la adquisición de terrenos, no reúne condiciones del todo estimables (bien es verdad que no hubo otras ofertas que las mejoraran) por hallarse enclavado en lugar relativamente alto, bastante alejado del casco de la población y con muy medianas vías de comunicación actualmente, todo lo cual le hace ser un paraje de difícil acceso para los carros. Sin embargo, en el plan de Ensanche de Bilbao, aparecen proyectadas por aquella zona amplias e importantes vías que pasen por muy cerca del lugar que nos ocupa, las cuales mejorarán notablemente el acceso a los referidos lugares cuando se lleve a cabo su realización, una de ellas la calle D está en período de ejecución y de otras sabemos se han publicado los correspondientes anuncios para la subasta de las obras, lo que nos indica que comenzarán en breve.

La superficie que mide este terreno es de 1.790 m², de los cuales, si descontamos los que ocupan la servidumbre forzosa de dos calles de 10 metros de anchura en los dos frentes del solar, —véase la planta en la figura 3ª— queda reducido a un espacio libre para edificar, de 1.050 m².

En esta limitación superficie y buscando la solución más satisfactoria posible se han proyectado: La instalación trituradora de basuras propiamente tal; la dependencia anexa

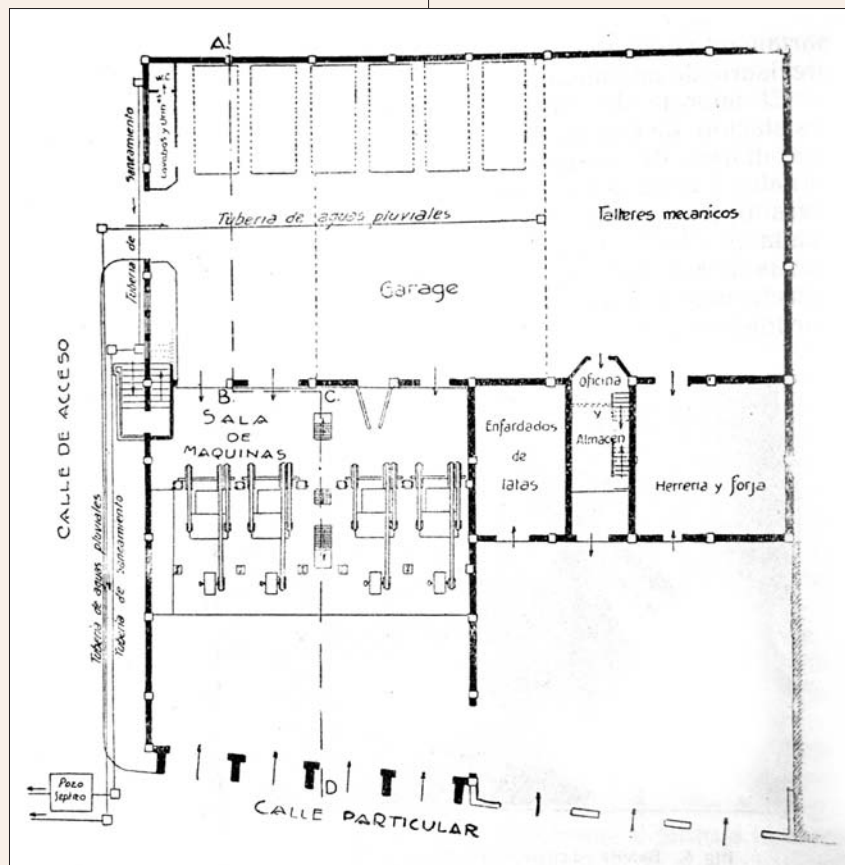


Fig. 3ª Fábrica trituradora de basuras.- Planta general

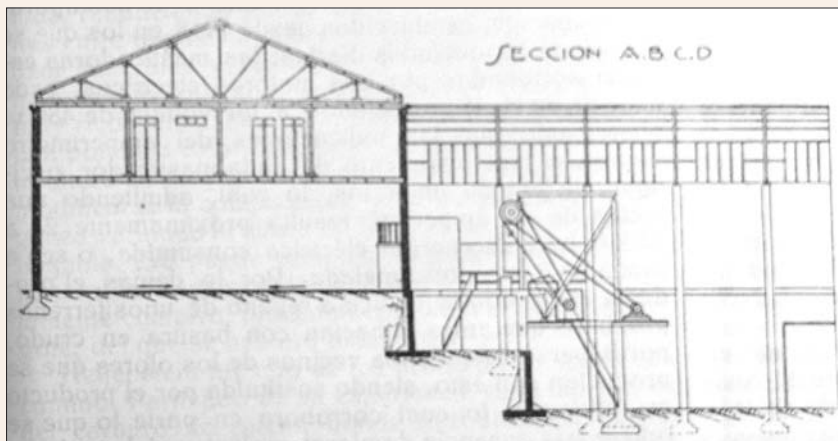


Fig. 4ª Fábrica trituradora de basuras.- Sección A.B.C.D.

para el enfardado de latas; un garaje capaz para 12 camiones ampliable hasta 15; un taller mecánico de reparación; otro de herrería y forja y finalmente una habitación para el guarda, quedando aún un remanente de espacio libre de unos 180 m² el cual servirá en parte para accesos y el resto para depósito de materiales o, dado caso de que se precise, para almacenamiento del producto elaborado.

El pabellón de máquinas ocupa 280 m² presentando fachada al Este. En la parte posterior y al mismo nivel que el del garaje –véase un corte vertical de la figura 4ª– se establece un piso en donde tiene lugar la descarga de los carros de basura, realizándose esta operación directamente sobre el propio piso para poder car-

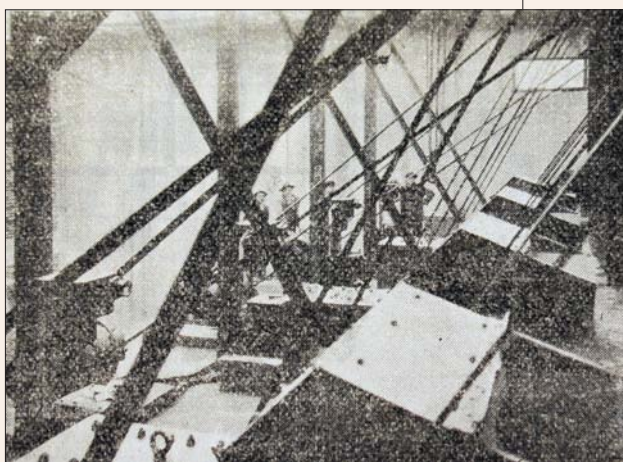


Fig. 5ª Batería de cuatro masticadoras.- Una vista

gar con más facilidad, a pala, los masticadores previa selección de los materiales aprovechables conforme hemos manifestado.

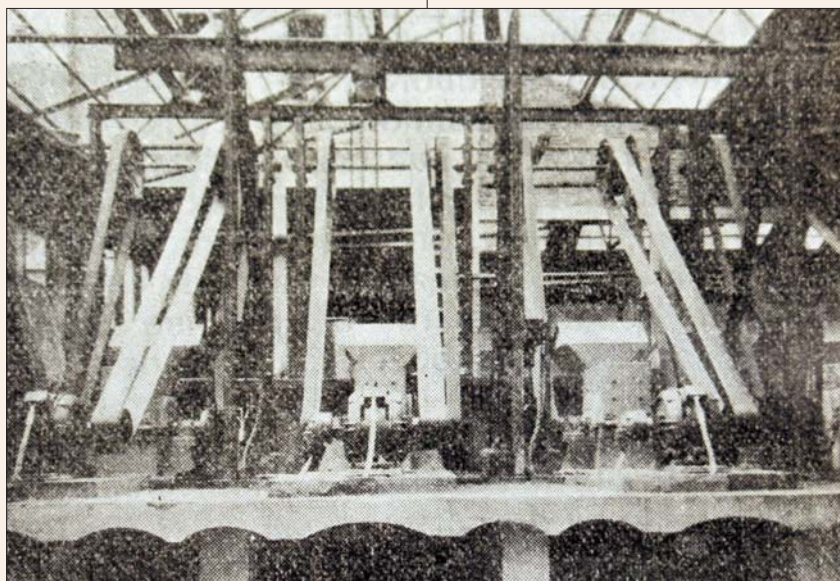


Fig. 6ª.- Batería de cuatro masticadoras – Otra vista

El grupo de las cuatro masticadoras –cuyas fotografías tomadas sobre el terreno acompañamos, figuras 5ª y 6ª– con sus correspondientes motores y elementos de transmisión se hallan asimismo enclavados sobre otro piso de nivel alto (4,50 m) que permite, igualmente, verificar la operación de descarga del producto elaborado por las masticadoras directamente sobre los camiones de acarreo cuya entrada tiene lugar por las puertas practicadas frente a cada máquina y abiertas a la calle particular.

Contiguo a este pabellón y en comunicación directa con el mismo, se emplaza el departamento anexo de enfardado de latas; la rasante del piso es en esta dependencia inferior en 2,50 metros al de descarga de los carros de basura, con lo cual facilitamos la recogida de los elementos aprovechables seleccionados, que se verterán por las aberturas establecidas con tal objeto en el piso de descarga ya citado. La salida de los materiales enfardados se realizará por el terreno libre lindante con la fachada lateral del pabellón de máquinas, cuyo terreno puede constituir asimismo, en caso de necesidad, un depósito eventual a cielo abierto de materiales varios.

La parte posterior y más alta del terreno se ha reservado para el pabellón destinado a garaje y taller mecánico, presentando fachada al Sur. Es capaz el garaje para 12 camiones más otros dos en reparación que puede alojar el taller al fondo del pabellón.

Finalmente, sobre la planta anterior del garaje, se levanta para el guarda o encargado de la instalación, una vivienda apoyada en sólo su contorno exterior para eliminar así todo obstáculo de columnas en la planta del garaje; facilitase con esto la circulación y maniobras de los camiones.

Como elementos constructivos principales se han adoptado materiales incombustibles: hormigón armado en estructuras y pisos; hierro en armaduras y entramados y ladrillo en

muros y tabiques, relegándose la madera a lo estrictamente necesario.

Esta instalación municipal trituradora de basuras, cuyo costo total incluido pabellones, ascenderá aproximadamente a unas 420.000 pesetas, es la primera en su género de España y tiene una capacidad de tratamiento para 100 toneladas diarias de basura en jornada de 8 horas, dando empleo a 8 hombres, dos para cada máquina trituradora, a un mecánico encargado para dirigir el conjunto de las instalaciones y proceder, llegado el caso, al necesario desmontaje de la maquinaria y renovación de las piezas desgastadas, a dos o tres peones más, encargados de atender al embalaje de materiales, así como la carga y despacho del producto elaborado, y finalmente, al personal necesario en el departamento comercial cuya constitución no podemos precisar de antemano.

El importe del gasto diario que ocasiona una instalación de este género tratando unas 100 toneladas diarias de basuras, está representado por los jornales y sueldos correspondientes al personal enumerado, por el consumo de corriente eléctrica garantizada en 8 kW por tonelada por el importe de las piezas de repuesto, aceites, grasas y otros gastos de entretenimiento, calculados a razón de 0,50 pesetas por tonelada, y finalmente, por el interés y amortización del capital invertido. Su especificación, según cálculos hechos al efecto es la siguiente:

	Ptas
* Jornales y sueldos	115
* Energía eléctrica	88
* Entretenimiento, aceites, etc.	50
* Amortización e intereses	100
Total	353 Ptas.

o sea a razón de 3,53 pesetas por tonelada. Esto no obstante, como la basura a tratar en Bilbao sólo alcanza unas 60 toneladas aproximadamente y los gastos no pueden reducirse en la proporción correspondiente, se calcula que el precio del abono elaborado oscilará alrededor de las 5 pesetas la tonelada.

La calidad del producto obtenido es muy variada según la clase de basuras que se sometan al tratamiento que como es sabido son de composición muy variable de unas poblaciones a otras y, aún dentro de la misma población, según la época del año, pues en verano, por ejemplo, contendrán más residuos de verduras y más escorias y cenizas de combustión en invierno. Esta irregularidad en la composición constituye uno de los defectos achacados a este sistema por sus detractores y aunque es indudable que la heterogeneidad en un producto puede ser de menor aceptación, debe advertirse también que la baratura con que se obtiene el producto elaborado puede compensar suficientemente en muchos casos esta falta de homogeneidad.

Por lo demás, son bien conocidas estas instalaciones en el extranjero; son varias las poblaciones que cuentan con instalaciones semejantes a la de Bilbao: Harragote, Creydon, Westminster, Albans, etc. en Inglaterra, Bombay en la India Inglesa, Brasil, Australia, Nueva Zelanda, etc., pueden servir de ejemplo a lo que decimos.

En Londres hemos tenido ocasión de visitar con detenimiento para la comprobación de sus características, las instalaciones de Southwark, East-Hamstead y Westminster, Municipios todos de Londres los cuales tienen adoptados el sistema de masticadores Linghtning para la trituración de basuras para su utilización como abono a semejanza del que nos ocupa.

En Southwark, población de 286.000 habitantes con longitud de calles por un total de 65 millas, se halla establecida la estación trituradora en Manor Plaza, zona urbanizada, y no se dispone en todo el distrito de otro sistema de aprovechamiento de basuras que éste de trituración con aparatos Linghtning. Consta de seis unidades instaladas, de las cuales cuatro lo han sido recientemente en vista de los resultados obtenidos con las dos primeras, tratándose unas 100 toneladas diarias. Durante nuestra visita presenciábamos las operaciones de descarga de las basuras procedentes de los carros de recogida y

su carga a los masticadores comprobando que la capacidad de las máquinas resulta ser de 3 toneladas por hora y, examinando después el producto fabricado, se presentaba éste con un color negruzco de aspecto bastante homogéneo y despidiendo un olor muy poco pronunciado que no llegaba a molestar.

Esta instalación, como las demás que vamos a enumerar, se halla explotada por el propio Ayuntamiento, disponiendo a este efecto de una oficina administrativa propia en donde se lleva la cuenta de los gastos e ingresos de la instalación.

La instalación de East-Ham consta de dos aparatos solamente, establecidos desde 1918 en los que se tratan unas 50 toneladas diarias; las masticadoras estaban accionadas por dos motores eléctricos, cada uno de 50 H.P., trabajando a un voltaje de 480 y observando que las indicaciones del amperímetro durante el funcionamiento de cada masticador, oscilaban de 20 a 50 amperios, lo cual, admitiendo una media de 40 amperios, resulta aproximadamente 24-25 kW hora de energía eléctrica consumida, o sea a razón de 8 kW por tonelada. Por lo demás, el producto elaborado se dedica a relleno de unos terrenos próximos que antes lo hacían con basura en crudo por haberse quejado los vecinos de los olores que se producían con esto, siendo sustituida por el producto así fabricado, lo cual corrobora en parte lo que se refiere a la ausencia de olores molestos.

El Ayuntamiento de Heamstead tiene también otra instalación trituradora con masticadoras Linghtning, semejante a las anteriores. Consta de 4 masticadores montados en grupos de a dos elementos tratándose en ellos 86 toneladas diarias aproximadamente para una población de 100.000 habitantes. Las operaciones siguen siendo las mismas que las anteriores; el producto triturado se recoge en una cinta sinfín que lo transporta a una noria elevadora de cangilones, para su carga directa sobre vagones, producto que es vendido a un contratista a precio variable, según la época del año.

La instalación de Westminster, barrio aristocrático de Londres, aunque propiamente es una instalación de aprovechamiento de basuras por el sistema de selección exclusivamente, se le ha adicionado últimamente una trituradora del tipo de las anteriores como complemento para la fabricación de abono con los materiales no aprovechables para otros usos.

No vamos a entrar en la descripción de esta instalación sino que diremos únicamente como dato significativo, que en general las diversas operaciones que comprende, se realizan en condiciones higiénicas bastante deplorables, teniendo en la actualidad el propósito, según nos lo manifestó su Director, de reformar toda la instalación sustituyendo el actual sistema de selección por el de masticadores Lightning adquiriendo 10 unidades más en vista del resultado satisfacto-

rio obtenido en el que tienen emplazado.

Según se indica en los certificados de los laboratorios químicos ingleses, el abono así elaborado contiene por término medio cierta proporción de cal; de 0,70 a 1,20% de amoníaco; 2,5% de fosfatos y 0,40 a 0,50% de potasa; es decir que, según este análisis, las basuras trituradas representan un abono completo con todos los elementos necesarios para la alimentación de las plantas; esto, por otra parte, lo comprueban también los miles de toneladas que anualmente adquieren los labradores ingleses, según nos manifestaron en las instalaciones visitadas.

Como el abono parece ser particularmente bueno para las tierras arcillosas, que se aligeran mucho haciéndose más fácil su cultivo, conviene perfectamente a las huertas de los alrededores de Bilbao, hallándose el

Ayuntamiento en negociaciones con los labradores vizcaínos para la venta de su producción, de quienes se espera favorable acogida para el nuevo abono por venir ya utilizando en sus tierras la actual basura que se recoge en la Villa. Valorada una muestra de este abono en sus elementos fertilizantes, resultó ser de 12 a 14 pesetas por tonelada; esto no obstante, como el Municipio bilbaíno no trata de lucrarse con este servicio, el precio que habrá de fijar para dicho abono sólo será un poco superior al coste de fabricación, en beneficio de los agricultores.

No queremos alargar más el trabajo, que damos por terminado con lo arriba expuesto, quedando pendiente del resultado de las pruebas que se realizarán en breve, de las cuales tendremos al tanto a nuestros lectores. ■

(DYNA, diciembre de 1927)