

SECCION DE ICTIOLOGIA Y PISCICULTURA

Purificación de los ríos guipuzcoanos.- IV

POR FELIPE PEÑALBA

Como complemento de los trabajos publicados en MUNIBE en 1954 acerca de la purificación de los ríos guipuzcoanos, en lo que afecta a las lejías negras procedentes de la fabricación de celulosa, por recuperación termo-químico-energético de los productos sólidos contenidos en aquéllas, expongo en éste el estudio económico de dicha recuperación, concluyendo de esta forma la exposición del problema que tanto interés tiene para los ríos guipuzcoanos.

Felizmente, después de haber entregado el tercer artículo sobre este problema, tuve la oportunidad, acompañado de excelentes amigos a los que agradezco su colaboración, de visitar varias instalaciones de producción de celulosa, que para esta finalidad utilizan materias primas diversas —paja, esparto, madera, etc.—, sometiendo-las a métodos de lejiado apropiados —sosa caustica, monosulfito, cal, bisulfito—, al fin que desean conseguir —pasta cruda, blanqueada, celulosa noble, etc.—, todas las que disponen de su instalación de purificación —térmica, química, termo-química, termo-químico-energética, decantación—, correspondiente.

Entre las fábricas visitadas, algunas de ellas cuentan con instalaciones térmicas alimentadas con los residuos sólidos de las lejías negras, en las que producen de 15 a 20 toneladas de vapor hora a presiones de 35 atms., que marchan perfectamente desde hace varios años. Complementaba esta instalación, en una de las factorías, otra de recuperación química, por caustificación de las cenizas resultantes en la combustión de aquellos residuos, incluyendo en la recuperación el aprovechamiento del carbonato de cal procedente de la caustificación para su transformación en óxido cálcico.

Además de estas instalaciones gigantes, vamos a llamarlas así, tuve la oportunidad de visitar varias fábricas con instalaciones de purificación termo-química, cuya capacidad de producción de celulosa es similar a las de las fábricas guipuzcoanas, encontrándome que alguna de aquéllas, como consecuencia del método de lejiado empleado, solamente utilizaban los referidos residuos sólidos para quemarlos con recuperación térmica exclusivamente; y otras que,

sin recuperación alguna, se limitaban a decantar las lejías negras, para reducir, de esta forma, el contenido en materia sólida de las aguas residuarias vertidas al río al límite obligado por la legislación correspondiente.

Indudablemente, el problema presenta sus dificultades en cuanto a la elección de método de recuperación a adoptar —térmico, termo-químico, termo-químico-energético, decantación, etc.—, dependiendo esto en gran parte de los medios financieros disponibles, necesidades térmicas, capacidad de la instalación, valor del combustible, etc., por lo que interesa realizar de antemano un estudio completo del problema en cada caso particular, para de éste deducir el procedimiento más interesante a aplicar para conseguir el máximo rendimiento.

Balance del agua en circulación

Dicho estudio debe iniciarse por el cálculo de la cantidad de agua a emplear en el lavado de la materia celulósica lejiada, concretando de antemano el contenido mínimo de productos sólidos en las lejías negras a enviar a la instalación de recuperación, ya que éste es uno de los factores esenciales del rendimiento térmico de dichas instalaciones. Idéntico cálculo deberá efectuarse para determinar las concentraciones en las distintas secciones de lavado, proporción de aguas residuarias re-circuladas, ídem utilizadas en el lejiado o en la dilución del producto químico empleado a tal fin, pérdida de materia sólida que acompaña al agua contenido en la celulosa al final del proceso de lavado, siendo imprescindible hacer uso de la menor cantidad de agua posible, pero siempre sobre la base de alcanzar el grado de pureza de la celulosa necesario al objeto a que se destina.

Mediante un lavado metódico realizado con los métodos modernos, filtros de vacío, prensas a hélice, etc., que dispone la industria de la celulosa, puede llegarse, y aun superar, a concentraciones iniciales de 180 grs. por litro de lejía negra, valor que permite alcanzar rendimientos térmicos interesantes.

Balance térmico

Efectuado el balance del volumen de agua puesto en movimiento en sus diversas fases o secciones, procede realizar el balance térmico de la instalación concretando: la cantidad de productos sólidos por tonelada de celulosa disponibles, calorías contenidas en los mis-

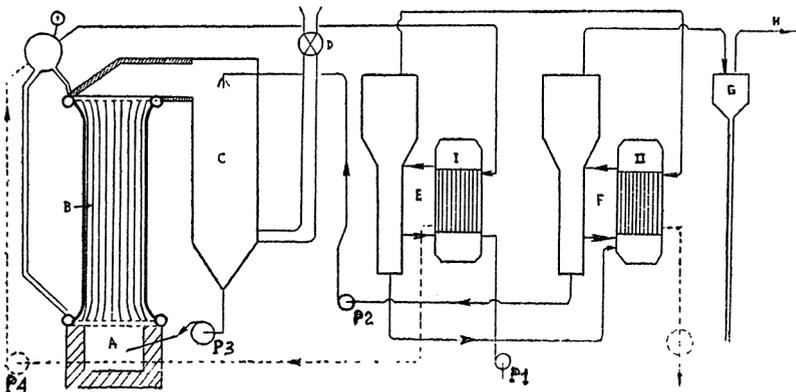
mos, volumen de lejía negra a enviar a la sección de recuperación, concentración inicial de ésta, cantidad de líquido a evaporar, método a emplear en esta evaporación, concentración final de la lejía llevado al límite preciso al fin que se desea alcanzar —recuperación química, termo-química, termo-químico-energética, etc.—, distribución de las calorías disponibles, etc., para de su examen tomar la decisión que más interese al rendimiento económico de la instalación.

Como observarán, el estudio de la purificación de las lejías negras plantea una serie de problemas, cuya solución no presenta grandes dificultades, pero es necesario tenerlos en cuenta para proyectar la instalación apropiada al fin concreto de la misma, pues de esta forma el rendimiento global será óptimo bajo todos los aspectos.

Hasta ahora he expuesto el problema de la purificación de las lejías negras de una manera general, habiendo llegado el momento de concretarlo a las posibilidades que pueden tener las fábricas de producción de celulosa, situadas en las cuencas de nuestros ríos, para resolverlo en condiciones económicas aceptables.

Instalación más apropiada

A tal fin, a mi juicio, la instalación más apropiada sería la correspondiente a la recuperación de la sosa cáustica utilizada en el lejiado, por evaporación del agua de las lejías negras mediante vapor producido en la combustión de los productos sólidos contenidos en éstas, y caustificación de las cenizas sódicas, fruto de dicha combustión, resultando así una instalación completamente autárquica.



Cabe, también, mediante un aprovechamiento térmico más elevado, proyectar la instalación para obtener de ella vapor para las necesidades del lejiado, con o sin producción de energía eléctrica, en una proporción que dependiera de las conclusiones que se deduzcan del balance térmico correspondiente.

En el croquis que acompaña a este trabajo pueden examinar el funcionamiento de aquella instalación, que resumido es el siguiente:

Las lejías negras a su concentración inicial pasan por el primer cuerpo de evaporación E alimentado por el vapor producido en la caldera B. El vapor condensado en dicho cuerpo se recupera para la alimentación de la caldera. Las lejías pasan al depósito de expansión de dicho cuerpo de evaporación donde por efecto de la menor presión reinante, como consecuencia del vacío producido por la bomba H junto con el condensador de mezcla G, se produce una evaporación del líquido contenido en las lejías, que se utiliza para alimentar el segundo cuerpo de evaporación F. La lejía en parte recirculada, pasa por la parte inferior del depósito de expansión al segundo cuerpo de evaporación, con su correspondiente depósito de expansión, donde vuelve a evaporarse el líquido de las lejías, recogiendo el vapor resultante de esta evaporación en el condensador G unido a la bomba de vacío. El vapor condensado en este cuerpo se vierte al río o se aprovecha para la dilución de la sosa cáustica, etc. La lejía negra así concentrada la recoge la bomba P2 conduciéndola al aparato evaporador por atomización C donde vuelve a concentrarse, y por medio de la bomba P3 se inyecta en el horno de combustión A, donde se recogen las cenizas sódicas formadas que pasan al depósito de disolución y de éste a la sección de caustificación.

Estudio económico.

El costo aproximado de una instalación capaz para tratar las lejías negras que, partiendo de una concentración inicial de 160/180 gramos de sólidos por litro, pueden producirse mediante un lavado metódico, en una fábrica de celulosa de 10 a 14 toneladas de producción diaria es de

Ptas. 2.500.000 a 2.800.000

según las características de la instalación proyectada.

Suponiendo un rendimiento del 75 por 100 en la recuperación de la sosa cáustica utilizada en el lejiado, valor inferior al que puede obtenerse en la práctica, y que el consumo de sosa tomando

como base una producción diaria de 12 toneladas viene a ser de: unos 3.900 kgs. diarios, de los cuales se recuperan

$$3.900 \times 0,75 = 2.925 \text{ kgs.}$$

el valor de la sosa cáustica recuperada al año será de

$$300 \text{ días} \times 2.925 \text{ kgs.} \times 3,30 \text{ ptas.} = 2.895.00 \text{ ptas.}$$

Como es lógico esta recuperación tiene sus gastos, los que se distribuyen de la siguiente forma:

Materia prima: Cal	2.150 kgs. X 300 días X 0,50 pts. =	322.500,00 pts.
Energía eléctrica:	30 kw X 24 h. X 300 X 0,50 pts. =	108.000,00 "
Mano de obra:	48 horas X 10 pts. hora X 300 días =	144.000,00 "
Gastos generales:	Entretenimiento, intereses, etc. =	475.000,00 "

TOTAL GASTOS 1.049.500,00 pts.

Valor de la sosa cáustica recuperada 2.895.000,00 pts.

Importe de los gastos de explotación 1.049.500,00 "

DIFERENCIA ANUAL 1.845.500,00 pts.

Costo medio de la instalación de purificación 2.650.000,00 pts.

Creo que estas cifras no necesitan de comentario alguno para demostrar la utilidad económica de la instalación de purificación de lejías negras, pues son suficientemente elocuentes para convencer al financiero más exigente.

Concluyo con esto mi trabajo sobre el tema "Purificación de los ríos guipuzcoanos", advirtiendo que su publicación no ha tenido otro objetivo que el de exponer con la mejor buena voluntad y sincera objetividad este problema, y siempre con el deseo de que otros con mayores conocimientos sobre el asunto lo desarrollaran con mayor elegancia y superior tecnicismo en bien de la Sociedad.

Finalmente debo manifestar que en el estudio de la purificación de un río deben tenerse en cuenta todas las causas que lo impurifican, incluyendo entre éstas no solamente las aguas residuales industriales, sino también las fecales que aumentan constantemente con el crecimiento de la población, y al mismo tiempo, al exigir volúmenes de agua mayores para atender a las necesidades de dicho crecimiento, reducen el caudal de los ríos agravado por las sequías pertinaces y siendo causa muchas veces del estado actual de los ríos, antes cristalinos y bulliciosos, hoy menguados e impuros.

San Sebastián, julio de 1955.