

# CONTROL PARA LOS TRS

Ad portas de la nueva norma de emisión para compuestos TRS, exponemos algunas brechas tecnológicas para el control de olores en la industria de la celulosa.

Gentileza Calidra



INDUAMBIENTE EDICIÓN 102 ENERO-FEBRERO 2025

**S**in perjuicio de su gran aporte a la economía chilena como bien de exportación masiva (US\$2.690 millones entre enero y noviembre de 2024), la celulosa tiene un enorme valor por sí misma. Por algo es el compuesto orgánico natural más abundante del planeta y las aplicaciones de su versión industrial son múltiples: se utiliza como aislante térmico y acústico en fachadas y sirve para fabricar papel y cartones, fibras textiles, barnices, explosivos, biocombustibles, medicamentos y otros productos.

En nuestro país, actualmente, operan siete plantas de celulosa tipo kraft: Constitución, Nueva Aldea, Arauco y Valdivia, pertenecientes a Arauco; y Laja, Santa Fe y Pacífico, de propiedad de CMPC, distribuidas entre las regiones del Maule y Los Ríos.

Si no aplica las soluciones idóneas, el rubro puede provocar considerables impactos en el entorno natural y humano. De hecho, solo a partir de este siglo comenzó, por una obligación legal, a controlar una de sus principales externalidades ambientales negativas: la generación de TRS, "compuestos líquidos y gaseosos organosulfurados formados en la etapa de cocción de la madera en el proceso de pulpa kraft y conformados, principalmente, por metil mercaptano, sulfuro de dimetilo, disulfuro de dimetilo y sulfuro de hidrógeno", precisan en el Ministerio del Medio Ambiente (MMA).

En 1999, concretamente, se dictó la primera norma que limitó la emisión de los gases TRS. En 2013 comenzó a regir una versión ac-

tualizada de esa regulación y se espera que en 2025 se hagan obligatorias nuevas exigencias en la materia centrada en controlar la contaminación odorífera que generan estos compuestos. Esto, luego que en diciembre pasado el Consejo de Ministros para la Sustentabilidad y el Cambio Climático aprobara el proyecto definitivo de la "Norma de emisión de contaminantes en fabricación de pulpa Kraft o al sulfato que, en función de sus olores, generan molestia y constituyen un riesgo a la calidad de vida de la población".

### CUMPLIMIENTO Y BRECHAS

Un estudio del Dictuc UC, que sirvió para la generación de antecedentes técnicos y económicos para la elaboración de la mencionada norma, evaluó satisfactoriamente el nivel de cumplimiento de la regulación vigente. "Las exigencias del DS 37/2013 del MMA han sido mayoritariamente cumplidas por los establecimientos afectados, con excepción de algunos eventos ocurridos en el año 2019, con equipos de respaldo", señala una de sus conclusiones.

Respecto a las mejores tecnologías disponibles (MTD) utilizadas para el control de las emisiones de gases, en base a una comparación realizada entre las plantas del rubro, el análisis detectó las siguientes brechas por área de producción:

#### — Línea de fibra:

De acuerdo a información recabada por el Dictuc, "en esta área no existen grandes brechas



Arauco cuenta con cuatro plantas de celulosa en el sur del país.

→ tecnológicas, en especial respecto a las MTD correspondientes a los sistemas generales de recolección y tratamiento de gases, tanto concentrados como diluidos (CNCG y DNCG, respectivamente), ya que todas las instalaciones cuentan con algún sistema implementado”.

Según la consultora, esto da cuenta del cumplimiento del artículo 9° del DS 37, para el cual se otorgó un plazo de implementación de 5 años desde su publicación.

Agrega que han existido algunas mejoras en dichos sistemas, sin embargo, la MTD asociada a la separación de condensados sucios provenientes de esta área (digestores) se ha implementado solo en uno de los establecimientos regulados, “lo que evidencia una brecha tecnológica amplia en esta MTD”.

#### — Sistema de recuperación química y energética:

En el área donde se realiza la recuperación de los principales insumos químicos de una planta kraft, el estudio no detectó brechas entre plantas en lo relativo a los sistemas generales (MTD) de recolección y tratamiento de gases NCG. A esas soluciones se suma otra de separación de condensados sucios a través de una columna stripping.

A su vez, la MTD asociada al aumento de sólidos secos en el licor negro operaba en 5 plantas al término del estudio. “Sin embargo, tal incremento depende del rendimiento de la planta de evaporación, por lo que si alguna instalación no está cumpliendo una concentración mayor al 75% en el licor negro a la entrada de la caldera recuperadora, puede deberse a temas netamente operacionales y no del equipamiento de la planta. Dicho de otro modo, aunque la planta evaporadora sea capaz de concentrar a esos niveles el licor negro, parámetros operacionales pueden estar incidiendo en la poca concentración del licor”, expone.

Otra MTD, el scrubber alcalino, se evaluó en 4 equipos, concluyéndose que su mayor aplicación se da en el estanque disolvedor de licor verde, ya que ha sido implementado en 6 plantas. Y tiene menor presencia en equipos como la caldera de poder (CP/CB) e incinerador (INC), ya que se ha instalado sólo en una y dos plantas, respectivamente.

#### — Ciclo de cal:

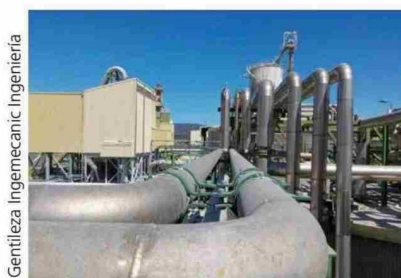
El análisis reveló que las brechas tecnológicas en el ciclo de la cal son más notorias en comparación con las otras áreas. Destaca que la única MTD implementada por todos los regulados es el sistema general recolector de gases diluidos, mientras que tecnologías como el lavador de gases (scrubber) solo es-

### Cantidad máxima permitida de TRS (\*), según nueva norma

Equipo	Concentración límite de H <sub>2</sub> S
Caldera recuperadora	5 ppmv (**)
Horno de cal (fuente emisora existente)	15 ppmv
Horno de cal (fuente emisora nueva)	10 ppmv
Incinerador dedicado	10 ppmv
Caldera de poder dedicada	10 ppmv

(\*) Medido como sulfuro de hidrógeno (H<sub>2</sub>S)

(\*\*) ppmv: parte por millón en volumen



El scrubber es una de las tecnologías empleadas para controlar la emisión de los gases TRS.

taba presente en dos instalaciones.

En tanto, el uso de lavado y filtración mejorada de los lodos de cal en la recaustificación solo formaba parte del proceso en una de las plantas de celulosa kraft.

#### — Venteos:

Se constató que todas las industrias contaban con al menos una MTD implementada en algún punto de venteo en sus líneas de combustión de gases. Ahora bien, solo 4 plantas usaban agentes neutralizantes y 5 tenían instalado un scrubber alcalino en algún punto de venteo.

Además, solo una de las 4 celulosas que utilizaban agentes neutralizantes poseían este sistema en todos sus venteos. Las otras 3 solo lo habían instalado en ciertos puntos estratégicos.

#### — Tratamiento de aguas residuales:

Según la información recopilada, fue en esta área donde se evidenciaron las mayores brechas tecnológicas entre las plantas. Lo anterior, debido a que solo habían sido aplicadas cuatro de las MTD identificadas, en cuatro plantas reguladas, las cuales corresponden a oxidación por UV/ozono (1), filtro de carbón activado (2), reemplazo de torres de enfriamiento por intercambiadores de calor (2) y biofiltro (1).

### MTD RECOMENDADAS

El trabajo del Dictuc también revisó las mejores técnicas disponibles (MTD) a nivel internacional en el rubro y su aplicación en las plantas nacionales para el cumplimiento del DS 37/2013, haciendo las siguientes recomendaciones por área de proceso:

#### — Horno de cal:

Se sugiere ampliar el uso de lavado y filtración mejorada de los lodos de cal en la recaustificación y también de scrubbers (HC).

Al respecto, el reporte señala que el análisis de brechas para el área de ciclo de cal indicó que ambas tecnologías muestran grandes diferencias en las plantas nacionales, ya que sólo están presentes en 3 instalaciones. “Esto podría explicar que, según el análisis de emisiones a nivel nacional, dichos equipos presentan variabilidad entre los regulados (al menos 4 de 10 HC han presentado emisiones sobre 10 ppmv y un amplio rango de emisiones). Sin embargo, según bibliografía estas alternativas sí permitirían alcanzar emisiones de 10 ppmv”, detalla el documento.

#### — Venteos:

Se recomienda incrementar la incorporación de agentes neutralizantes y scrubbers.

Según el análisis, sólo el 43% de los puntos de venteo informados contaba con un tratamiento previo a la liberación al ambiente, como scrubber o agentes neutralizantes.

#### — Laguna de emergencia y planta de tratamiento de riles:

Las MTD que el Dictuc aconseja emplear en mayor medida en el área de tratamiento de aguas residuales, que presenta las mayores brechas entre las plantas de celulosa del país, son oxidación luz UV/ozono, reemplazo de torres de enfriamiento por intercambiadores de calor, filtro de carbón activado y biofiltro. 