



**Workshop on PCBs management- Brasilia, 9 y 10
de febrero de 2017**

TREDI ARGENTINA SA

**Gestión integral de
PCBs**

***Nuestra experiencia
aplicada en los***

***Proyectos UNIDO de
Perú y Marruecos***



 **Séché**
environnement
Séché global solutions

Quiénes somos:



Con 40 años de experiencia, **TREDI** es un actor mundial de referencia en la gestión de los Bifenilos Policlorados.



TREDI es filial del **GRUPO SÉCHÉ ENVIRONNEMENT**, especialista en la gestión de residuos y en particular en el tratamiento y eliminación de residuos peligrosos.

Global expertise in hazardous waste treatment and recovery

A wide range of services

- Analysis, categorisation, collection, sorting and, packaging.
- Physical-chemical treatment
- Biological treatment
- Recovery and recycling
- Site and soil remediation
- Storage



- High-tech treatment facilities
- Designed and built by Séché Group engineers.
- Treatment of all types of hazardous waste



Séché's expertise



- ISO 9001, 14001 & OHSAS 18001 certified facilities
- High reactivity and full logistics support
- Analysis
- Categorisation
- Collection
- Packaging
- Transport (ADR, IMDG, RID, IATA)
- Administrative/document-management

Recycling and recovery

Material recycling

- Solvents purification and recycling
- Decontamination and recycling of electrical equipment (PCB decontamination, lithium batteries):
 - Metal, copper, magnetic sheets
 - Recovery of high-value metals:
 - Nickel, zinc, molybdenum, etc...
 - Brominated waste recovery
 - Refrigerant gas recycling

Energy recovery

- Steam production (boilers)
- Electricity production (turbines and generators)
- Cogeneration



Environmental emergency services



- All areas (industrial, land, sea, river...)
- All types of accidents, explosions, pollution, contamination...)
- All substances, non-hazardous and hazardous (chemical, biological, radiation risk)



Fast reaction
Multidisciplinary skilled experts

World's best-in-class solutions for your industry

- Agriculture
- Chemicals and petrochemicals
- Metallurgy
- Pharmaceuticals/cosmetics
- Mining
- Surface treatment and painting
- Aerospace, automotive and rail
- Microelectronics

Environmental performance and costs optimisation

Our engineering department and its dedicated laboratory research and design the most appropriate solutions to address your challenges. Our operations and maintenance department implement our engineers' recommendations through detailed outsourced management contracts.

- Pollution stream reduction
- Waste water recycling and reusing
- Sludge volume reduction
- Use of best available technologies such as physical-chemical processes, evapo-concentration, centrifugation, membrane treatment, biological purification: aerobic, anaerobic...

Recognised, multi-skilled experts

- Simple and complex liquid effluent purification (hard COD, oils and hydrocarbons, organic pollutants, metals, micro-pollutants...)
- Hazardous product treatment (risk management for H2S, ATEX, CMR...)



Facility design

- Laboratory and industrial trials
- Sizing and design studies



Operation

- On-site assistance or delegated exploitation
- Maintenance, on-call duty/ monitoring



Building, extension, revamping

- Regulation evolution and site-specific integration
- Start-up and skills transfer



- Cleaning or draining on the spot operations
- Emergency response
- On-site treatment



Séché's expertise

A multidisciplinary global project vision

- Wide range of hi-tech skills developed over more than 20 years
- Performance oriented and committed
- Health and safety risk management
- Industrial orientation
- Culture of continuous improvement to exceed your expectations





TREDI dispone de un panel completo de tecnologías y de servicios que le permite proponer **la mejor solución para la gestión integral de los PCB**:

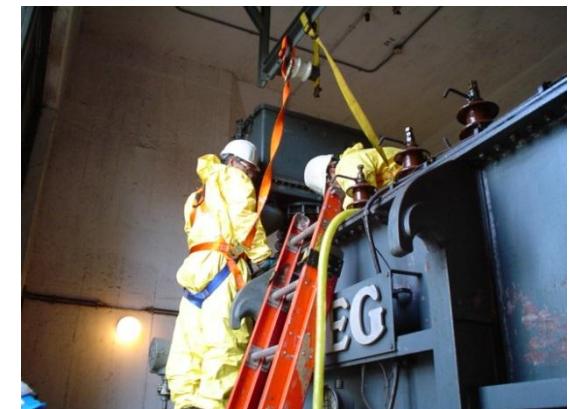
- *reclasificación de transformadores para continuar en servicio mediante retrofitting*
- *declorinación de aceites dieléctricos*
- *descontaminación de equipos para scrap metalúrgico*
- *eliminación de residuos en su planta de Saint Vulbas (Francia)*

TREDI mantiene operaciones en América Latina, en África y en Medio Oriente, participando en proyectos financiados por el GEF como por ejemplo en Marruecos y en Perú





Filial 100% de TREDI, **TREDI ARGENTINA** se especializa en la gestión de PCB para los países de América del Sur, brindando soluciones a medida para cada necesidad.





TREDI ARGENTINA S.A

Gestión integral de PCBs

**CUÁLES SON LAS
SOLUCIONES
INTEGRALES Y
CÓMO LAS
EVALUAMOS?**



TRATAMIENTOS:

- ***1- Reclasificación de transformadores para continuar en servicio***
 - ***2- Declorinación de aceites dieléctricos***
 - ***3- Descontaminación de transformadores para scrap metalúrgico***
 - ***4- Eliminación de residuos por incineración en la planta de Saint Vulbas (Francia)***
- 

Para evaluar un tratamiento:

Saber cuál es la CONCENTRACIÓN de PCB y en qué MATRIZ se encuentra

Límite de PCB a alcanzar:

* **<50 ppm** → **Transformadores en servicio**
→ **Aceite dieléctrico declorinado**
→ **material poroso/hormigón**

No se aplica a sólidos metálicos

< 10 microgramos / dm² de PCB



Ferrosilicio



* *En algunas jurisdicciones el límite en los aceites es menor: en Argentina, Provincia de Buenos Aires es < a 2 ppm de PCB*



Transformador

Análisis (cromatografía)*

<50 ppm

Continúa en servicio hasta el fin de su vida útil

Se convierte en residuo que se debe gestionar

> 50 ppm

Fluido Askarel?

Descontaminación de los metales

Exportación del fluido-porosos/exportación total

Aceite contaminado?

Descontaminación del transformador

Descontaminación del aceite

* Excepto equipos de Askarel puro



1- *Reclasificación de transformadores para continuar en servicio mediante Retrofilling*

TRANSFORMADORES CON ACEITE CONTAMINADO QUE CONTINUARÁN EN SERVICIO



RETROLLENADO O RETROFILLING



Reemplazo del aceite contaminado del transformador por aceite libre de PCB

**Recontaminación esperable al cabo de 90-180 días :
~ 10% contaminación inicial**



De dónde proviene el 10%?

1- Reclasificación de transformadores para continuar en servicio mediante Retrofilling

Un 5% de la recontaminación del aceite nuevo proviene de la imposibilidad de vaciar en un 100% el equipo



Un 5% de la recontaminación del aceite nuevo proviene de los materiales porosos que componen el núcleo

Cuál es el procedimiento?

1- Evaluación inicial

Conocer el contenido inicial de PCB en el aceite del transformador mediante cromatografía

Hipótesis 1: → **Contenido de PCB < 500 ppm**



Con 1 intervención se alcanzan <50 ppm

- Cuánto tiempo puedo sacar el equipo de servicio?
- Está ubicado en una subestación o en poste?
- El transformador no tiene válvula inferior para vaciado; cómo hacer la intervención?



2- Procedimiento

→ Toma de muestra del aceite del transformador*
(contra-muestra)

→ Vaciado del transformador

- Se deben utilizar bomba y mangueras que sean exclusivas para aceite contaminado con PCB. NO PUEDEN TENER OTRO USO

- Vaciar el máximo volumen posible. Si es posible, después del vaciado dejar escurrir y volver a vaciar

→ Envase del aceite contaminado con PCB en tambores metálicos nuevos o reciclados limpios. Etiquetado de los tambores



1- *Reclasificación de transformadores para continuar en servicio mediante Retrofilling*

2-**Procedimiento (continuación)**

→ Llenado del transformador con aceite mineral dieléctrico nuevo (1 intervención) o aceite regenerado + nuevo (2 o más intervenciones)

-Llenar con bomba y mangueras **NO** contaminadas

- **NO** realizar recirculado del aceite dentro del transformador ya que se contaminará el equipo de filtrado.

→ Precintado del transformador

→ Muestreo a los 90/180 días posteriores al tratamiento

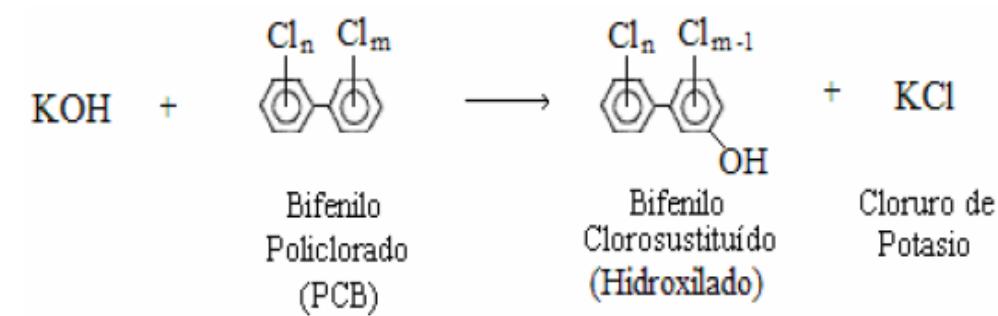
Concentración máxima de PCB en los equipos luego del retrollenado:

| CONTENIDO INICIAL DE PCB | RESULTADOS ESPERADOS |
|--------------------------|----------------------|
| 50 ppm | MENOR A 5 ppm |
| HASTA 500 ppm | MENOR A 50 ppm |
| HASTA 1000 ppm | MENOR A 100 ppm |
| *HASTA 4900 PPM | *MENOR A 500 ppm |



2- Declorinación de aceites dieléctricos

El proceso de declorinación se basa en someter al aceite contaminado con PCB a la acción de un reactivo compuesto por un dispersante (PEG) y un compuesto alcalino (Hidróxido de potasio), a una temperatura aproximada de 150°C y a presión atmosférica



A la salida del tratamiento, el aceite dieléctrico queda con menos de 50/2 ppm (Método ASTM D4059, cromatografía gaseosa)



2- *Declorinación de aceites dieléctricos*

La descomposición de los PCB usando este método genera productos relativamente inocuos: cloruro de potasio y compuestos orgánicos deshalogenados

El reactivo usado (“lodo”) precipita debido a la insolubilidad y a su mayor peso específico, separándose así del aceite tratado

Todo el proceso de declorinación se desarrolla a menos de 150°C, por lo tanto no es posible la formación de Dioxinas y Furanos, los cuales necesitan más de 250°C para generarse



Descripción del equipamiento

La Unidad de tratamiento está montada sobre bateas metálicas para la contención de eventuales pérdidas y derrames que podrían ocurrir durante el proceso.

La operación se realiza por batchs de 500 Lt.

La Unidad está integrada por:

- Bomba de traspaso para el ingreso del aceite con PCB al Calefactor.
- Recipiente calefactor, con resistencias eléctricas externas y agitador



Descripción del equipamiento (cont.)

- Bomba para trasvasar el aceite desde el Calefactor al Reactor.
- Recipiente reactor con resistencias eléctricas externas y agitador.
- Mixer para preparar el reactivo, con resistencias eléctricas externas y agitador
- Filtro de carbón activado.
- Sistema de inyección de Nitrógeno.



2- Declorinación de aceites dieléctricos

Descripción del equipamiento (cont.)



Especificaciones técnicas:

1- *Capacidad nominal (litros/día)*

| Matriz: | Capacidad de proceso* (en litros por 16-hs/día): |
|--|---|
| PCB puro(i.e., Clophen, Inerteen) | - |
| Aceite mineral, menos de 5000 ppm/ más de 1000 ppm | 1000 |
| Aceite mineral , menos de 1000 ppm/más de 500 ppm | 1500 |
| Aceite mineral, menos de 500 ppm/más de 50 ppm | 2500 |

*** Utilizando nuestro equipamiento con una capacidad de 500 litros/batch**



2-Parametros operativos

| Parámetros: | |
|--------------------|-------------------------------|
| Temperaturas (°C) | 140- 150 °C |
| Presión | Atmosférica |
| Reactivos | Hidróxido de Potasio + PEG |

| | Demanda |
|----------------------|----------------|
| Electricidad | 120 amp |
| Agua | NO |
| Gas natural | NO |
| Vapor | NO |
| Diésel o combustible | NO |

El equipo puede trabajar con sólo 2 operarios por turno

3- Residuos generados:

| Composición | Cantidad | Tratamiento |
|-----------------|------------------------------------|--------------------|
| Carbón Activado | 40 kg. cada 50.000 litros tratados | Incineración local |
| Lodos | 1% del volumen de aceite tratado | Incineración local |

El proceso normal de declorinación **no genera residuos sólidos o líquidos exportables**

Algunas operaciones secundarias relacionadas con el proceso pueden producir residuos compuestos por guantes, trapos, arcillas absorbentes, papeles, etc.

Se evalúa la posible contaminación de los residuos y se determina su tratamiento



2- Declorinación de aceites dieléctricos

| CLIENT | ACTIVITY | PROVINCE | LITERS | YEAR | KG/TRANSFORMERS |
|--------|-------------------------|--------------|------------------|----------------|------------------|
| 1 | Electrical Distribution | Buenos Aires | 45.000 | 2001/2003 | 130.500 |
| 2 | Chemical industry | Santa Fe | 8.500 | 2004 | 24.650 |
| 3 | Tyres | Buenos Aires | 4.000 | 2005 | 11.600 |
| 4 | Electrical Distribution | Buenos Aires | 120.000 | 2003/2007 | 348.000 |
| 5 | Petroleum company | Buenos Aires | 68.000 | 2006 | 197.200 |
| 6 | Leather Treatment | Santa Fe | 2.000 | 2006 | 5.800 |
| 7 | Chemical industry | Santa Fe | 15.000 | 2006 | 43.500 |
| 8 | Electrical Distribution | Mendoza | 500.000 | 2006/2007 | 1.450.000 |
| 9 | Electrical Distribution | Buenos Aires | 200.000 | 2006/2014 | 580.000 |
| 10 | Steel industry | Buenos Aires | 29.000 | 2006/2007 | 84.100 |
| 11 | Paper Industry | Buenos Aires | 35.000 | 2006/2009 | 101.500 |
| 12 | Automobile | Buenos Aires | 5.500 | 2007 | 15.950 |
| 13 | Steel industry | Buenos Aires | 12.500 | 2007 | 36.250 |
| 14 | Agro-chemical | Buenos Aires | 4.500 | 2007 | 13.050 |
| 15 | Sanitary ware | Buenos Aires | 7.000 | 2007 | 20.300 |
| 16 | Glasses | Buenos Aires | 20.000 | 2006/2007/2014 | 58.000 |
| 17 | Chemical industry | Buenos Aires | 6.500 | 2010 | 18.850 |
| 18 | Automobile | Buenos Aires | 25.000 | 2010 | 72.500 |
| 19 | Food | Buenos Aires | 4.000 | 2010 | 11.600 |
| 20 | Isolates | Buenos Aires | 3.000 | 2010 | 8.700 |
| 21 | Laboratory | Buenos Aires | 14.000 | 2009/2010 | 40.600 |
| 16 | Glasses | Buenos Aires | 6.000 | 2009 | 17.400 |
| 15 | Sanitary ware | Buenos Aires | 3.000 | 2010 | 8.700 |
| 22 | Food | Buenos Aires | 5.000 | 2010 | 14.500 |
| 9 | Electrical Distribution | Buenos Aires | 3.000 | 2010 | 8.700 |
| 23 | Food | Buenos Aires | 15.000 | 2010 | 43.500 |
| 24 | Spare parts | Buenos Aires | 10.000 | 2011 | 29.000 |
| 25 | Electrical Distribution | Buenos Aires | 2.000 | 2011 | 5.800 |
| 26 | Plastic | Buenos Aires | 3.000 | 2011 | 8.700 |
| 27 | Tobacco | Buenos Aires | 6.000 | 2010 | 17.400 |
| 28 | Clothes industry | Buenos Aires | 4.500 | 2011 | 13.050 |
| 29 | Electrical Distribution | Buenos Aires | 71.000 | 2010/2012 | 205.900 |
| 30 | Isolates | Buenos Aires | 2.500 | 2011 | 7.250 |
| 5 | Chemical industry | Buenos Aires | 2.500 | 2010 | 7.250 |
| 31 | Automobile | Buenos Aires | 7.500 | 2010 | 21.750 |
| 12 | Automobile | Buenos Aires | 12.500 | 2010 | 36.250 |
| 32 | Food | Buenos Aires | 4.500 | 2010 | 13.050 |
| 28 | Clothes industry | Buenos Aires | 25.000 | 2012 | 72.500 |
| 33 | Paper Industry | Buenos Aires | 25.000 | 2012 | 72.500 |
| 34 | Bricks | Buenos Aires | 22.000 | 2013 | 63.800 |
| | | | 1.358.500 | | 3.939.650 |

3- Descontaminación de equipos para scrap metalúrgico

- se basa en la utilización de un solvente no inflamable para remover el PCB de los componentes metálicos, mediante sucesivos ciclos de lavado en fase gaseosa y líquida, en circuito cerrado



- Primero se desencuban los transformadores y se “enjuagan” los núcleos (un ciclo de lavado) para luego desarmarlos íntegros separando cobre, ferrosilicio de los elementos porosos

3- Descontaminación de equipos para scrap metalúrgico

El tratamiento alcanza los estándares internacionales y Nacionales de descontaminación :
(EPA 40 CFR 761, Resolución N°1118/02 de la Pcia de Buenos Aires y Decreto N° 853 Reglamentario de la Ley N° 25.670 de Presupuestos mínimos de PCB)

< 10 microgramos / dm² de PCB



3- Descontaminación de equipos para scrap metalúrgico

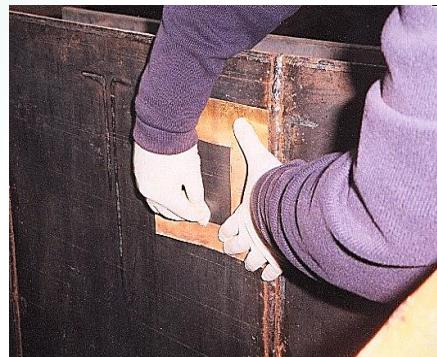
Transformador: ~ 70% sólidos

~ 3% porosos

~ 67% metales



Se pueden tratar transformadores de askarel puro



El muestreo de los materiales descontaminados se realiza mediante Wipe test (hisopado) y el análisis por cromatografía gaseosa (Método EPA 8082)



En Argentina hemos descontaminado 2000 toneladas de transformadores por este método (1500 ton de equipos con Askarel puro)



4- Eliminación de residuos por incineración en la planta de Saint Vulbas (Francia)



Porosos



Líquidos



Suelos



Balastos



Condensadores



Hormigón



4- Eliminación de residuos por incineración en la planta de Saint Vulbas (Francia)

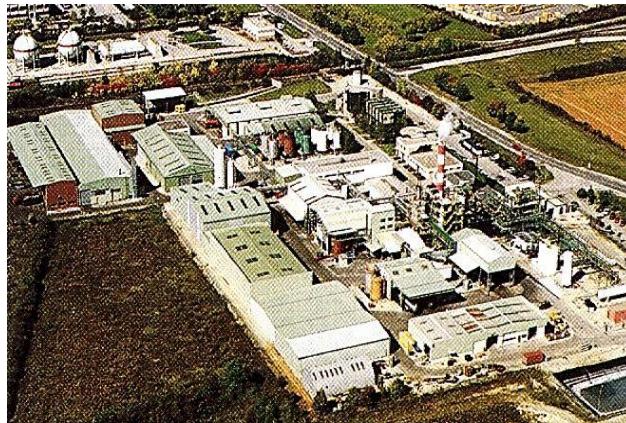
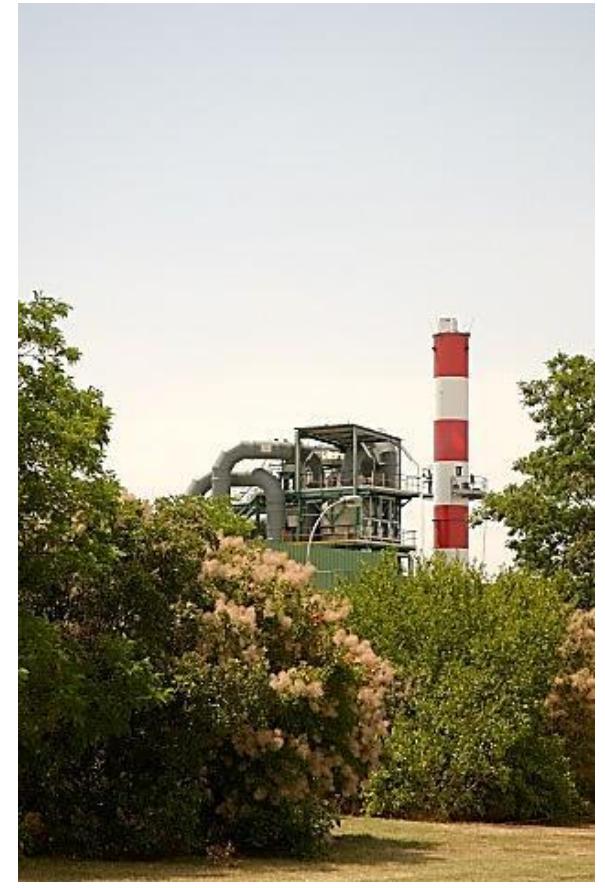
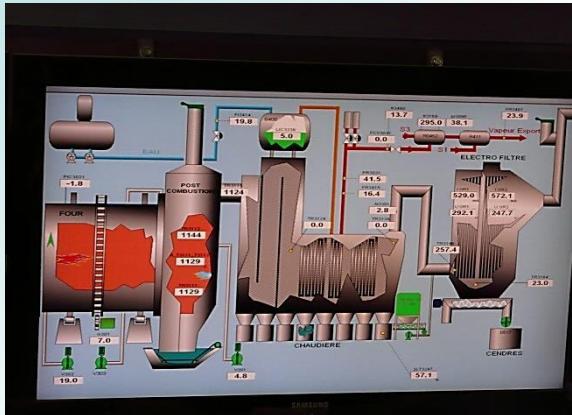




Centro de tratamiento Trédi Saint Vulbas (Francia)

Instalaciones:

- Horno rotativo con capacidad de 33 000 Tn /año
- Horno estático con capacidad de 6 000 Tn/ año
- 9 autoclaves para descontaminación





*The United Nations Industrial
Development Organization (UNIDO) y
TREDI S.A.*

Gestión integral de equipos con contenido de PCB y residuos PCB

Contrato N°3000025804



UNIDO – TREDI SA



PROYECTO PCB PERÚ

Resumen operativo





Contrato N° 3000025804: UNIDO – TREDI SA PROYECTO PCB PERÚ

Alcance del Proyecto de acuerdo al pliego:

168 Equipos comprendidos en dos tratamientos:

- DESCONTAMINACIÓN DE TRANSFORMADORES:

91,36 Toneladas de equipos con < 5000 ppm de PCB

- EXPORTACIÓN DE EQUIPOS:

17,56 Toneladas de equipos con > 5000 ppm de PCB

TOTAL: 108,92 Ton

Monto adicional máximo previsto por el Proyecto: 30% = 32,67 Ton





OBJETIVO:

- 1- Tratamiento de los transformadores con < de 5000 ppm de PCB mediante el proceso de **Retrofilling** hasta alcanzar < 50 ppm estabilizadas
- 2- Declorinación de los aceites con contenido de PCB hasta alcanzar < **de 50 ppm de PCB**, analizados con el Método ASTM D4059
- 3- Exportación de los residuos PCB a la Planta de TREDI Saint Vulbas (Francia)



1- Tratamiento de los transformadores mediante retrofilling

Cuál fue el procedimiento?

- Identificación de los equipos de acuerdo al listado incluido en los TOR (Términos de referencia)
- Toma de muestras del aceite de cada transformador*

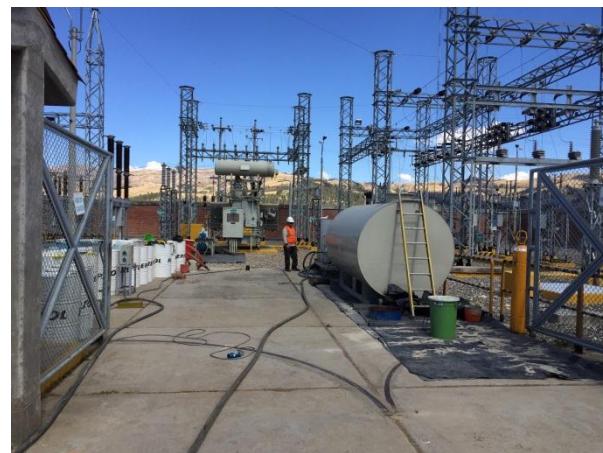
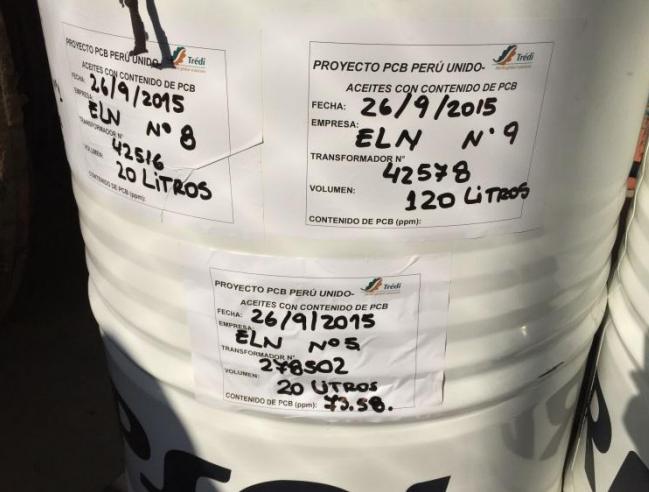
| Company | Current status (*) | City | Departament | Potencia (kVA) | Oil Amount (kg) | Gross weight | Results (ppm) |
|---------|--------------------|-------------|--------------|-----------------|-----------------|--------------|---------------|
| ELN | En Servicio | Chachapoyas | Amazonas | 100 | 134 | 445 | 742,3 |
| HID | Mantenimiento | Chimbote | Ancash | 50 | 95 | 300 | 92,2 |
| HID | Mantenimiento | Chimbote | Ancash | 50 | 95 | 300 | 60 |
| HID | En Servicio | Chimbote | Ancash | 50 | 95 | 300 | 80,2 |
| HID | En Servicio | Chimbote | Ancash | 50 | 95 | 300 | 82,7 |
| HID | En Servicio | Chimbote | Ancash | 50 | 95 | 300 | 83,5 |
| HID | En Servicio | Chimbote | Ancash | 50 | 95 | 300 | 87,3 |
| HID | En Servicio | Chimbote | Ancash | 50 | 95 | 300 | 84,5 |
| HID | En Servicio | Chimbote | Ancash | 160 | 305 | 1050 | 239,78 |
| HID | En Servicio | Chimbote | Ancash | 100 | 285 | 950 | 218,6 |
| HID | En Servicio | Chimbote | Ancash | N.D. | N.D. | 1451,47 | |
| HID | Residuo | Chimbote | Ancash | N.D. | 118 | 421 | 55,1 |
| HID | Mantenimiento | Chimbote | Ancash | N.D. | 80 | 260 | 240,92 |
| HID | Mantenimiento | Chimbote | Ancash | 25 | 64 | 221 | 201,3 |
| HID | Mantenimiento | Santa | Ancash | 25 | 140 | 410 | 59,7 |
| HID | Mantenimiento | Santa | Ancash | 15 | 80 | 250 | 469 |
| HID | En Servicio | Santa | Ancash | 50 | 130 | 400 | 53,3 |
| HID | En Servicio | Santa | Ancash | 160 | 305 | 1050 | 259 |
| HID | En Servicio | Santa | Ancash | 100 | 212 | 730 | 316 |
| ESE | En Servicio | Andahuaylas | Apurímac | 7'ONAN:13/5/9 C | 9400 | 31800 | 464 |
| SEA | En Servicio | Arequipa | Arequipa | 315 | 384 | 1280 | 90,5 |
| ELN | En Servicio | Santa Cruz | Cajamarca | 25 | 110 | 300 | 134,12 |
| ELN | En Servicio | Santa Cruz | Cajamarca | 160 | 312 | 1040 | 69,27 |
| ESE | En Servicio | Cusco | Cusco | 250 | 240 | 798 | 58,4 |
| ESE | En Servicio | Cusco | Cusco | 250 | 378 | 1260 | 94,5 |
| ESE | En Servicio | Anta | Cusco | 80 | 272 | 572 | 123 |
| ESE | En Servicio | Cusco | Cusco | 250 | 152 | 766 | 314 |
| ELP | En Servicio | Colcabamba | Huancavelica | 630 | 702 | 2340 | 86,5 |



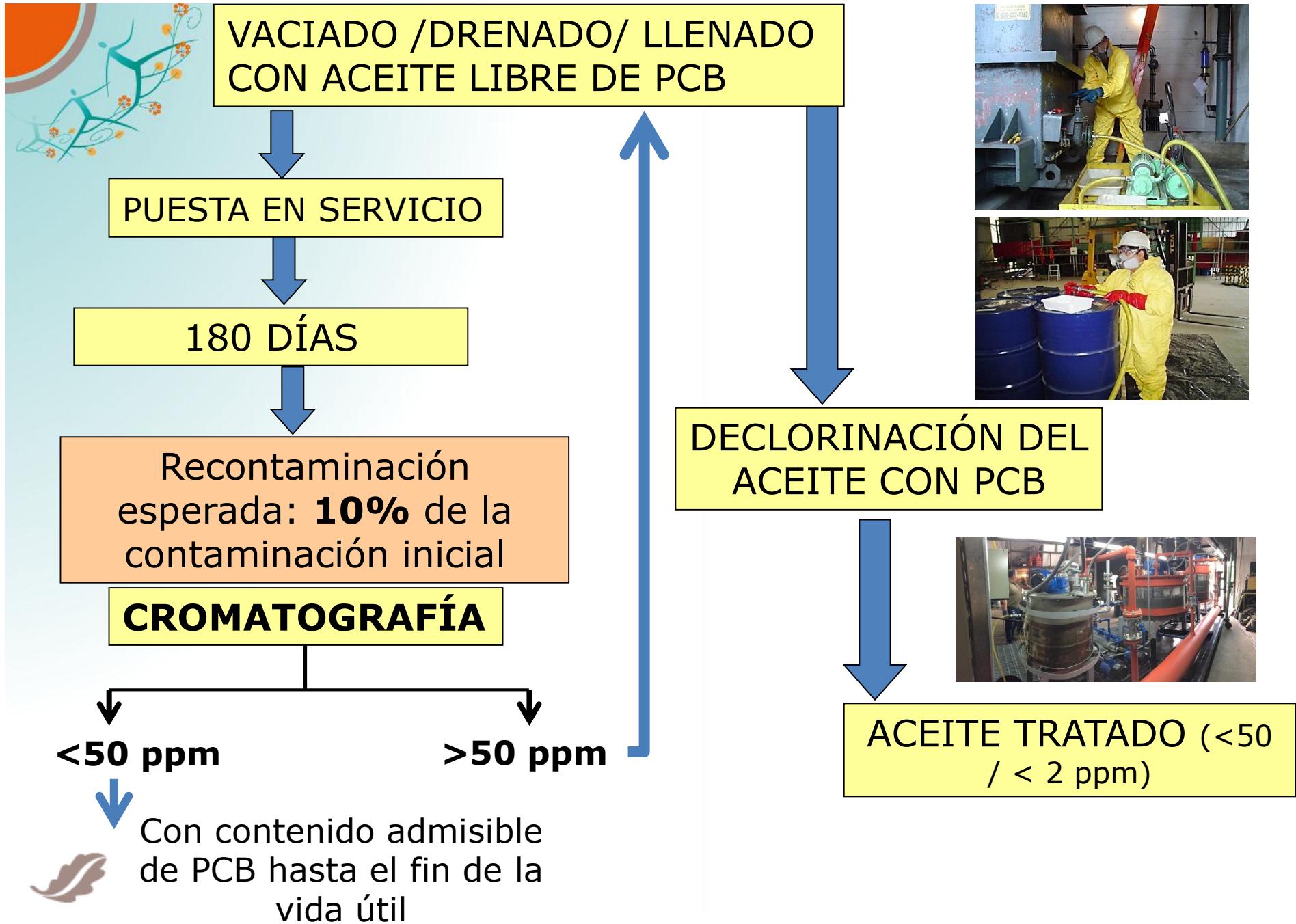
- Vaciado de los transformadores. Envase del aceite con contenido de PCB en tambores metálicos nuevos
Etiquetado de los tambores



Llenado de los transformadores con aceite mineral dieléctrico nuevo



Muestreo a los 180 días posteriores al tratamiento



Cómo se organizaron los trabajos?

De acuerdo a la ubicación geográfica de las distribuidoras se organizaron 4 Rutas:

RUTA 1:

- **Electrosureste** (Andahuaylas, Pcia. de Andahuaylas, Región de Apurímac)
- **Empresa de Generación Eléctrica Machupicchu** (Andahuaylas)
- **Electropuno** (Puno)
- **Electrosur** (Ilo, Dpto. de Moquegua)
- **Sociedad Eléctrica del Sur Oeste** (Arequipa)

RUTA 2:

- **Electrodunas** (Chincha, Región de Ica)



1- *Tratamiento de los transformadores mediante retrofilling*



Cómo se organizaron los trabajos?

RUTA 3:

- **Hidrandina** (Chimbote, Dpto. de Ancash)
- **Electronorte** (Mórrope, Dpto. de Lambayeque)
- **Electronoroeste** (Sechura, Pcia. de Sechura- Piura)

RUTA 4:

- **Electrocentro** (Concepción, Dpto. de Junín)
- **Electroperú** (Campo Armiño, Dpto. de Huancavelica)
- **SN Power** (Cerro de Pasco, Dpto. de Pasco)



1- Tratamiento de los transformadores mediante retrofilling

DETALLE DE LA RUTA 1

Electrosureste y Empresa de
Generación Eléctrica
Machupicchu

Fotos de los trabajos:



1- Tratamiento de los transformadores mediante retrofitting

DETALLE DE LA RUTA 1

Electropuno, Electrosur y Sociedad Eléctrica del Sur Oeste

Fotos de los trabajos:



ELECTROPUNO S.A.
S.E. ELECTROPUNO
TRANSFORMADOR ITB
Nº DE SERIE 34516 3



ELECTROPUNO S.A.
S.E. ELECTROPUNO
TRANSFORMADOR NEUTRO ABB
Nº DE SERIE 132968



ELECTROSUR
S.E. ILO
TRANSFORMADOR TOSHIBA
Nº DE SERIE 360484



ELECTROSUR
S.E. ILO
TRANSFORMADOR DELCROSA
CÓDIGO: 5371



ELECTROSUR
S.E. ILO
TRANSFORMADOR BB/CANEPA TABINI
CÓDIGO: 5397



SOCIEDAD ELÉCTRICA DEL SUR OESTE S.A.
S.E. MERCADERES 202 GALERIA GAMESA - AREQUIPA
TRANSFORMADOR ELECTRO MECANIQUE
Nº DE SERIE: HL 8858



1- Tratamiento de los transformadores mediante retrofilling



Cómo se organizaron los trabajos?

DETALLE DE LA RUTA 1:

Planillas de conformidad del trabajo:

Trédi
Sist. los global solutions
PROYECTO PCB PERÚ- UNIDO

Fecha: 23 / 08 / 2015

TRATAMIENTO DE TRANSFORMADORES CON CONTENIDO DE PCB

CLIENTE: Electro Peru SA

UBICACIÓN:

DATOS DE PLACA

Equipo: Transformador
 Número de Serie: 73113-3
 Marca / Año de Fabrica: ITB-Binquipa
 Potencia (KVA): 35
 Número de Fases: 3
 Fase / Hz: 3x400/50
 Marca de Aceite: Exxon
 Cantidad de Aceite: 1400 Lts. Kg.

DATOS DE OPERACIÓN:

Nivel de Aceite:
 Cuba Tanque de Expansión
 Temperatura de Trabajo:
 Aire Agua 1 bobinados
 Silica Gel
 Cuba Tanque de Expansión
 Commutador Bajo Carga:

PROTECCIONES:

- Buchholz:
 - Alarma Desconexión
 - Valvula de Sobrepresión
 - Alarma Desconexión
 - Temperatura de aceite
 - Alarma Desconexión
 - Temperatura de bobinados
 - Alarma Desconexión
 - Nivel del Tanque de Expansión
 - Alarma Desconexión
 - Nivel del Commutador Bajo Carga
 - Alarma Desconexión

OBSERVACIONES:

- Se realizó la inspección de aceite y se detectó una alta presión de vapor en el tanque de expansión.
- Se realizó la prueba de aislamiento en el transformador.
- Proyecto de aislante tratado con óxido de fierro mezclado con epóxi de la fábrica de Tratamiento de PCB ASTORIA (LIMA - PERU) = 100 KV
- Aceite Objetivo: 100 grados Farenheit = 37.8°C
- Valvula de descompresión operando de forma correcta.
- Valvula de descompresión de expansión trabaja bien y permite regular el nivel de aceite.

Por hern

Attest. Versión: 11

TREDI
ARGENTINA
MANTELLO DE (FASO)

Por
El Cliente

Sebastián M. Ríos
Luis Díaz

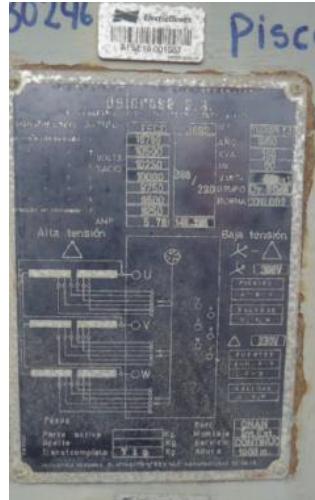
Se confeccionó una planilla por cada transformador que contiene los datos de chapa, estado físico del transformador y volumen vaciado/llenado.

1- Tratamiento de los transformadores mediante retrofilling

DETALLE DE LA RUTA 2

Electrodunas

Fotos de los trabajos:



1- Tratamiento de los transformadores mediante retrofilling

DETALLE DE LA RUTA 3

Hidrandina

Fotos de los trabajos:



1- Tratamiento de los transformadores mediante retrofilling

DETALLE DE LA RUTA 3

Electronorte y Electronoroeste



Fotos de los trabajos:



Electronorte

Electronoroeste

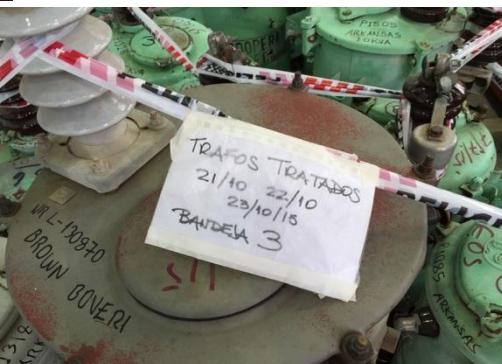
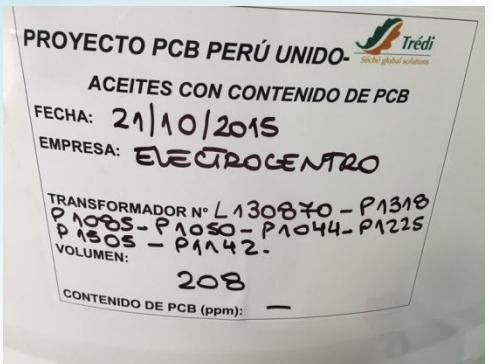


1- Tratamiento de los transformadores mediante retrofilling

DETALLE DE LA RUTA 4

Electrocentro

Fotos de los trabajos:



1- Tratamiento de los transformadores mediante retrofilling

DETALLE DE LA RUTA 4

Electroperú y SN Power

Fotos de los trabajos:



Electroperú



SN Power

1- Tratamiento de los transformadores mediante retrofilling



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LE - 085



Registro N° LE - 085

INFORME DE ENSAYO N.º 0359-2016

Pág. 1 de 1

Solicitante: DSA-DIGESA/PROYECTO PCB en Líquidos Aislantes
Domicilio: Las Américas 350 Lince, Lima
Muestra declarada: Aceite Dielectrónico
Cantidad de muestras: Muestra proporcionada por el solicitante
Fecha de ingreso: 18 x 50 mL aproximadamente
2016-06-09
Lugar de ensayos: Laboratorio sede La Molina

Identificación de las muestras / Resultados

| Código de Laboratorio | Código campo | Fecha de análisis | Amónier 1242 (%) | Amónier 1254 (%) | Amónier 1260 (%) | Suma de aromaticos (%) |
|-----------------------|---|-------------------|---------------------|---------------------|---------------------|------------------------------|
| 01853 | HD/CHAMBOTEC-REG0001-TP (L-12000) (20 KV) | 2016-06-10 | <0.44 | <0.85 | <0.85 | 7.83 |
| 01854 | HD/CHAMBOTEC-REG0002-TP (L-12000) (20 KV) | 2016-06-10 | <1.09 | <0.44 | <0.85 | <1.06 |
| 01855 | HD/CHAMBOTEC-REG0003-TP (L11842) (20 KV) | 2016-06-10 | <1.09 | 2.79 | 1.88 | 4.67 |
| 01856 | HD/CHAMBOTEC-REG0004-TP (L-12000) (20 KV) | 2016-06-10 | <1.09 | <0.44 | <0.85 | <1.06 |
| 01857 | HD/CHAMBOTEC-REG0005-TP (L-12000) (20 KV) | 2016-06-10 | <1.09 | <0.44 | 2.14 | 2.14 |
| 01858 | HD/CHAMBOTEC-REG0006-TP (L-12000) (20 KV) | 2016-06-10 | <1.09 | <0.44 | 2.89 | 2.89 |
| 01859 | HD/CHAMBOTEC-REG0007-TP (L-12000) (20 KV) | 2016-06-10 | <1.09 | <0.44 | 1.17 | 1.17 |
| 01860 | HD/CHAMBOTEC-REG0008-TP (L-12000) (20 KV) | 2016-06-10 | <1.09 | <0.44 | <0.85 | <1.06 |
| 01861 | HD/CHAMBOTEC-REG0009-TP (L-12000) (20 KV) | 2016-06-10 | <1.09 | 2.48 | 1.30 | 3.78 |
| 01862 | HD/CHAMBOTEC-REG0010-TP (L-12000) (20 KV) | 2016-06-10 | <1.09 | <0.44 | 2.89 | 2.89 |
| 01863 | HD/CHAMBOTEC-REG0011-TP (L-12000) (20 KV) | 2016-06-10 | <1.09 | 2.40 | 1.30 | 3.70 |
| 01864 | HD/CHAMBOTEC-REG0012-TP (L-12000) (20 KV) | 2016-06-10 | <1.09 | 2.56 | 1.37 | 3.60 |
| 01865 | HD/CHAMBOTEC-REG0013-TP (L-12000) (20 KV) | 2016-06-10 | 10.4 | <0.44 | <0.85 | 10.4 |
| 01866 | HD/CHAMBOTEC-REG0014-TP (L-12000) (20 KV) | 2016-06-10 | <1.09 | <0.44 | <0.85 | <1.06 |
| 01867 | HD/CHAMBOTEC-REG0015-TP (L-12000) (20 KV) | 2016-06-10 | <1.09 | 13.3 | <0.85 | 13.3 |
| 01868 | HD/CHAMBOTEC-REG0016-TP (L-12000) (20 KV) | 2016-06-10 | <1.09 | 9.85 | 3.91 | 13.5 |

Límite de identificación del método:

1.09 0.44 0.86 1.06

Nota: Los datos de las muestras son proporcionados por el solicitante.

Método de ensayo

DIGESA-AQ-PE-13. Determinación de PCB en aceites dielectricos (utilizado con referencia al ASTM D4699-90/2010)

MINISTERIO DE SALUD
Dirección General de Salud Ambiental
• Ministerio de Salud
DIGESA
BLGR. ELENA GIL GIL MERINO
CIP: 10732
Jefa del Laboratorio de Control Ambiental



F03-AC-PS-13 Rev 04

Lima, 2016-07-07

ESM/PS/01/16

Los resultados de este informe corresponden a las muestras sometidas a ensayo. La reproducción parcial de este informe no está permitida sin la autorización por escrito de este laboratorio. Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado de sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Laboratorio sede La Molina
Calle Los Pinos N° 239
Urb. Cercado, La Molina (Lima) 12
(511) 4541912

www.digesa.ssa.gob.pe
www.digesa.ssa.pe

Laboratorio sede principal
Calle Las Américas N° 350
Urb. San Lázaro, Lince - Lima 14, Perú
Centrales de Atención: (511) 8814490

CERTIFICADO DE TRATAMIENTO DE BIFENILOS POLICLORADOS

"Cualquier manipulación, mantenimiento o relleno posterior del equipo invalida los resultados"

EMPRESA QUE REALIZÓ EL TRATAMIENTO: TREDI SA

TRANSFORMADOR: X **Tambor: -----**

EMPRESA PROPIETARIA: SOCIEDAD ELECTRICA DEL SUR OESTE SA

LUGAR DE PROCEDENCIA DEL EQUIPO O TAMBOR: Mercaderes 202, Galerías GAMESA - Arequipa.

FECHA DE TRATAMIENTO: 27/06/2015

| | |
|--------------------------------|------------------|
| Nº de Serie del Equipo: | HL 8858 |
| Marca del equipo: | ELECTROMECANIQUE |
| Potencia (kVA): | 315 |
| Tipo de tratamiento: | Retrofilling |
| Código tambor: | - |
| Volumen (l): | - |
| Tipo de tratamiento: | - |

| | | |
|-------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| | Antes de tratamiento | Después de tratamiento |
| Concentración de PCB (ppm) | 90,5 | 1,32 |
| Método de análisis utilizado | ASTM D4059 | ASTM D4059 |
| Laboratorio responsable | DIGESA | DIGESA |
| Fecha de análisis | 6-09-2012 | 11-05-2016 |

Fecha de emisión: 27 MAY 2016 **Firma y Nombre del responsable:** 
FIRMA: **LIC. MARCELA GULLA** **VICEPRESIDENTE**

Proyecto: Manejo y Disposición Ambientalmente Racional de Bifenilos Policlorados

 **PERU**  **Ministerio de Salud**

General Dirección de Salud Ambiental y Recursos Hídricos

2-Declorinación de los aceites contaminados con PCB hasta alcanzar < de 50 ppm de PCB, analizados con el Método ASTM D4059

Cuál fue el procedimiento?

- Traslado de los aceites con PCB a la Planta de Lima con transportista habilitado
- Declorinación de los aceites hasta alcanzar < 50 ppm, analizados con cromatografía gaseosa con captura electrónica, método ASTM D4059.
- Gestión sustentable de los aceites tratados y de los lodos generados



2- Declorinación de aceites dieléctricos

El tratamiento por declorinación se aplicó a todos aquellos aceites minerales con una concentración inicial de PCB menor a 5000 ppm



Los análisis fueron realizados por el Laboratorio de la Dirección General de Salud Ambiental del Perú (DIGESA), mediante **cromatografía gaseosa**, según las consideraciones de la **Norma ASTM D4059**



2- Declorinación de aceites dieléctricos

Se declorinaron 30.000 litros de aceite
UNIDO Perú tomó 1 muestra por batch

INFORME DE ENSAYO N.º 0583-2016

Solicitante: DSA - DISESA/PROYECTO PCB en líquidos asintéticos DISESA/UNIDO
Domicilio: Las Américas 350 Lince, Lima
Muestra declarada: Aceite Dieléctrico
Muestra proporcionada por el solicitante:
Cantidad de muestras: 45 x 30 ml. aproximadamente
Fecha de ingreso: 2016-08-26
Lugar de ensayos: Laboratorio sede La Molina

Identificación de las muestras / Resultados

| Código de Laboratorio | Código campo | Fecha de análisis | Analizar 1242 (440) | Analizar 1254 (440) | Analizar 1256 (440) | Borde de aceite (440) |
|-----------------------|--------------|-------------------|---------------------|---------------------|---------------------|-----------------------|
| 03167 | TREDINM001 | 2016-08-26 | <1,00 | <0,44 | <0,05 | <1,00 |
| 03168 | TREDINM002 | 2016-08-26 | <1,00 | <0,44 | <0,05 | <1,00 |
| 03169 | TREDINM003 | 2016-08-26 | <1,00 | <0,44 | <0,05 | <1,00 |
| 03170 | TREDINM004 | 2016-09-08 | <1,00 | <0,44 | <0,05 | <1,00 |
| 03171 | TREDINM005 | 2016-09-08 | <1,00 | <0,44 | <0,05 | <1,00 |
| 03172 | TREDINM006 | 2016-09-08 | <1,00 | <0,44 | <0,05 | <1,00 |
| 03173 | TREDINM007 | 2016-09-08 | <1,00 | <0,44 | <0,05 | <1,00 |
| 03174 | TREDINM008 | 2016-09-08 | <1,00 | <0,44 | <0,05 | <1,00 |
| 03175 | TREDINM009 | 2016-09-29 | <1,00 | <0,44 | <0,05 | <1,00 |
| 03176 | TREDINM010 | 2016-09-29 | <1,00 | <0,44 | <0,05 | <1,00 |
| 03177 | TREDINM012 | 2016-09-29 | <1,00 | <0,44 | <0,05 | <1,00 |
| 03178 | TREDINM015 | 2016-09-29 | <1,00 | <0,44 | <0,05 | <1,00 |
| 03179 | TREDINM016 | 2016-09-29 | <1,00 | <0,44 | <0,05 | <1,00 |
| 03180 | TREDINM017 | 2016-09-29 | <1,00 | <0,44 | <0,05 | <1,00 |
| 03181 | TREDINM018 | 2016-09-29 | <1,00 | <0,44 | <0,05 | <1,00 |
| 03182 | TREDINM019 | 2016-09-29 | <1,00 | <0,44 | <0,05 | <1,00 |
| 03183 | TREDINM020 | 2016-09-29 | <1,00 | <0,44 | <0,05 | <1,00 |
| 03184 | TREDINM021 | 2016-09-29 | <1,00 | <0,44 | <0,05 | <1,00 |
| 03185 | TREDINM023 | 2016-09-29 | <1,00 | <0,44 | <0,05 | <1,00 |
| 03186 | TREDINM021 | 2016-09-29 | <1,00 | <0,44 | <0,05 | <1,00 |
| 03187 | TREDINM022 | 2016-09-29 | <1,00 | <0,44 | <0,05 | <1,00 |

CARGO

INFORME DE ENSAYO N.º 0683-2016

**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N.º LE - 080**

LABORATORIO DE CONTROL AMBIENTAL

INACAL
Dir. Perú
Instituto de Acreditación
y Control de Calidad

MINISTERIO DE SALUD
Disección General de Salud Ambiental
Disección General de Salud Ambiental
Disección General de Salud Ambiental
Disección General de Salud Ambiental

PERU
Ministerio de Salud

INFORME DE ENSAYO N.º 0683-2016

**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N.º LE - 080**

LABORATORIO DE CONTROL AMBIENTAL

INACAL
Dir. Perú
Instituto de Acreditación
y Control de Calidad

| Código de Laboratorio | Código campo | Fecha de análisis | Analizar 1242 (440) | Analizar 1254 (440) | Analizar 1256 (440) | Borde de aceite (440) |
|-----------------------|--------------|-------------------|---------------------|---------------------|---------------------|-----------------------|
| 03188 | TREDINM023 | 2016-09-29 | <1,00 | <0,44 | <0,05 | <1,00 |
| 03189 | TREDINM026 | 2016-09-29 | <1,00 | <0,44 | <0,05 | <1,00 |
| 03190 | TREDINM025 | 2016-09-29 | <1,00 | <0,44 | <0,05 | <1,00 |
| 03191 | TREDINM026 | 2016-09-29 | <1,00 | <0,44 | <0,05 | <1,00 |
| 03192 | TREDINM027 | 2016-09-29 | <1,00 | <0,44 | <0,05 | <1,00 |
| 03193 | TREDINM028 | 2016-09-29 | <1,00 | <0,44 | <0,05 | <1,00 |
| 03194 | TREDINM029 | 2016-09-29 | <1,00 | <0,44 | <0,05 | <1,00 |
| 03195 | TREDINM030 | 2016-09-29 | <1,00 | <0,44 | <0,05 | <1,00 |
| 03196 | TREDINM031 | 2016-09-29 | <1,00 | <0,44 | <0,05 | <1,00 |
| 03197 | TREDINM032 | 2016-09-29 | <1,00 | <0,44 | <0,05 | <1,00 |
| 03198 | TREDINM034 | 2016-09-29 | <1,00 | <0,44 | <0,05 | <1,00 |
| 03199 | TREDINM035 | 2016-09-29 | <1,00 | <0,44 | <0,05 | <1,00 |
| 03200 | TREDINM036 | 2016-09-29 | <1,00 | <0,44 | <0,05 | <1,00 |
| 03201 | TREDINM037 | 2016-09-29 | <1,00 | <0,44 | <0,05 | <1,00 |
| 03202 | TREDINM040 | 2016-09-29 | <1,00 | <0,44 | <0,05 | <1,00 |
| 03203 | TREDINM041 | 2016-09-29 | <1,00 | <0,44 | <0,05 | <1,00 |
| 03204 | TREDINM042 | 2016-09-29 | <1,00 | <0,44 | <0,05 | <1,00 |
| 03205 | TREDINM043 | 2016-09-29 | <1,00 | <0,44 | <0,05 | <1,00 |
| 03206 | TREDINM044 | 2016-09-29 | <1,00 | <0,44 | <0,05 | <1,00 |
| 03207 | TREDINM045 | 2016-09-29 | <1,00 | <0,44 | <0,05 | <1,00 |
| 03208 | TREDINM046 | 2016-09-29 | <1,00 | <0,44 | <0,05 | <1,00 |
| 03209 | TREDINM047 | 2016-09-29 | <1,00 | <0,44 | <0,05 | <1,00 |
| 03210 | TREDINM048 | 2016-09-29 | <1,00 | <0,44 | <0,05 | <1,00 |
| 03211 | TREDINM049 | 2016-09-29 | <1,00 | <0,44 | <0,05 | <1,00 |

Límite de cuantificación del método 0,06 0,44 0,85 1,06

Nota: Los datos de las muestras son proporcionados por el solicitante.

Método de ensayo

DISESA-AD-PC-13. Determinación de PCB en aceites dieléctricos (método colorímetro) con referencia al ASTM D465-03/310.



05-AC-PS-13 Rev 04

Lima, 2016-09-30

DGSA/SGV/Fre

Los resultados de este informe corresponden a las muestras sometidas a ensayo. La reproducción parcial de este informe no está permitida sin la autorización por escrito de este laboratorio. Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado de sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Laboratorio sede La Molina
Calle Las Américas N° 250
Urb. Carrasco, La Molina-Lima 12
T. (511) 4341912

www.dgesa-peru.gob.pe
www.dgesa-peru.gob.pe

Laboratorio sede principal
Calle Las Américas N° 150
Urb. San Augusto, Lima 34, Perú
Centro de Referencia (511) 6314420



3- Exportación de los residuos PCB a la Planta de TREDI Saint Vulbas (Francia)

Cuál fue el procedimiento?

- Colección y preparación de los residuos PCB
- Traslado de los residuos al Depósito fiscal designado en el Puerto del Callao para el consolidado dentro de los contenedores marítimos.
- Embarque, flete marítimo hasta el puerto de Le Havre (Francia). Traslado hasta la planta de Saint Vulbas.
- Destrucción de los residuos. Entrega del Certificado de Eliminación





RESUMEN TOTAL :

1- Reclasificación de transformadores contrato:

| Empresa | Equipos | Suma de Peso bruto (kg) |
|----------------------|------------|-------------------------|
| EDU | 18 | 11.089,00 |
| ELC | 91 | 10.593,00 |
| ELN | 8 | 3.483,00 |
| ELP | 1 | 2.340,00 |
| ELS | 3 | 8.440,00 |
| ENO | 2 | 1.034,00 |
| EPU | 2 | 742,00 |
| ESE | 4 | 33.956,00 |
| HID | 19 | 9.824,00 |
| SEA | 1 | 1.280,00 |
| SNP | 2 | 3.600,00 |
| Total general | 151 | 86.381,00 |

2- Reclasificación de transformadores adenda:

| Empresa | Equipos | Suma de Peso bruto (kg) |
|----------------------|-----------|----------------------------|
| DUKE | 1 | 4.853,43 |
| EDELNOR | 6 | 4.720,00 |
| EGM | 2 | 3.616,00 |
| ELN | 2 | 900,00 |
| CORPAC | 6 | 860,00 |
| Total general | 17 | 14.949,43 |

Total reclasificado: 101,33 Ton



RESUMEN TOTAL :

3- Equipos exportados contrato:

| Empresa | Equipos | Suma de Peso bruto (kg) |
|----------------------|----------|-------------------------|
| EDU | 1 | 569 |
| EGA | 5 | 15.555 |
| ESE | 1 | 540 |
| HID | 1 | 900 |
| Total general | 8 | 17.564 |

4- Equipos exportados adenda:

| Empresa | Equipos | Suma de Peso bruto(kg) |
|----------------------|-----------|------------------------|
| ARIS | 47 | 3.150 |
| DUKE ENERGY | 1 | 1.190 |
| EGA | 3 | 3.422 |
| EGM | 3 | 135 |
| ELP | 31 | 28.430 |
| HID | 1 | 950 |
| Total general | 86 | 37.277 |

Total exportado: 54,84 Ton

Total gestionado: 156,17 Ton

PROYECTO UNIDO MARRUECOS

Marruecos había eliminado toda su existencia de PCB puro y necesitaba disponer de una infraestructura que le permitiera tratar el parque de transformadores contaminados entre 50 ppm y 500 ppm.

TREDI desarrolló y construyó una plataforma que permitiera la descontaminación de 100 ton/mes de transformadores, mediante un método no destructivo.



TREDI explota dicha plataforma junto con un socio local, permitiendo que se cumplan los objetivos de descontaminación y de reemplazo de los transformadores.



Gracias por su atención

www.groupe-seche.com

www.trediargentina.com.ar

Agradecimiento especial a la Ing. Marisa Quiñones y al Ing. Mario Mendoza, responsables del Proyecto PCB de Perú

Marcela Gulla- Tredi Argentina S.A
marcelagulla@trediargentina.com.ar