

Power Supply
Systems

TP |

TP1 Dielectric
Vegetable Oil



**Power Supply
Systems**

**Tuxtla 3998
Residencial Lincoln
Monterrey, N.L. C.P. 64310
Tel. (0181) 2181-3867 y 1952-3827
info@powersupplymexico.com.mx**

CONTENIDO

Descripción	04
Especificaciones técnicas	05
Parámetros organolépticos	07
Ventajas	08
Seguro contra incendios	10
Medio ambiente y salud	12
Biodegradación TP1	14
Envases	15
Envases para transporte	16
Tanques de almacenamiento	17
Guía para rellenado de transformadores con aceite TP1 DVO	19
Guía técnica para rellenado de transformadores de distribución (menores de 500 KVA) con aceite TP1 DVO	22
Guía de sustitución de aceite mineral con fluido TP1 DVO en transformadores (mayores de 500 KVA)	26
Rotulado	29
Guía para recepción y manejo de fluido TP1 DVO	30
Correcto manejo en la recepción	33 Aceite
suministrado por el fabricante	34
TP1 DVO y los factores degradación papel Kraft	35
Cantidad de agua en papel aislante Kraft	37
Características químicas	38
Propiedades físico/químicas	39
Compatibilidad con materiales y equipos	40
Envejecimiento y vida útil	41
Ficha de seguridad	42
Legislación y normatividad	45
Cumplimiento de normas	46

ES AMIGABLE CON EL MEDIO AMBIENTE

El fluido TP1 DVO® es un líquido aislante a base de ácidos grasos de aceites vegetales formulado para el uso de aparatos eléctricos y transformadores de distribución y potencia.

TP1 DVO® es amigable con el medio ambiente, ya que no contiene componentes del petróleo, halógenos, silicones u otro material señalado. Nuestro líquido aislante está compuesto única y exclusivamente de los siguientes materiales:

NOMBRE	CONCENTRACIÓN (%)
Aceite vegetal	> 99 %
Aditivos	< 1.0 %

Entre las características y/o propiedades que tiene el líquido aislante TP1 DVO® se encuentra la alta seguridad contra incendios.

TP1 DVO® tiene como funciones principales el aislamiento en los equipos eléctricos, el enfriamiento y disipación del calor generado durante la operación del transformador además de la lubricación ya que provee una película químicamente inerte apolar que asegure la protección sin reaccionar con las partes del equipo.

Cumple con las propiedades que se encuentran descritas según la norma NMX-J-628-ANCE-2010, las cuales se muestran en la siguiente tabla. Para conocer los valores exactos de las especificaciones solicite el certificado de calidad del lote adquirido.

No contiene componentes del petróleo, halógenos, silicones u otro material señalado.

especificaciones técnicas

CARACTERÍSTICAS	UNIDAD	ESPECIFICACIÓN		MÉTODO DE PRUEBA
Apariencia	NA	Transparente y brillante		ASTM D-1524
Color	NA	1.0	----	ASTM D-1500
Índice de Refracción	InD	1.476	1.471	ASTM D-1218
Densidad relativa (20/4°C)	NA	0.96	0.90	ASTM D-1298
Tensión Interfacial	mN/m	32	22	ASTM D-971
Viscosidad cinemática				
40°C	mm ² /s	50.0	----	ASTM D-445
100°C		15.0	----	
Número de neutralización	mg KOH/g	0.06	----	ASTM D-974
Contenido de agua a 20°C				
Muestra de un tanque (pipa)	mg/kg	200	----	ASTM D-1533
Muestra de un barril		100	----	

CARACTERÍSTICAS	UNIDAD	ESPECIFICACIÓN		MÉTODO DE PRUEBA
Rigidez Eléctrica	kV	----	35.0	ASTM D-1816
Factor de Potencia 60 Hz, 2.5kV				
25°C	%	0.20	----	ASTM D-924
100° C		4.0	----	
Resistividad	GΩ-m	----	8.0	ASTM D-1169

CARACTERÍSTICAS	UNIDAD	ESPECIFICACIÓN		MÉTODO DE PRUEBA
Punto de Fluidez	°C	-10.0	----	ASTM D-97
Punto de inflamación	°C	----	275.0	ASTM D-92
Punto de ignición	°C	----	300.0	ASTM D-92

especificaciones técnicas

REQUERIMIENTOS					
PARÁMETROS	MÁXIMO	MÍNIMO	TP1 DVO®	UNIDAD	MÉTODO
Lovibond Color	10.0 Y /2.0 R	---		Yellow /	AOCS Cc 13b-45
ASTM Color	1.0	---		---	ASTM D-1500-07
Neutralization Number	0.060	---	0.050	mg KOH/g	ASTM D-974-12
Relative Density (20'4°C)	0.960	0.900	0.910	g/cm³	ASTM D-1298-12b
Density (20°C)	1000.000		915.000	Kg/m³	
Kinematic Viscosity (40°)	50.0	---	36.00	mm²/s	ASTM D-445-12
Kinematic Viscosity (100°C)	15.0	---	8.00	mm²/s	ASTM D-445-12
Water Content (TOTE 1 TON)	200.0	---	50.000	ppm	ASTM D-1533-00
Water Content (SAMPLE IN BARREL)	100.0	---	50.000	ppm	ASTM D-1533-01
PARÁMETROS DIELECTRICOS					
Dissipation Factor 25°C	0.20	---	0.075	%	ASTM D-924-08
Dissipation Factor 90°C	0.05		0.016		
Dissipation Factor 100°C	4.0	---	4.000	%	ASTM D-924-08
Dielectric Breakdown	---	35.0	61.0	kV	ASTMD-877-02A (2007)
Visual Appearance	Clear and bright, free of particles			N / A	ASTM D-1524-9

Por su alta pureza, TP1 DVO® posee un excelente oposición al flujo de corrientes eléctricas, evitando el movimiento de carga eléctrica y optimizando la rigidez dieléctrica.

TP1 DVO® es la mejor opción para equipos que operan bajo condiciones de alta temperatura por sus altos puntos de fusión y de ignición.

PARÁMETROS ORGANOLÉPTICOS

TP1 DVO® posee unos parámetros organolépticos que lo hacen característico, cumpliendo con los requerimientos exigidos por el departamento de Control de Calidad. Los parámetros que cumple son los siguientes:

- Olor: Neutro, libre de olor rancio, extraño o a solvente.
- Aspecto visual: Brillante y cristalino, amarillento, sin turbiedad, libre de cuerpos extraños.

VENTAJAS

01

TP1 DVO® es natural y biodegradable, por lo que minimiza los efectos causados al medio ambiente en comparación con el aceite mineral y ayuda a reducir los costos para su degradación.

02

Presenta características eléctricas iguales o mejores a los aceites dieléctricos minerales y con la ventaja de que posee una alta rigidez dieléctrica y estabilidad química.

03

Prolonga la vida útil del equipo ($\approx 40\%$ superior a la vida útil de un transformador con aceite mineral).

04

Contribuye a la disminución de fallas por sobrecarga y mejora las condiciones del servicio.

05

Mejora la eficiencia de los transformadores.

06

Presenta mejores condiciones de operación.

07

No tóxico, ya que está compuesto de ingredientes comestibles.

TP1 DVO® ES UN LÍQUIDO AISLANTE BIODEGRADABLE FORMULADO PARA EL USO DE APARATOS ELÉCTRICOS Y TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN Y POTENCIA, CON CARACTERÍSTICAS IGUALES O MEJORES A LOS ACEITES DIELECTRICOS MINERALES.



seguro contra incendios

El líquido aislante TP1 DVO® es un producto seguro contra incendios ya que tiene un punto de inflamación superior al especificado en la norma NMX-J-628-ANCE-2010.

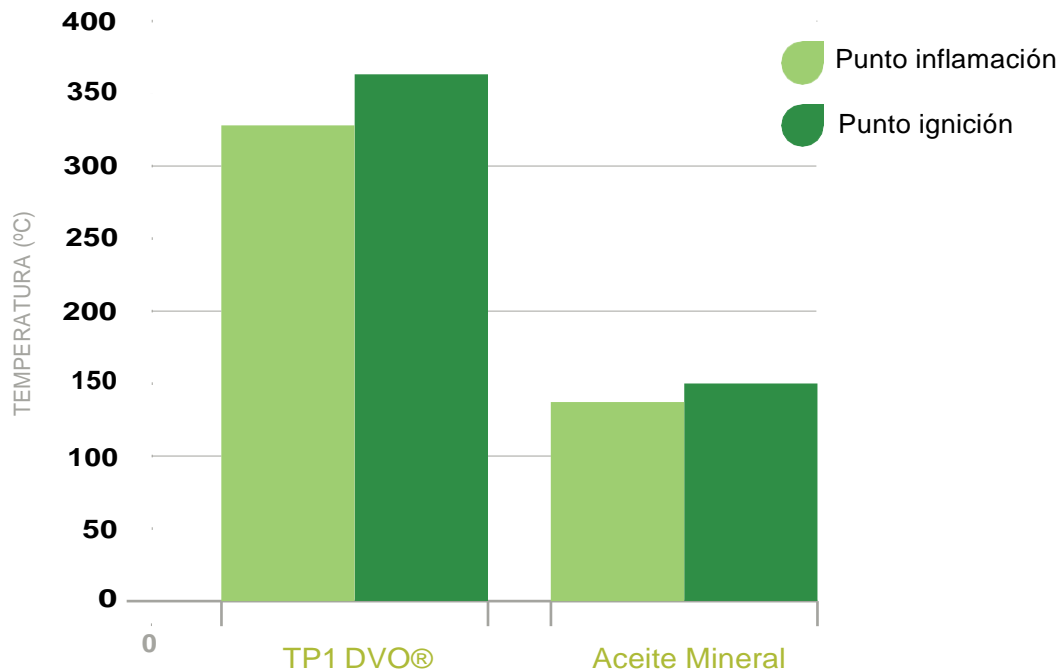
Nuestro aceite dieléctrico vegetal tiene un punto de combustión de 363°C y un punto de inflamación de 325°C, superior a los valores que pueden obtenerse con otros fluidos tales como aceites de silicona, ésteres sintéticos y muy superiores a cualquier aceite mineral.

Este alto desempeño lo hace ideal para usarse en equipos de transmisión

o potencia instalados en zonas donde predominan altas temperaturas o donde el riesgo por incendio pueda representar un alto riesgo para la población, recursos naturales o infraestructura.

En el siguiente grafico se compara la temperatura de inflamación y de ignición del aceite mineral tradicional y del líquido aislante TP1 DVO®, encontrando que ambas temperaturas son más altas para el líquido aislante TP1 DVO®.

Punto de ignición y punto de inflamación del TP1 DVO® vs aceite mineral



Con el uso de TP1 DVO® el uso de sistemas fijos de extinción de incendios en los centros de transformación y potencia se vuelve una medida estrictamente precautoria de acuerdo con RAT – ITC.

TP1 DVO® puede influir positivamente en las primas de seguros de diversas ramas de la industria por bajo riesgo de incendios.

medio ambiente y salud

Por ser un aceite vegetal natural derivado de una semilla oleaginosa, TP1 DVO® es 100% biodegradable, y por tanto reduce significativamente los costos para su manejo, transporte y disposición final.

Debido también a su prolongada vida útil, TP1 DVO® contribuye con el uso

más prolongado de equipos de transmisión y potencia sin el uso de derivados de petróleo los cuales deben ser revitalizados y cambiados con mayor frecuencia, con el consecuente riesgo ambiental y a la salud que eso conlleva.

El aceite vegetal del cual proviene el líquido aislante proviene de fuentes renovables (semillas oleaginosas) siendo este fluido fácilmente biodegradable, reciclable y reusable.

Por ser un fluido a base de materias primas consideradas de grado comestible el líquido aislante TP1 DVO® es considerado seguro para la salud. Aun así, es recomendable consultar la Hoja de Seguridad y Guía de Manejo y Almacenamiento antes del manejo del producto.

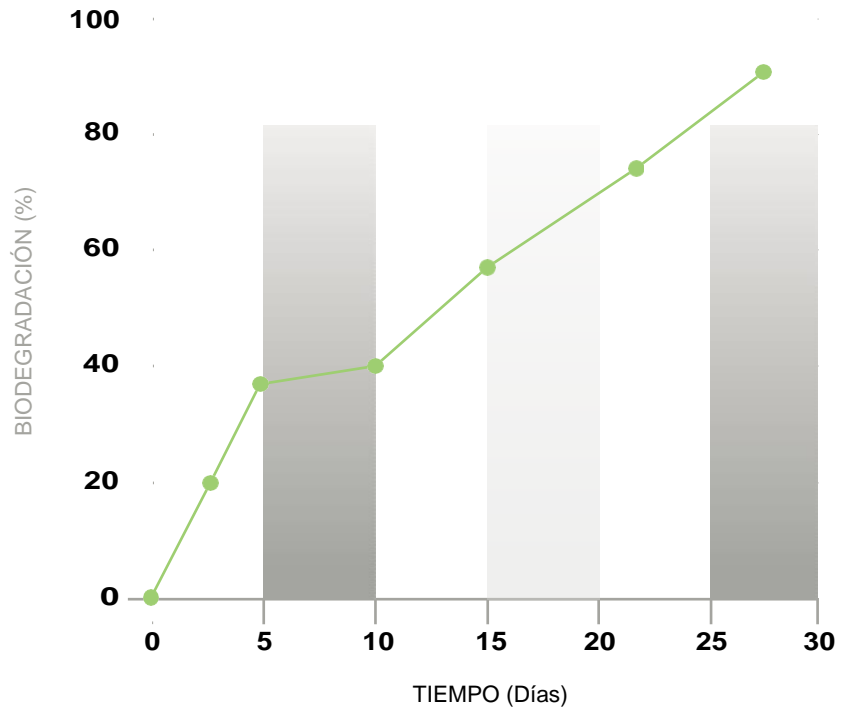
En pruebas realizadas por el CIATEJ (Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco, A.C.), para el Análisis de Biodegradación, utilizando el método de Prueba

Zahn-Wellens, en las cuales la medición periódica de la Demanda Química de Oxígeno (DQO) se utilizó para calcular la biodegradación del líquido TP1 DVO®.

Se usó como fuente de inóculo lodo activado y dietilenglicol como control funcional del lodo activado a una temperatura de 23-26°C, pH de 7.0-7.5 y una cantidad de aireación no menor a 2 mg/L. Se obtuvo como resultado una DQO de 6887.7 mg/L para el líquido aislante TP1 DVO®.

En la gráfica siguiente se muestra el proceso degradativo que alcanza un valor de biodegradación de 88.1%.

GRÁFICA DE BIODEGRADACIÓN DE TP1 DVO®



TIEMPO (Días)	BIODEGRADABILIDAD (%)
0	0
3	19
5	32.8
8	41.5

Envases

Los envases usados para entregar el fluido TP1 DVO® son herméticos, de material inatacable por el aceite y resistente a la acción de los agentes atmosféricos y a la manipulación normal derivada de su transporte y almacenamiento. Es conveniente no mover de estos recipientes el fluido y se abran exclusivamente para el relleno directo del equipo eléctrico correspondiente o

a los contenedores destinados a su almacenamiento. No se recomienda el traspaso del fluido TP1 DVO® a otros recipientes intermedios. Evite por completo uso de recipientes metálicos y/o no herméticos.

En el caso de producto recibido en pipa, se recomienda utilizar envases que cumplan con las características arriba descritas.

TIPO DE ENVASE PARA TRANSPORTE

TP1 DVO® puede ser transportado en Autotanques y tambores, dependiendo de la manera que lo solicite el cliente. Cualquiera de estos que se utilice vendrá limpio, libre de olor y objetos extraños.

Para cualquier información acerca del Transporte consultar la Guía de Manejo y Almacenamiento del líquido aislante TP1 DVO®.



Tanques de almacenamiento

Es altamente recomendable llenar el tanque de almacenamiento directamente del contenedor o envase del fabricante sin envases intermedios mediante la conexión directa pipa-tanque de almacenamiento o tote/barril-envase de almacenamiento.

Se recomienda que los tanques de almacenamiento estén siempre protegidos del medio ambiente en lugares cerrados o bajo tierra. En todo caso, el manejo de la temperatura ambiente es importante para no sobrecalentar el fluido o para afectar su viscosidad en zonas muy frías.

Condiciones generales de un tanque de almacenamiento

- 1) Debe estar preferentemente cubierto.
- 2) Debe mantener aislado al fluido del medio ambiente.
- 3) Libre de materiales corrosibles, iónicos o que puedan reaccionar con el fluido.
- 4) Libre de fugas.
- 5) Se recomienda el uso de equipo de presión/vacío de la válvula del tanque y desecadores para prevenir la condensación de agua.

Temperaturas de bombeo

Normalmente en tanques subterráneos o en climas fríos, la temperatura ambiental temperatura del punto de fluidez del fluido dieléctrico alcanzan valores similares. En esos casos puede ser necesario calentar el fluido. Para tales casos se recomienda el uso de

calentadores siempre que estos no excedan una potencia de 2 W/cm^2 o 12 W/in^2 y una temperatura en la superficie del calentador que no exceda los $180 \text{ }^\circ\text{C}$. Los principales parámetros que deben vigilarse para cerciorarse que el fluido no ha sido alterado o calcinado son:

- 1) Apariencia: cambios drásticos en el color, principalmente oscurecimiento.
- 2) Olor: aceite quemado.
- 3) Depósitos o precipitaciones de carbón.
- 4) Cambios en el factor de disipación.

Guía para Relleno convencional de Transformadores con fluido dieléctrico TP1 DVO®.

Todo éster natural usado con fines de uso dieléctrico en equipos de potencia y transmisión debe ser protegido y manejado de forma que se minimice el contacto con el aire (la humedad y el oxígeno). Debido a ello, las operaciones de relleno deberán efectuarse en ambientes libres de agua evitando, por tanto

efectuar rellenos en instalaciones donde haya presencia de agua. Se debe evitar por completo el relleno en instalaciones abiertas durante días lluviosos. En zonas con alta humedad relativa en el ambiente (60% o más), se recomienda efectuar el relleno en instalaciones cerradas.

consideraciones importantes

01

En todos los casos, es recomendable efectuar el rellenado de equipo preferentemente durante el día evitando abrir los contenedores del TP1 DVO® antes de las 11:am o después de las 16:00.

En caso de que el aceite TP1 DVO® haya estado expuesto o haya sido contaminado con agua, polvo, o haya estado abierto por más de 24 horas sin haberse usado, NO ES RECOMENDABLE SU USO.

02

03

El fluido TP1 DVO® como éster natural es miscible con aceite mineral convencional o con otros ésteres naturales dieléctricos, NO ES COMPATIBLE CON ACEITES DE SILICONA.

El fluido TP1 DVO®, se recomienda para cualquier equipo de Transmisión o Distribución.

04

05

Debe prestarse especial atención al tiempo y forma de llenado del equipo, con el fin de minimizar el tiempo de exposición del fluido con el aire.

El fluido TP1 DVO® no requiere filtrarse. Si se filtra, el equipo de filtrado debe haber sido prelavado con el mismo fluido TP1 DVO® y estar perfectamente limpio.

06

07

NOTA: es fundamental que no quede una concentración superior al 5% (máximo 10%) de aceite mineral residual en un transformador relleno con fluido TP1 DVO®.

Guía técnica para el llenado y/o sustitución de aceite mineral con fluido TP1 DVO® en transformadores de distribución de no más de 500 kVa. El mantenimiento para un equipo relleno con fluido TP1 DVO® será básicamente el mismo que uno llenado con aceite mineral.

08

Es fundamental reducir el tiempo de exposición del fluido TP1 DVO® al aire y la humedad para evitar contaminación por oxígeno, agua o cualquier partícula.

Guía técnica para el relleno y/o sustitución de aceite mineral con fluido TP1 DVO® en transformadores de distribución de no más de 500 kVa.

01

INSPECCIÓN VISUAL

Antes de cualquier procedimiento, se debe garantizar la integridad estructural del equipo, cerciorándose que boquillas y conexiones y demás componentes estén intactos.

DRENAJE

Dejar primero escurrir el aceite viejo hacia el fondo del tanque para luego drenarlo hasta que gotee fuera de los devanados y el tanque por completo. Entre más tiempo se de a la precipitación y escurrimiento del aceite mineral viejo resultará en una mayor limpieza del transformador.

02

Es importante que en esta etapa no quede más allá del 5-8 % de volumen de aceite mineral residual para mantener el rendimiento óptimo del fluido TP1 DVO.

03

LAVADO

Lavar el equipo perfectamente drenado con TP1 DVO® a razón de 5-10% del volumen de fluido con el fin de limpiar la mayor cantidad posible del aceite mineral remanente en el fondo del equipo y posibles partículas remanentes precipitadas. Enjuague el núcleo y la bobina con fluido TP1 DVO®.

REMOCIÓN DE SEDIMENTOS

Es importante remover todo sedimento o partícula precipitada en el fondo usando solamente TP1 DVO® en la remoción. No se debe usar ningún otro solvente en esta tarea.

04

05

SECADO DE BOBINAS

Las boquillas deben secarse completamente, pero sin usar aire caliente.

SUSTITUCIÓN DE JUNTAS

Todas las juntas deben ser sustituidas por un juego nuevo. Aquellas juntas nuevas que presenten goteo deben ser reemplazadas. Se recomienda el uso de elastómeros con alto contenido en nitrilo o fluoroelastómeros. Juntas para temperaturas elevadas exigen uso de composiciones basadas en fluoroelastómeros (Viton). Reemplazar cualquier componente dañado.

06

LLENADO DEL TRANSFORMADOR

Se recomienda efectuarse directamente del contenedor al transformador sin usar mecanismos de filtración ni calentamiento. Es importante aplicar proceso de vacío mediante uso de manta de nitrógeno dando tiempo suficiente para que el fluido TP1 DVO® sature los embobinados. Realizar pruebas de factor de potencia y resistencia de aislamiento.

07

VERIFICACIÓN DE LAS JUNTAS Y SELLOS

Con el fin de confirmar que el sellado del equipo está operando correctamente, aplicar nitrógeno en el tope y llevar el sistema a una presión de 2-3 psig (13-20 kPa). Se recomienda limitar la exposición al oxígeno y cualquier tipo de contaminación atmosférica.

08

09

ETIQUETADO

Etiquetar el equipo con la información de número de lote y rótulo de TP1 DVO® con tinta indeleble.

VERIFICACIÓN DE OPERACIÓN

Pasada la verificación de sellado y relleno con TP1 DVO®, se deja reposar el equipo mínimo por 24 horas. Después de ese tiempo, verificar presión para asegurar que el equipo permanece sellado para prevenir la exposición al oxígeno y contaminación atmosférica.

10

11

ENERGIZADO DEL EQUIPO

El equipo relleno con TP1 DVO® y confirmado de sellado está listo para energizarse después de 24 horas con el fin de permitir la disipación de cualquier burbuja de aire. Se deben verificar las condiciones de operación del transformador (temperatura y presión) así como para verificar que no haya fugas del equipo.

NOTA. En general, se deben seguir las recomendaciones y criterios de servicio que el fabricante defina para sus equipos. Así mismo, deben observarse las de seguridad, códigos y reglamentos contemplados en la normatividad vigente.

Sustitución de aceite mineral con fluido DVO TP1® en transformadores de distribución tipo pedestal, de red o subestaciones de 500kva.

01

INSPECCIÓN VISUAL

Antes de cualquier procedimiento, se debe garantizar la integridad estructural del equipo, cerciorándose que boquillas y conexiones y demás componentes estén intactos.

DRENAJE DEL ACEITE

Inclinar el equipo hacia el tapón de drenaje para facilitar la salida del aceite a remplazar. Puede usarse una presión positiva 32-34 kPa de gas seco. Es importante cerciorarse de sellar los plugs una vez completada la operación.

02

03

ESCURRIMIENTO

Para garantizar el mayor drenaje posible, debe dejarse escurrir el equipo mínimo una hora con el fin de no dejar más del 5% de aceite residual. En caso que las especificaciones del fabricante lo permitan, puede aplicarse vacío con el fin de facilitar el goteo.

LAVADO

No usar otro fluido para lavar excepto fluido TP1 DVO® 50-70°C. En esta tarea puede usarse una presión mínima. Debe cerciorarse de lavar a través del tapón de drenaje, los radiadores y cerrar el drenaje lo más rápido posible.

04

05

REMOCIÓN DE SEDIMENTOS

La remoción de sedimentos debe efectuarse en todo el equipo incluyendo el fondo del transformador, incluyendo la válvula de drenaje.

LLENADO DEL EQUIPO

Debe efectuarse mediante el uso de vacío o vacío parcial y a partir del fondo del equipo con el fin de evitar que el fluido TP1 DVO® tenga contacto con el aire (humedad y oxígeno) y para evitar la creación de burbujas de aire. Es posible calentar (45-50°C) y filtrar el fluido TP1 DVO® siempre que el dispositivo de filtración esté perfectamente limpio y seco.

06

07

MANTA DE NITRÓGENO SECO

Es fundamental usar una manta de Nitrógeno a una presión de 2-3 psig (13-20 kPa). Siempre se debe verificar que las juntas y sellos estén operando correctamente y no presenten fugas o goteos.

ENERGIZACIÓN

Esperar 24 horas (o el tiempo necesario para bajar temperatura del fluido) para que se estabilice y se disipe cualquier burbuja generada durante el proceso.

08

NOTA. Todas las recomendaciones arriba señaladas están formuladas para mantener las condiciones óptimas fisicoquímicas y dieléctricas del fluido TP1 DVO®. No obstante, estas condiciones de manejo pueden variar dependiendo de cada instalación por lo también deberán atenderse puntualmente las especificaciones del fabricante del equipo.

ROTULADO

A reserva de las disposiciones locales de cada país, el rotulado del producto recibido deberá contener la información siguiente:

- Fluido TP1 DVO® marca registrada.
- Razón social del fabricante e información de contacto.
- Información de contacto del responsable comercial del producto en fábrica.
- Información de contacto del importador.
- Descripción y volumen del Fluido TP1 DVO®.

Es fundamental reducir el tiempo de exposición del fluido TP1 DVO® al aire y la humedad para evitar contaminación por oxígeno, agua o cualquier partícula.

Guía para Recepción y primer manejo de fluido TP1 DVO®.

En el momento de su recepción, el fluido TP1 DVO® destinado a ser utilizado en transformadores de potencia o de transmisión como aislante y como fluido refrigerante, debe ser manejado de tal forma que las especificaciones de fábrica y sus excelentes características fisicoquímicas y dieléctricas se mantengan intactas.

Para ello, es fundamental limitar y minimizar el riesgo de contaminación por partículas, agua o aireación excesiva (oxígeno) del producto tanto durante el proceso de toma de muestra como el de traspaso del contenedor del fabricante al contenedor de almacenaje.

Debe tenerse en mente que debido a su composición química, los ésteres naturales como el fluido TP1 DVO® reúnen buenas condiciones dieléctricas y químicas y estas deben ser preservadas mediante un protocolo de manejo conveniente y el proceso de recepción es un punto clave.

Es importante señalar también que un fluido dieléctrico vegetal presenta mejor desempeño en diversos factores que el aceite dieléctrico mineral, pero tales factores dependen directamente del grado de pureza que el fluido dieléctrico vegetal conserve. La contaminación es el principal enemigo del fluido dieléctrico vegetal y varios de esos contaminantes tienen un enorme efecto negativo sobre diversos componentes del equipo.

01

INSPECCIÓN VISUAL

Antes de cualquier procedimiento, debe revisarse que el contenedor(es) esté perfectamente bien cerrado y con los sellos de fábrica intactos. En caso de tratarse de totes o tambores, revisar al menos un 20% de los mismos siguiendo un patrón de monitoreo estadístico 5 de oros o en bloque. Aquellos con señales de daño estructural, deben ser analizados en conjunto con la fábrica para establecer medidas correspondientes.

TOMA DE MUESTRAS

Los envases para muestra deberán ser previamente enjuagados con el mismo aceite que están destinados a contener. Se debe evitar la contaminación de las muestras con materiales o cuerpos extraños y deben protegerse de la humedad y del aire. La muestra se dividirá en 3 partes iguales: una para los análisis del comprador, otra para los análisis del vendedor y una tercera reservada para casos de discrepancia, la cual quedará bajo el resguardo del comprador, la persona encargada de tomar las muestras deberá estar capacitada y en ningún momento deberá tener contacto directo con la muestra.

02

03

Preparación del material para transferencia del fluido

Los contenedores destinados a recibir el fluido TP1 DVO® deberán estar fabricados con material que garantice la impermeabilidad y prevengan el ataque de factores externos como humedad e intercambio de aire con el ambiente. En caso de tratarse de tanques estos deben ser preferentemente de acero inoxidable sellados. **NO SE RECOMIENDAN TANQUES DE HIERRO O ALEACIONES QUE PUEDAN PROVOCAR INTERCAMBIO IONICO** con el fluido, el contenedor debe de estar libre de cualquier contaminante o cobertura de protección interna que pueda reaccionar con el aceite.

04

TRANSFERENCIA DE LOS CONTENEDORES

Después de confirmar que cada contenedor no presenta daños estructurales que pongan en contacto el fluido con el ambiente y los sellos de fábrica estén intactos, debe procederse a conectar el dispositivo de transferencia del fluido con el tanque o el contenedor de almacenamiento cuidando que en dicho proceso el fluido TP1 DVO® no entre en contacto con la humedad y con el aire del ambiente ni que haya producción de burbujas en el proceso. Esta tarea se recomienda entre 10:00 y 16:00 horas en espacios protegidos contra la humedad y el viento. EVITAR REGAR EL PISO O LAVAR EL EQUIPO CON AGUA AL MENOS 12 HORAS ANTES. Se recomienda el uso de camas de nitrógeno.

TOMA DE MUESTRAS

Una vez llenados los contenedores o tanques de recepción, estos deben ser sellados herméticamente y manejados adecuadamente para evitar rupturas o daños a los contenedores.

05

Un correcto manejo desde la recepción permitirá garantizar que siga conservando las buenas propiedades y características siguientes:

- A) Escasa tendencia a la sedimentación.
- B) Casi nulas pérdidas por evaporación.
- C) Gran estabilidad química.
- D) Poca variación de su viscosidad ante diferentes valores de temperatura.
- E) Bajo peso específico y coeficiente de dilatación.
- F) Muy alta temperatura de inflamación.
- G) Muy baja temperatura de congelamiento.
- H) Casi nula absorción de humedad ambiental.
- I) Elevada rigidez dieléctrica.
- J) Resistividad eléctrica muy alta.
- K) Buena conductividad térmica.
- L) Bajo calor específico.

Por tales motivos, es importante insistir que estas recomendaciones están encaminadas a conservar la integridad y estabilidad del fluido TP1 DVO® y minimizar su exposición al Aire, la humedad y la contaminación ambientales.

ACEITE SUMINISTRADO POR EL FABRICANTE

La muestra de aceite del lote recién recibida se tomará directamente del recipiente del fabricante. La primera y la segunda muestra de fluido TP1 DVO® extraído no se utilizarán porque se usarán para enjuagar perfectamente el recipiente de muestreo. La tercera muestra es la que se tomará como muestra representativa para los análisis

de calidad correspondientes de acuerdo a las consideraciones arriba señaladas. Pueden repetirse diversos número de extracciones para obtener una muestra representativa del lote la cual se mezclará en un recipiente de capacidad suficiente que se cerrará y se agitará en distintos sentidos para homogeneizar el producto.

MUESTREO A PARTIR DE TANQUES

En el caso de que el contenedor del fabricante sea un tanque o una pipa cuya altura de líquido, medida a partir del fondo, exceda de 2,50 m, se procederá a extraer la muestra según se indica a continuación:

Se empleará un aparato saca muestras convencional que consta de un recipiente de vidrio con abertura abatible con un contrapeso que facilita su descenso, fijado por un anillo a una cuerda de longitud suficiente que permita al dispositivo llegar hasta el fondo del tanque o cisterna. Dicho frasco estará obturado con un tapón fuertemente tapado con una cuerda de material inerte de próximamente de 15 cm de longitud, unida a la que sostiene todo el equipo. Se sumerge el frasco hasta el fondo del recipiente, se da luego un tirón brusco que al destaparlo permita que comience a llenarse y se sube al dispositivo de manera que se vaya llenando progresivamente con el producto de los distintos niveles.

TP1 DVO® y los factores de degradación del papel kraft en un transformador:

Básicamente son tres principales factores que afectan severamente el papel kraft dentro de un transformador o cualquier tipo de celulosa.

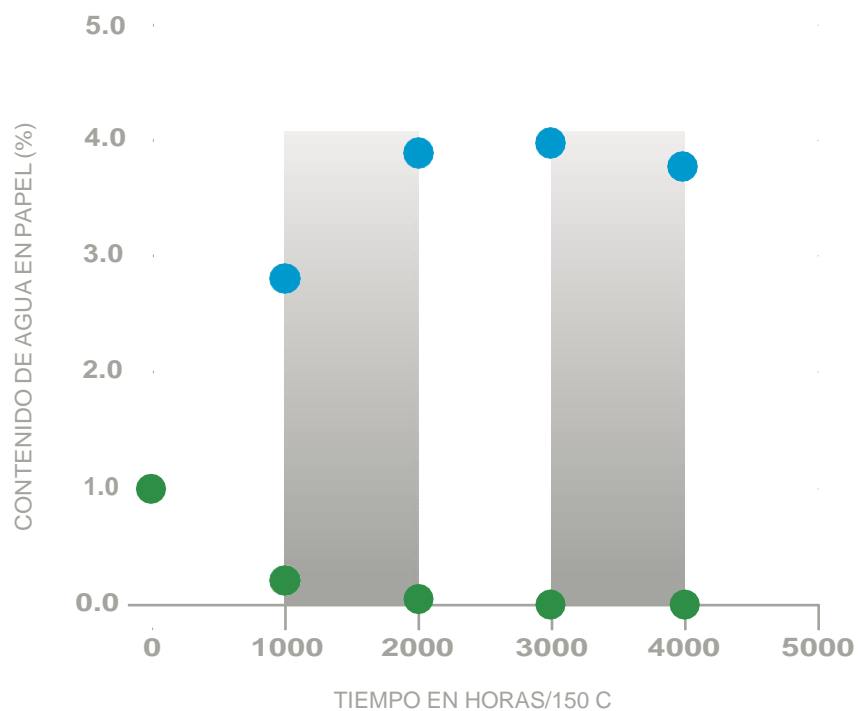
- A) La temperatura (degradación termoquinética).
- B) La cantidad de agua en el sistema (degradación termo-hidrolítica).
- C) La Cantidad de agua en el papel aislante.

En términos de saturación relativa, se debe obtener un punto de equilibrio entre el papel y el aceite aislante en funcionamiento normal. Debido a sus características químicas, DVO TP1® resuelve estos retos de la siguiente forma:

- A) Degradación termoquinética: Debido a sus altos puntos de ignición y de inflamación, DVO TP1® funciona con un magnífico aislante térmico, manteniendo a salvo la celulosa y los componentes integrales del equipo.
- B) Degradación termo-hidrolítica: Debido a que DVO TP1® es el fluido dieléctrico vegetal con más bajo contenido de humedad en el mercado (menos de 15 ppm), no agrega agua al sistema y en cambio, presta una gran capacidad de absorción del agua que pueda provenir del ambiente.
- C) Cantidad de agua en el papel aislante: como ya se ha mencionado, DVO TP1® puede absorber y albergar una mayor cantidad de agua que cualquier aceite mineral, haciendo que haya mayor cantidad de agua desplazada del papel hacia el fluido. Esto incrementa muy significativamente la vida útil del papel.

Debido a su proceso único de refinación y ultrasdesmineralización patentado, DVO TP1® exhibe el más bajo contenido de humedad y de iones, asegurando una gran estabilidad a la oxidación y desempeño, así como una máxima protección a la celulosa de los equipos de transformación y potencia.

CANTIDAD DE AGUA EN PAPEL AISLANTE KRAFT



 TP1 Dielectric Vegetable Oil

 Aceite mineral

CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS

El aceite dieléctrico vegetal TP1 DVO® es un éster de origen natural extraído de semillas comestibles y por tanto es diferente a los aceites minerales los cuales son derivados del petróleo. Debido a ello, TP1 DVO® es ambientalmente amigable y 100% biodegradable por lo que su manejo final no representa los problemas de disposición que requiere un aceite dieléctrico mineral o un ascarel.

TP1 DVO® es un éster 100% natural libre de impurezas y de aditivos adicionales que comprometan su desempeño como aislante y refrigerante en equipos de distribución y transmisión de energía eléctrica nuevos y de relleno.

Un punto importante en el desempeño de cualquier fluido dieléctrico dentro de un equipo de transmisión o potencia, es la contribución o el deterioro que ese fluido pueda ejercer sobre la durabilidad del papel aislante, en otras palabras, la forma como este fluido aislante pueda afectar positiva o negativamente la vida útil del aislamiento sólido.

Estudios publicados demuestran que, bajo las mismas condiciones, de operación el envejecimiento del papel kraft en aceite dieléctrico vegetal es mucho más lento que aquel observado en aceite mineral convencional.

propiedades físico-químicas

TP1 DVO® puede optimizar el desempeño de los transformadores DVO TP1® es un fluido dieléctrico altamente desmineralizado que cumple con los más altos estándares de color, apariencia, viscosidad, punto de fluidez, punto de combustión, punto de inflamación, densidad relativa y, sobre todo, de rigidez dieléctrica y factor de potencia de acuerdo a la **Norma Internacional IEC 62770 así como con NMX-J-123-ANCE-2008.**

Compatibilidad con materiales y equipos

TP1 DVO® es totalmente compatible con cada uno de los elementos que conforman un equipo de potencia o transmisión de energía. Sin embargo, es recomendable prestar un cuidado especial a los empaques.

TP1 DVO® tiene una buena compatibilidad con el papel o cualquier otro tipo de celulosa debido a que puede secuestrar considerablemente más agua que el aceite mineral, lo que mejora los parámetros de envejecimiento del papel debido a que lo mantiene más seco. Todo ello redundará en una mayor capacidad térmica del aislamiento papel-aceite. Todo ello se

traduce en un incremento significativo de la capacidad de operación del transformador por encima de sus valores de placa sin afectar su vida útil.

TP1 DVO® tiene mejor desempeño que los aceites minerales en otros componentes de un transformador tales como los cambiadores de derivación y minimiza la corrosión de los contactos.

El fluido TP1 DVO® por ser un éster vegetal es totalmente miscible con el aceite mineral, lo que posibilita la sustitución de los aceites minerales en equipos preferentemente sellados.

envejecimiento y vida útil

El envejecimiento y la vida útil de un transformador sumergido en aceite de origen vegetal son dos de los dos aspectos que mayor valor agregado aportan los ésteres naturales en comparación al uso de aceites minerales debido a que los aceites de origen vegetal como DVO TP1® ofrecen una mayor vida útil a un equipo operado bajo las mismas condiciones de carga que los transformadores sumergidos en aceite mineral. Esto debido entre otros aspectos a que los ésteres naturales reducen significativamente las tasas de envejecimiento de la celulosa.

Debido a que secuestra más agua que cualquier aceite mineral, preserva en mejor estado la celulosa y evita su degradación por calor.

Por ello puede efectuarse el rellenado de transformadores con TP1 DVO® para incrementar la capacidad de carga del equipo sin sacrificar su vida útil.

TP1 DVO® alarga la vida útil del equipo y el aislamiento hasta 8 veces más que cualquier aceite mineral.

Las tasas de envejecimiento del papel termoestabilizado con aceite mineral muestran tasas de degra-

dación más rápidas que aquellas en presencia de aceite vegetal las cuales siempre son más lentas.

A 85°C el papel termoestabilizado en un transformador con éster natural, tiene la misma vida útil que un papel idéntico en un transformador con aceite mineral a una temperatura de 65°C. Es decir que un papel impregnado con aceite vegetal puede operar a una temperatura 20°C mayor que el mismo tipo de papel con aceite mineral.

La extensión de la vida útil del aislamiento representa inmediatamente ventajas significativas y menores costos debido al incremento de la vida útil del equipo. La vida útil de un transformador con aceite vegetal es 42 % superior a la vida útil de un transformador con aceite mineral.

Bajo condiciones y temperatura de operación, la viscosidad del aceite vegetal se aproxima mucho a la del aceite mineral

Debido a que TP1 DVO® presenta un amplio rango entre el valor medido y el valor máximo estipulado por la normatividad vigente, es altamente eficaz disipando calor al desplazarse entre los componentes internos y más calientes del transformador.

DVO TP1® es 100% libre de Bifenil Policlorados (BPCs), es decir, es 100% seguro para el medio ambiente y para la salud, por tanto cumple con la siguiente normatividad:

Ficha de seguridad

01

IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO

Aceite Dieléctrico de origen Vegetal (Natural Ester TP1 DVO®)

Descripción: Aceite dieléctrico vegetal altamente desmineralizado y secado de grado alimenticio no apto para consumo humano.

Uso recomendado: Como fluido dieléctrico aislante térmico y eléctrico en transformadores eléctricos.

Producido por:

INDUSTRIALIZADORA DE MANTECAS SA DE CV

CALLE LIMON 1139, COL. DEL FRESNO

GUADALAJARA JALISCO

Teléfono 33 3134 0202

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

En lo que se refiere a peligro de fuego o explosividad, el fluido dieléctrico TP1 DVO® no está clasificado como un elemento peligroso. Es un compuesto clasificado de 4 a 5, menos peligroso que cualquier aceite mineral o aceite de parafina.

Clasificación de peligro NFPA

Salud (Azul) 0

Inflamabilidad (rojo) 1

Reactividad (amarillo) 0

Composición química: mezcla de triglicéridos libres de BPCs

Nombre común y sinónimos: éster natural, aceite vegetal ultra mineralizado y ultra secado, fluido dieléctrico de origen vegetal.

Componentes: aceite vegetal: 100% wt

Aditivos sintéticos: 0% wt

02

03

MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

Medio de extinción: espuma química seca, dióxido de carbono (CO₂), arena o tierra.

Peligro específico del fluido, o mezclas con el fluido: Altas temperaturas sobre contenedores sellados que contengan el fluido puede incrementar la presión.

Precauciones en caso de incendio del fluido: NO USAR AGUA debido a que esta o cualquier otro agente oxidante puede propagar o incrementar la severidad del incendio. Los grupos de combate deben usar en todo momento equipo de respiración.

MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO

Aun cuando TP1 DVO® tiene un alto punto de inflamación y de ignición, debe prevenirse su liberación y dispersión en el suelo con el fin de no esparcir material susceptible a cualquier ignición.

Por ello, debe almacenarse en recipientes herméticamente cerrados no expuestos al sol directamente y su contacto con sustancias o agentes oxidantes.

04

05

MEDIDAS EN CASO DE LIBERACIÓN ACCIDENTAL

Derrames o fugas: En caso de derrames o fugas, el fluido debe ser contenido con arena, tierra o material de control. La mezcla de control material-fluido debe ser levantado del sitio y transferido a un contenedor dedicado exclusivamente a tal fin. Aunque su disposición final no contempla los estrictos protocolos de un aceite mineral o un asfalteno, no debe liberarse directamente al medio ambiente.

06

EXPOSICIÓN Y PROTECCIÓN

Riesgos de exposición: debido a que se trata de un aceite de origen vegetal sin aditivos químicos, no hay riesgos significativos para la salud, siempre que no haya estado en contacto o en mezcla con aceites o cualquier otra sustancia de origen mineral.

Protección respiratoria: Bajo condiciones estándar de almacenamiento y de manejo, no se requiere equipo especial de respiración, salvo en presencia de neblina de aceite vegetal.

Protección para los ojos: Se recomienda usar gafas de seguridad para prevenir contacto directo con el fluido.

Ropa de trabajo: solo se requiere ropa estándar de trabajo.

PRIMEROS AUXILIOS

Ingestión: Como cualquier aceite, la ingestión de TP1 DVO® puede causar dolor abdominal y posible diarrea. En caso que el fluido haya estado en contacto con cualquier otra sustancia como aceite mineral residual, aditivos agregados por personas ajenas al fabricante o cualquier otra sustancia, referirse a las medidas de esas sustancias.

Inhalación: No existen efectos adversos por la inhalación de fluido TP1 DVO® puro de acuerdo a especificaciones de fabricante.

Contacto con los ojos: Puede presentarse vista borrosa temporal. En tal caso, enjuagar con agua hasta retirar todo el fluido de los ojos.

Contacto con la piel: solo en caso de sensibilidad puede presentarse dermatitis después de un periodo prolongado de exposición. Lavar con agua y jabón

07

08

INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

Los fluidos dieléctricos vegetales como el TP1 DVO® son reconocidos como seguros (GRAS) por U.S Food and Drug Administración (FDA). Debido la ausencia de BPCs, no están enlistados como cancerígenos.

legislación y normatividad

- Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes (COPs).
- El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA).
- La Organización de Cooperación y Desarrollo Económico relativas a cuestiones ambientales, incluyendo la Decisión del Consejo C(87)2 Final, relativa al manejo y restricciones en el uso, comercio, tratamiento y disposición de los BPC.
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

cumplimiento de normas

- Norma Internacional IEC 62770:2013. Fluidos para aplicaciones electrotécnicas. Ésteres naturales nuevos para transformadores y equipos eléctricos similares.
- ASTM D6871-03(2008). Standard Specification for Natural (Vegetable Oil) Ester Fluids used in electrical apparatus (Withdrawn 2017).
- NMX-J-123-ANCE-2008. Aceites minerales aislantes para transformadores - especificaciones, muestreo y métodos de prueba.
- IEEE C57.147-2008 - IEEE. Guide for Acceptance and Maintenance of Natural Ester Fluids in Transformers.





**Power Supply
Systems**

**Tuxtla 3998
Residencial Lincoln
Monterrey, N.L. C.P. 64310
Tel. (0181) 2181-3867 y 1952-3827
info@powersupplymexico.com.mx**



**TP1 Dielectric
Vegetable Oil**