

SECUENCIAS ECF Y TCF DE BLANQUEAMIENTO DE CELULOSA KRAFT DE EUCALIPTO.

Autor

Celso Foelkel.

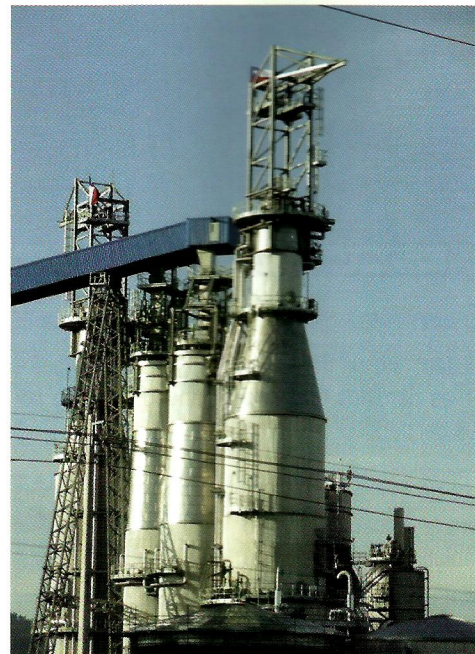
Ingeniero Civil,

A pesar de la disminución del debate en términos de secuencias ECF o TCF para blanqueamiento de celulosas de mercado, como sucedió durante la década de los 90's, esa discusión una que otra vez reaparece. Cada vez que una empresa decide obtener autorización ambiental para aumentar su producción, o para construir una nueva fábrica "greenfield", las discusiones reaparecen. Las empresas productoras quieren atender el mercado de celulosa con un producto limpio, resistente, muy albo y con costos de producción lo más bajo posible. La escogida, termina casi siempre siendo dirigida para secuencias del tipo ECF, por la alta eficiencia del dióxido de cloro. Sin embargo, los ambientalistas claman por el blanqueamiento TCF, imaginando que no ejerce ningún impacto ambiental por no utilizar compuestos de cloro como agentes oxidantes. La verdad de los hechos es que ambos tipos de secuencias poseen impacto ambiental: ellos necesitan ser conocidos, evaluados, monitoreados y minimizados. Así como una secuencia ECF del estado del arte tecnológico tiene su efecto ambiental, como una secuencia TCF. Existen muchos estudios científicos mostrando que en términos de toxicidad, esos tipos de blanqueamiento se equivalen. Entonces, por qué la polémica? En parte por el desconocimiento de algunos y en parte por la defensa emocionada de posiciones de ambas partes. La mejor opción casi siempre se encuentra en una posición intermedia entre las posiciones extremadas. Ninguna secuencia de blanqueamiento, que utiliza grandes cantidades de agua y de reactivos químicos, puede ser considerada "verde" o sin impactos, como insisten algunos. Dependiendo de la elección de los químicos, de sus dosis y residuos en los filtros, del cierre de circuitos o del tratamiento de los efluentes, cada secuencia podrá tener un impacto mayor o menor. La meta hoy es minimizar los impactos, construyendo fábricas de "mínimo impacto ambiental". Lo que se puede garantizar es que las modernas tecnologías hoy utilizadas en el blanqueamiento son definitivamente mejores de lo que las usadas hace una década atrás. Es cierto, serán mucho mejores las tecnologías de la próxima década, basta con esperar para ver.

En parte, la raíz de la cuestión consiste en la búsqueda del blanco más blanco. Con una secuencia ECF eso es muy fácil de obtener y con un menor costo de fabricación en la línea de fibras. Ciertamente, al utilizarse el dióxido de cloro, que es un blanqueador fantástico, se forman compuestos órgano-clorados e iones clorato en los filtrados y efluentes. A pesar de existir formas cada vez más eficientes para tratar esa polución generada en el blanqueamiento ECF, ellas exigen inversiones y costos operacionales en estaciones de tratamiento y monitoreamiento ambiental. Sin embargo, el costo total no es solo de la etapa de blanqueamiento, sino que incluye sus desdoblamientos. Por otro lado, cuando se busca una alta blancura con una secuencia TCF, las dosis de reactivos blanqueadores basados en los compuestos de

oxígeno, terminan siendo muy altas. Pierde la celulosa en resistencia y se aumentan los costos de blanqueamiento. Los residuos de los productos químicos terminan sobrando más en los efluentes. El resultado es un empeoramiento sustancial en la eficiencia del tratamiento biológico de los efluentes. Recordar que el peróxido de hidrógeno es un agente desinfectante y bactericida, muy usado en la medicina. Esas altas dosis químicas terminan afectando la resistencia de las fibras de celulosa. El papel puede quedar más débil y su reciclado comprometido, pues fibras más delgadas resistirán menos ciclos en el rehúso de las virutas. Además de esto, durante la producción de celulosa, el rendimiento disminuirá y el consumo de madera por tonelada de celulosa aumentará.

Como mencionamos antes, la mejor opción ambiental hoy puede estar en algo intermedio, donde tengamos productos capaces de atender al mercado consumidor, valiéndose de una combinación más adecuada del dióxido de cloro con compuestos de oxígeno (peróxido de hidrógeno, oxígeno y ozono) o con ácidos. Existen actualmente las llamadas secuencias "ECF Light" o "Light ECF", cada vez más populares. Ellas combinan generalmente etapas iniciales de designificación con oxígeno en dos reactores secuenciales para una máxima remoción de lignina de la celulosa kraft no blanqueada. Siguiendo, una etapa eficiente para atacar e hidrolizar los conocidos ácidos hexenurónicos, muy comunes en las pulpas kraft de eucaliptos, debido a la composición química de sus maderas.



La planta de celulosa Nueva Aldea, de Celulosa Arauco y Constitución S.A., alcanzó la primera producción de fardos de celulosa a fines de agosto del presente año 2006.

La planta cuenta con las más modernas tecnologías en producción de pulpa blanca de fibra corta y fibra larga.

Esa destrucción de los HexAc puede ser alternativamente hecha con: etapa ácida caliente (A), etapa de dióxido de cloro caliente (Dhot) o etapa de ozono (Z). Sin embargo, esa celulosa, mucho menos exigente en compuestos de oxidación, puede ser más fácilmente blanqueada con una combinación de químicos como dióxido de cloro, soda cáustica, oxígeno y peróxido de hidrógeno (P). Con esto, se optimizan los usos de cada reactivo químico, sin tener que sobredosificar uno u otro. Los resultados han sido muy buenos. Secuencias populares de ese tipo y que están siendo adoptadas para pulpas kraft de eucalipto son: **OODhotEoP**; **OOADEopD**; **OOADEoP**, **OOZEoD**; **OOZEoDP**.

En fin, la sopa de letritas puede ser mejor estudiada según sea el caso. Secuencias conteniendo ozono han sido recomendadas para situaciones donde se dispone de menos agua, o se restringen los flujos y el color de los efluentes a descartar. A pesar de ser más caras en la etapa de blanqueamiento, las secuencias con ozono consiguen reducción de costos en el tratamiento de efluentes, lo que es bastante eco-eficiente.

La tecnología del blanqueamiento de la celulosa kraft de eucalipto deberá continuar desarrollándose en esa dirección, que sería buscar un mixto de ECF y TCF. Nuevas secuencias deberán surgir incorporando catalizadores (molibdato, complejos de manganes, polioxometalatos, etc) o procedimientos preservadores de la blancura (etapa final de peróxido de hidrógeno en condiciones adecuadas de pH y temperatura). Los impactos ambientales deberán ser aún más minimizados y el consumo de agua reducido. En ese particular, los lavados entre etapas muestran un papel importantísimo y las prensas lavadoras ganaron el status de "best available technology" para ese servicio. En cuanto más nos aproximamos a las de secuencias TCF, o cuanto menor el uso del dióxido de cloro, más fácil será el cierre de los circuitos de aguas en la línea de fibras. Esto sin valerse de tecnologías, como nanofiltración, etc. Hoy en día ya tenemos secuencias con generaciones de cerca de 10 m³/tad de efluentes en el blanqueamiento: estamos de a poco llegando allá.

Sin embargo, un gran salto en la calidad ambiental podría ser conseguido si consiguiésemos una reducción de nivel de blancura de los papeles y consecuentemente en sus materias primas (celulosas). Mucho más eficiente que la legislación ambiental, exigiendo padrones restrictivos de efluentes hídricos, sería una legislación de productos, colocando límites máximos en las blancuras de papeles tissue y de imprimir y de escritura, por ejemplo. Al consumidor, eso prácticamente no le afectaría mucho, excepto en condiciones excepcionales. Para esas excepciones podrían existir productos especiales. Si ambientalistas y productores de celulosa y papel se uniesen en esa misión en vez de confrontarse, todos ganaríamos. El impacto ambiental sería menor, la eco-eficiencia mayor, los costos de producción disminuirían y el propio precio del papel podría bajar a los consumidores finales. ¿ Porqué entonces, no reflexionar más sobre eso? ¿ O actuar más? Aparentemente, estamos apenas retardando algo que definitivamente sucederá en el futuro.

Control enzimático de stickies en papel reciclado

Optimize

Tecnología Sustentable para el Medio Ambiente



Premio Presidencial de
Desafío de Química Verde

Buckman
LABORATORIES