

Reemplazarían los fluidos minerales derivados del petróleo.

Desarrollo de fluidos dieléctricos refrigerantes no contaminantes de origen vegetal

La empresa Tubos Trans Electric, dedicada a la fabricación de transformadores de distribución, emprendió un proyecto de innovación y desarrollo para producir fluidos dieléctricos refrigerantes atóxicos y biodegradables a base de aceites naturales para uso en transformadores. Este proyecto, por sus características innovadoras, recibió financiamiento del FONTAR a través de la herramienta ANR Producción Más Limpia destinada a apoyar a las empresas que quieran mejorar su desempeño ambiental.



Actualmente, el 90% de los refrigerantes utilizados en transformadores eléctricos de distribución son fabricados en base a aceites minerales derivados del petróleo. Éstos, además de ser derivados de materia prima no renovable, son ecotóxicos, difíciles de remediar, no son

biodegradables y en consecuencia son altamente contaminantes.

Existe hoy el desafío tecnológico mundial de desarrollar y obtener fluidos dieléctricos refrigerantes (FDR) que posean una mejor relación entre las propiedades funcionales y las propiedades relacionadas con la compatibilidad y protección del medio ambiente. En este sentido, distintas compañías internacionales, relacionadas con el transporte y distribución de energía, han declarado este tema como prioritario y se han lanzado a la búsqueda de nuevos FDR que cumplan con dichas características.

En la Argentina el 95% de los FDR empleados son de aceites de base mineral. Por este motivo, la empresa cordobesa Tubos Trans Electric (TTE), en conjunto con el Centro de Excelencia en Productos y Procesos de la Provincia de Córdoba (CEPROCOR), se embarcó en el desarrollo de un proyecto para producir FDR alternativos, atóxicos, biodegradables, de fácil remediación, derivados de materias primas renovables y compatibles con el medio ambiente.

En el marco de este proyecto, se realizaron estudios de investigación y desarrollo a escala de laboratorio, para la obtención de diferentes fluidos en base a aceites vegetales (FDRBio) con alto contenido de ésteres derivados del ácido oleico (AO). Estos estudios permitieron a la empresa, obtener diferentes FDRBio en base a aceites de maní AO, girasol AO y mezclas de ellos que cumplieron la norma ASTM D6871-03 denominada "Standard Specification for Natural -Vegetable Oil- Ester Fluids Used in Electrical



Ventajas en Remediación

Actualmente los FDR de base mineral usados, se remedian (eliminan) por incineración produciendo CO₂. Si los FDRBio usados también se remedian por este método, en vez de biodegradarlos, tendría un efecto neutro al medio ambiente. El quemado de aceites implica su degradación química por oxidación, produciendo una emanación de dióxido de carbono (CO₂) al ambiente, agravando el conocido "efecto invernadero". El contenido energético de la materia vegetal proviene de la energía solar. A través del proceso de "fotosíntesis" la energía solar es convertida en energía química mediante reacciones iniciadas con CO₂ y agua. Durante el proceso de combustión, esta biomasa vegetal libera energía en forma de calor y el carbón se oxida nuevamente liberando CO₂ equivalente al que se consumirá en la fotosíntesis para generar la misma cantidad de biomasa. Por lo tanto en el caso de aceites vegetales, la diferencia entre CO₂ liberado y consumido es muy próxima a cero no quedando remanente que contribuya al "efecto invernadero".

Apparatus” (Especificación estándar para fluidos naturales -aceites vegetales- usados en aparatos eléctricos). Estos trabajos a escala de laboratorio, por su innovación tecnológica, permitieron la presentación de una patente de invención.

La continuación de este desarrollo a escala piloto, permitirá obtener FDRBio con diferente composición de aceites AO y aditivos, en forma reproducible (lo que requiere un seguimiento analítico y de cumplimiento de norma) y fundamentalmente, en un volumen que permita realizar las pruebas en transformadores en servicio de diferentes capacidades. Para desarrollar esta etapa del proyecto, la empresa cuenta con un subsidio del FONTAR otorgado a través del instrumento de financiamiento ANR Producción Más Limpia.



Evolución de los fluidos refrigerantes

Los primeros transformadores de distribución empleaban aire como fluido aislante eléctrico y refrigerante. En 1892 la Empresa General Electric comienza a utilizar aceite mineral como FDR. A pesar de su eficiencia como refrigerantes, los FDR minerales son altamente inflamables por lo que aparecen en su reemplazo los “hidrocarburos halogenados”, cuya característica fundamental es su nula inflamabilidad. A partir de 1930 empiezan a utilizarse mayoritariamente los “hidrocarburos aromáticos”, entre los que se encuentran los triclorobencenos y los bifenilos policlorados, conocidos como PCB. Éstos en la década del 70, comienzan a ser cuestionados por sus efectos nocivos, por su difícil remediación y persistencia en el medio ambiente. Por este motivo se prohíbe su uso y se propone su eliminación para el año 2025 (Convenio de Estocolmo). En este sentido, el gobierno argentino dictó leyes y resoluciones que definen a los PCB como residuos peligrosos y que prohíben su producción, importación y comercialización al mismo tiempo que regulan su manejo, eliminación y remediación. Durante las décadas del 80 y 90 aparecen nuevos FDR en base a hidrocarburos de alto peso molecular y otros derivados de aceite de siliconas de alta performance. Pero estos compuestos no son biodegradables y además en el caso de los siliconados, son de muy alto costo.

Datos de contacto:

Empresa: Tubos Trans Electric S.A.
Área de Investigación y Desarrollo - Gerencia de Producción
Director de Proyecto: Ing. Américo Bozzano
Dirección: Eliseo Cantón 2342 - Córdoba
Teléfono: (0351) 489-4545
E-mail: abozzano@tte.com.ar

Instituciones relacionadas

Grupo Química Fina y Productos Naturales
Director de proyecto Dr. Rubén Alonso
Centro de Excelencia en Productos y Procesos de Córdoba (CEPROCOR)

Ministerio de Ciencia y Tecnología de Córdoba
E-mail: ralonso@ceprocor.uncor.edu

