

Universidad Internacional SEK

Maestría en Gestión Ambiental

Plan de Investigación de fin de carrera:
**“Plan de Acción para el Manejo de
Desechos Peligrosos con énfasis en
Bifenilos Policlorados (PCB’s) en la
Empresa Eléctrica Quito)”**

Realizado por:
Paola Andino

Director del proyecto:
Dr. Jorge Oviedo C.
Quito, Septiembre 2013

Como requisito para la obtención del título de:
MASTER EN GESTION AMBIENTAL

DECLARACION JURAMENTADA

Yo, PAOLA MAROLA ANDINO ALARCON, con cédula de identidad # 130468848-2, declaro bajo juramento que el trabajo aquí desarrollado es de mi autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado a calificación profesional; y, que ha consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración, cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su reglamento y por la normativa institucional vigente.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Paola Andino', with a stylized flourish at the end.

Paola Andino

C.C.: 130468848-2

DECLARATORIA

El presente trabajo de investigación titulado:

“Plan de Acción para el Manejo de Desechos Peligrosos con énfasis en Bifenilos Policlorados (PCB’s) en la Empresa Eléctrica Quito)”

Realizado por:
Paola Andino Alarcón

Como requisito para la obtención del título de:

MASTER EN GESTION AMBIENTAL

Ha sido dirigido por el profesor:

Dr. Jorge Oviedo C.

Quien considera que constituye un trabajo original de su autor

Dr. Jorge Oviedo C.

DIRECTOR

LOS PROFESORES INFORMANTES

Los profesores informantes:

Ing. Katty Coral

Ing. Esteban Oviedo

Ing. Fabio Villalba

Después de revisar el trabajo presentado,
lo han calificado como apto para su defensa oral ante
el tribunal examinador

Ing. Katty Coral

Ing. Fabio Villalba

Ing. Esteban Oviedo

Quito, 20 de septiembre de 2013

DEDICATORIA

Dedico mi tesis a Dios, por ser ese ser supremo que siempre pone en mi camino las herramientas necesarias para lograr solo éxito en mi vida, a mí esposo Andrés y mi hijo Camilo; por ser el motor que me impulsa cada día a ser mejor en todos los ámbitos de mi vida!

Los amo con mi vida!!!

AGRADECIMIENTO

Agradezco profundamente a Dios porque siempre está a mi lado y por el amor que siempre recibo de él; y a mis padres, quienes a través del ejemplo, profunda dedicación y apoyo incondicional, me enseñaron que la mejor manera de crecer en el ámbito profesional, es a través de la preparación constante; gracias porque siempre me enseñaron a seguir adelante con mis aspiraciones y dieron todo de sí, para ser quien soy, en todos los ámbitos de mi vida!

Finalmente también quiero agradecer a la Empresa Eléctrica Quito, por toda la apertura obtenida, en especial al Ing. Iván Velasteguí y al Dr. Marcelo Chango.

Gracias infinitas a Dios y a mis padres ya que sin ustedes yo no existiría y no sería quien soy!

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	1
AGRADECIMIENTO.....	5
1. RESUMEN.....	11
2. ABSTRACT.....	12
3. INTRODUCCIÓN.....	13
4. EL PROBLEMA.....	14
5. OBJETIVOS.....	17
5.1. Objetivo General.....	17
CAPITULO I.....	18
1.1 Introducción.....	18
1.2 Antecedentes.....	18
1.3 Problemática Ambiental en el Ecuador.....	19
CAPITULO II.....	21
2.1 Constitución de la República del Ecuador.....	21
2.2 Convenios Internacionales.....	23
2.2.1 Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo.....	23
2.2.2 La Agenda 21.....	23
2.2.3 Convenio de Estocolmo.....	24
2.2.4 Convenio de Basilea.....	25
2.2.5 Convenio de Rotterdam.....	26
2.3 Leyes.....	27
2.3.1 Ley de Gestión Ambiental.....	27
2.3.2 Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental.....	28
2.3.3 Ley Orgánica de Régimen Municipal.....	28
2.3.4 Ley de Régimen del Sector Eléctrico.....	28
2.3.5 Ley Orgánica de Salud.....	30
2.3.6 Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria.....	31
2.4 Normas.....	33
2.4.1 Normas Técnicas Ambientales para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental para los sectores de Infraestructura: Eléctrico, Telecomunicaciones y Transporte.....	33
2.5 Ordenanzas.....	34
2.5.1 Ordenanza Metropolitana 213, Ordenanza Sustitutiva del Título V “Del Medio Ambiente” Libro Segundo del Código Municipal para el Distrito Metropolitano de Quito.....	34

2.5.2	Ordenanza Metropolitana 67 que incorpora el Capítulo V, al Título V, del Libro Segundo del Código Municipal, relacionado con el Manejo Ambientalmente Adecuado de los Aceites Usados.....	34
2.6	Reglamentos	35
2.6.1	Reglamento Ambiental para Actividades Eléctricas (RAAE).....	35
2.6.2	Reglamento de Salud y Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo	35
2.7	Análisis del Marco Institucional.....	36
2.7.1	Consejo Nacional de Electricidad (CONELEC)	36
2.7.2	Empresa Eléctrica Quito (EEQ)	37
2.8	Bifenilos Policlorados	37
2.8.1	Usos más generalizados de los PCBs	41
2.8.2	Tipos de equipos eléctricos producidos con PCB's.....	41
2.8.3	Identificación de los Bifenilos Policlorados	42
2.8.4	Características Físico - Químicas	44
2.8.5	Impactos de los PCBs en la Salud y el Ambiente.....	47
2.8.5.1	Persistencia.....	47
2.8.5.2	Toxicidad efectiva de los PCBs.....	48
2.8.5.3	Envenenamiento de Seres Humanos.....	48
2.9	Usos de los PCB's	49
2.9.1	Usos cerrados.....	50
2.9.2	Usos parcialmente cerrados	51
2.9.3	Usos abiertos	52
CAPITULO III		54
3.1	Concentración de Bifenilos Policlorados (PCBs).....	55
3.1.1	PCBs en aceites dieléctricos	55
3.2	Identificación del fabricante	56
3.3	Procedimiento para clasificación y análisis de equipos.....	56
3.3.1	Toma de muestras de aceites en transformadores.....	57
3.3.2	Precauciones que se deben considerar para la toma de muestras de aceite para análisis en el laboratorio	57
3.4	Pruebas para determinar la presencia de PCBs.....	58
3.4.1	Pruebas Cualitativas	58
3.4.2	Pruebas Cuantitativas	59
3.5	Determinación del grado de concentración de PCBs	60
CAPITULO V		67
5.1	Capacitación al personal.....	68

5.2	Adecuación de sitios de almacenamiento de transformadores	69
5.3	Adquisición de nuevos transformadores a ser instalados	69
5.4	Adquisición de equipos de protección personal	70
5.5	Adecuación de instalaciones para el almacenamiento temporal de PCBs.....	71
5.6	Eliminación de aceites y equipos con PCBs.....	72
5.6.1	Incineración	72
5.6.2	Procesos de deoloración	74
5.6.3	Sistema de arco plasmático.....	75
5.6.4	Reducción química en fase gaseosa.....	75
5.6.5	Degradación biológica.....	76
5.6.6	Oxidación con agua supercrítica.....	76
5.7	Acciones y costos aproximados para la implementación del plan.....	77
5.8	Cronograma y presupuesto para la implementación del plan de acción.....	78
6	CONCLUSIONES.....	79
7	RECOMENDACIONES	80
	ANEXOS.....	83
	Anexo 1	84
	Identificación de equipos, materiales, fabricantes, marcas, compañías fabricantes y usos según la actividad 84	
	Anexo 2	90
	Instructivo para el uso del kit colorimétrico.....	90
	Anexo 3	101
	Instructivo para la realización de pruebas con el equipo l2000 analyzer chlorinated organic dexsil.....	101
	Anexo 4	111
	Matriz de transformadores analizados, etiquetados de acuerdo al contenido de PCBs.....	111
	Anexo 5	157
	Registro Fotográfico.....	157
8	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	¡Error! Marcador no definido.
9	BIBLIOGRAFÍA	82

LISTA DE TABLAS

T1. Lista de Productos Químicos Peligrosos Prohibidos	333
T2. Cantidad de PCBs por países	39
T3. Existencias Nacionales de PCBs inventariadas	39
T4. Existencias Nacionales de PCBs inventariadas	40
T5. Destrucción de PCBs en Europa	40
T6. Características más importantes de los PCBs	44
T7. (Continuación) Características más importantes de los PCBs	45
T8. Propiedades de los congéneres de PCBs	46
T9. Vidas medias de congéneres y familias de isómeros	¡Error! Marcador no definido.
T10. Aplicaciones cerradas de los PCBs	50
T11. Aplicaciones parcialmente cerradas de los PCBs	51
T12. Transformadores analizados de la EEQ	52
T13. Fabricantes de los equipos utilizados por la EEQ	¡Error! Marcador no definido.

LISTA DE GRÁFICOS

G1. Estructura molecular de los PCBs y esquema de las posibles orientaciones de los átomos de cloro en los anillos.....	42
G2. Reacción de cloración del Bifenilo	43
G3. Transformadores analizados en la EEQ por tipo de análisis	63
G4. Resultados de los Transformadores de la muestra analizada por la EEQ.....	¡Error! Marcador no definido.
G5. Principales fabricantes de equipos utilizados por la EEQ	¡Error! Marcador no definido.

1. RESUMEN

Ecuador firmó el Protocolo de Kyoto (1997), por el cual los países firmantes se comprometieron a reducir las emisiones en porcentajes que varían de acuerdo a su contribución a la contaminación; dadas las condiciones ambientales actuales, el sector eléctrico a través de las entidades de control (CONELEC y Ministerio del Ambiente), han determinado que las actividades de este importante sector estratégico produce impactos al Ambiente, siendo uno de estos el manejo de pasivos ambientales, para lo cual se plantean planes de acción para realizar el inventario de transformadores con y sin contenido de Bifenilo Policlorado (PCB's), que han sido considerados elementos tóxicos y se encuentran dentro de la lista de los compuestos orgánicos persistentes (COP's), de acuerdo al convenio de Estocolmo.

En base a estas consideraciones, todas las Empresas del Sector Eléctrico Ecuatoriano tienen la obligación de elaborar un Plan de Acción para el Manejo Adecuado de los COP's, entre los cuales se encuentra los PCB's; la Empresa Eléctrica Quito (EEQ), al ser parte estratégica del sector eléctrico debe cumplir con el Convenio de Estocolmo y diseñar el Plan de Acción para el Manejo de PCB's como desechos peligrosos y de esta manera cumplir con la responsabilidad social y ambiental de realizar el inventario de PCB's, para lo cual en los capítulos III y IV, se muestran los resultados de los análisis de concentración de PCB's en los equipos utilizados por la EEQ; posteriormente en el capítulo V, se establece el Plan de Acción, que será la hoja de ruta de todas las actividades destinadas a la protección socio-ambiental, en relación a los PCB's.

Palabras clave: Bifenilos, policlorados, transformadores, contaminación

2. ABSTRACT

Ecuador signed the Kyoto Protocol (1997), by which the signatory countries agreed to reduce emissions in percentages that vary according to their contribution to pollution, given the current environmental conditions, the electricity sector through entities Control (CONELEC and Ministry of Environment), have determined that the activities of this important strategic sector produces environmental impacts, one of these environmental liability management, for which action plans to raise the inventory of transformers and without content Polychlorinated biphenyls (PCB's), which have been considered toxic and are found in the list of persistent organic pollutants (POP's), according to the Stockholm Convention.

Based on these considerations, all Ecuadorian Electricity Sector Companies are required to prepare an Action Plan for the Sound Management of POPs, including PCBs is, the Empresa Eléctrica Quito (EEQ) to be a strategic part of the electricity sector to meet the Stockholm Convention and design the Plan of Action for the Management of PCBs as hazardous wastes and thus comply with social and environmental responsibility of taking inventory of PCBs, for which in Chapters III and IV show the results of the analysis of concentration of PCBs in the equipment used by the EEQ, later in Chapter V, is stable Action Plan, which will be the roadmap of all activities for socio-environmental protection in relation to PCB's.

Keywords: Biphenyls, PCBs, transformers, pollution

3. INTRODUCCIÓN

Las organizaciones y empresas industriales en todo el mundo y en particular en el Ecuador, están cada vez más interesadas en mejorar su nivel de desempeño ambiental, en función de controlar los impactos adversos e inmediatos que generan sus actividades, productos, bienes y servicios. Esta actividad se la realiza en cumplimiento de la normativa ambiental vigente, el aumento de la preocupación de las partes interesadas internas y externas en temas ambientales, el desarrollo sustentable y otras medidas de protección ambiental, que son cada vez más exigentes.

En consecuencia, la gestión ambiental está experimentando un gran desarrollo en estos últimos años, mediante la implementación de normas, regulaciones y convenios internacionales, tanto en el área ambiental como en la de responsabilidad social, las cuales proporcionan a las organizaciones los elementos para cumplir con los objetivos y propuestas para alcanzar un control sistemático a través de la asignación de recursos, responsabilidades y evaluación continua de los procedimientos y acciones, de las empresas públicas y privadas.

El sector eléctrico, en particular las empresas eléctricas del país, no están ajenas a la preocupación por el cuidado del ambiente, dada la estrecha vinculación de sus actividades con su entorno natural y la utilización de los recursos naturales, por lo que se considera importante y encomiable que estas organizaciones y empresas, sin importar su tamaño, se introduzcan en las actividades tendientes a minimizar el impacto ambiental negativo que causan al entorno sus servicios y procesos productivos, mediante la puesta en marcha de un Sistema de Gestión Ambiental como vía integral en respuesta a este desafío, para lo cual ejecutan estudios de impacto ambiental y preparan sus respectivos planes de manejo, estableciendo de esta manera, las medidas correctivas y de mitigación de los impactos al medio.

4. EL PROBLEMA

Los efectos del cambio climático, el agotamiento de la capa de ozono, la contaminación de las fuentes de agua dulce, los océanos, el suelo y la atmósfera, así como la extinción de especies vegetales y animales, contribuyen al deterioro de las condiciones de vida de las actuales y futuras generaciones, lo que se intensifica con el acelerado crecimiento de la población a nivel mundial.

El cambio climático es atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, altera la composición de la atmósfera y se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos comparables, siendo una innegable y preocupante realidad en estos últimos años. Este problema, se empieza a tratar inicialmente en el Programa Mundial de Investigación Atmosférica en 1974 y en 1990 dio lugar a la Primera y Segunda Conferencia Mundial sobre el Clima.¹

Los resultados de estos análisis son preocupantes, el aumento acelerado de CO₂ en la atmósfera ha provocado un notable incremento en el efecto invernadero. Gracias a que hay gases (vapor de agua, dióxido de carbono, metano, óxidos de nitrógeno, ozono) en la composición de la atmósfera, la temperatura promedio en la tierra es de 15 °C, caso contrario, sin la presencia de estos gases, los rayos del sol absorbidos por el suelo y las aguas serían irradiados totalmente hacia el espacio y la temperatura bajaría a -18 °C. En una proporción adecuada los gases de efecto invernadero cumplen su cometido, pero si aumentan su concentración producen un incremento de la temperatura media del planeta en un promedio de 0,2°C cada 10 años.²

Esto se debe fundamentalmente, a la emisión creciente de CO₂ que se produce al quemar combustibles fósiles como carbón y petróleo, sin olvidar a los otros gases ya mencionados que también aumentan cada año. Con el incremento del efecto invernadero y por consiguiente el aumento de la temperatura media del planeta, se estima que las corrientes marinas y las precipitaciones también se alteren.³

¹ Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC). 1988

² Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero, versión 1996

³ Grupo Intergubernamental de Expertos Sobre el Cambio Climático. Cambio Climático y Biodiversidad. Abril 2002.

Asociados a estos potenciales cambios se producen en el ambiente efectos como:

- Disminución de glaciares y retroceso de casquetes polares con la consecuente subida del nivel del mar.
- Alteración de los ecosistemas globales como: humedales, manglares, zonas costeras.
- Expansión de enfermedades tropicales y olas de calor que producen la muerte de las personas.
- Aumento de la intensidad de los fenómenos naturales (sequías, incendios, huracanes, lluvias torrenciales).
- Erosión y desertificación.
- Alteración de las cadenas tróficas de numerosas especies, etc.⁴

Para establecer acciones de prevención y mitigación, y a fin de evitar problemas futuros derivados del calentamiento global, se firmó el Protocolo de Kyoto (1997), por el cual los países firmantes se comprometieron a reducir las emisiones en porcentajes que varían de acuerdo a su contribución a la contaminación. Para que el Protocolo entrara en vigencia se estableció un mínimo de 55 países, entrando en vigor el 16 de febrero del 2005.⁵

Con estos antecedentes, el Sector Eléctrico a través de las entidades de control (CONELEC y Ministerio del Ambiente), han determinado que las actividades de este importante sector estratégico produce impactos al Ambiente, siendo uno de estos el manejo de pasivos ambientales, para lo cual se plantean planes de acción para realizar el inventario de transformadores con y sin contenido de Bifenilo Policlorado (PCB's), que han sido considerados elementos tóxicos y se encuentran dentro de la lista de los compuestos orgánicos persistentes (COP's), de acuerdo al convenio de Estocolmo.

En base a esta consideración, todas las Empresas del Sector Eléctrico tienen la obligación de elaborar el Plan de Acción para el Manejo Adecuado de los COP's, entre los cuales se encuentra los PCB's; por lo tanto, el presente trabajo de investigación, contribuye a la necesidad que tiene

⁴ Grupo Intergubernamental de Expertos Sobre el Cambio Climático. Cambio Climático y Biodiversidad. Abril 2002.

⁵ Empresa Eléctrica Quito – EEQ. 2006. Plan de Manejo Ambiental.

la Empresa Eléctrica Quito (EEQ), de cumplir con el Convenio de Estocolmo y diseñar el Plan de Acción para el Manejo de PCB's como desechos peligrosos y de esta manera cumplir con la responsabilidad social y ambiental de realizar el inventario de PCB's, cuyo resultado se presenta en el desarrollo de esta tesis.

5. OBJETIVOS

5.1. Objetivo General

Diseñar un plan de acción para el manejo de desechos peligrosos con énfasis en los Bifenilos Policlorados (PCB's) en la Empresa Eléctrica Quito.

5.2. Objetivos Específicos

- Determinar el grado de concentración de Bifenilos Policlorados (PCB's) presentes en los aceites dieléctricos de los transformadores en desuso que posee la Empresa Eléctrica Quito (EEQ), como parte de sus pasivos ambientales.
- Desarrollar procedimientos para identificar el número de transformadores con contenido de PCB's que se ajusten al cumplimiento de la normativa ambiental vigente.

CAPITULO I

PROBLEMATICA AMBIENTAL EN EL ECUADOR

1.1 Introducción

Los PCB's son una clase de compuestos químicos orgánicos clorados (órgano clorados) de muy alta estabilidad y muy baja inflamabilidad, pero altamente corrosivos y dañinos para la salud y el ambiente. De acuerdo al Convenio de Estocolmo del cual el Ecuador es suscriptor, los PCB's deberán ser eliminados hasta el 2020, por lo tanto el gobierno ecuatoriano, a través de sus instancias de supervisión y control, lidera este proceso.⁶

Este proyecto de investigación contribuirá a cumplir con el objetivo del Convenio de Estocolmo a través de la evaluación e identificación de Bifenilos Policlorados PCB's, para lo cual se deben tomar todos los datos de la Empresa Eléctrica Quito, la misma que fue elegida por ser una de las empresas más grandes del sector eléctrico ecuatoriano, a fin de realizar un planteamiento ambientalmente viable para estos transformadores en desuso y que tienen contenidos variables de PCB's.

1.2 Antecedentes

La Ley de Régimen del Sector Eléctrico, LRSE, del 10 de octubre de 1996, introdujo un nuevo marco legal dentro del cual el Consejo Nacional de Electricidad, CONELEC, debe proveerse de las herramientas para ejercer sus funciones de planificación para el desarrollo del sector, proveer información y ejercer todas las actividades de regulación y control definidas en esta Ley.

Una de estas herramientas es la conformación de sistemas de información, que permitan al CONELEC y a otras entidades del sector, realizar monitoreos en materia de producción de energía, consumo de combustibles, disponibilidad de energía en los sistemas de distribución,

⁶ Convenio de Basilea. 2003. Manual de Capacitación – Preparación de un plan nacional de manejo ambientalmente adecuado de los bifenilos policlorados (PCB) y de equipos contaminados con PCB.

facturación de los consumos a los clientes finales, pérdidas técnicas y comerciales de energía, entre otros.

El Ecuador tiene un territorio de 255.970 km², en el que habita una población de más de 13 millones de habitantes, se encuentra atravesado por la cordillera de los Andes, propiciando la formación de tres regiones claramente identificadas: la Costa o Litoral que presenta la cuarta parte del territorio nacional y contiene casi el 50% de la población; la Sierra que representa casi la cuarta parte del País y contiene un poco menos del 50%; y, finalmente la Amazonía que ocupa casi la mitad del territorio y posee un 5% de la población⁷, en tanto que la región insular de Galápagos tiene una población que representa el 5%, del total de la población nacional.

1.3 Problemática Ambiental en el Ecuador

En el Ecuador los problemas ambientales son evidentes: destrucción y fragmentación de los hábitats, introducción de especies exóticas, sobreexplotación de recursos naturales, contaminación particularizada en determinados sitios: aire, agua, suelo, actividades mineras, derrames de petróleo, generación de desechos sólidos peligrosos y no peligrosos.⁸

También son motivo de intensa preocupación, la deforestación, la erosión, la pérdida de la biodiversidad y de los recursos genéticos, la desordenada e irracional explotación de los recursos naturales, el manejo deficiente de los desechos, deterioro de las condiciones ambientales urbanas, los problemas de salud por contaminación y malnutrición, la desertificación y agravamiento del fenómeno de las sequías, el deterioro de las cuencas hidrográficas y el impacto de los riesgos y desastres naturales.

Los modelos de desarrollo impuestos por los diferentes gobiernos de turno en el Ecuador han sido los generadores de las estructuras de pobreza y deterioro ambiental. A esto se suman las de carácter estructural, como falta de cumplimiento de leyes y regulaciones existentes que orientan a la gestión ambiental, la debilidad institucional de las entidades encargadas de control, gestión,

⁷ Red de Centros Educativos. Sección Ecuador. 2012.

⁸ Problemas Ambientales del Ecuador. 2011.

regulación y seguimiento, y la falta de políticas económicas que regulen y estimulen un uso racional de los recursos naturales, así como para ayudar a empresas e industrias a disminuir sus impactos ambientales. Finalmente, la limitada participación ciudadana, falta de concienciación y deficiencia en la información relacionada a la gestión ambiental⁹, han contribuido al deterioro de la calidad ambiental en el país.

La Conferencia de Estocolmo de 1972, se constituyó en un impulso definitivo de la gestión ambiental en los países del mundo, iniciándose un nuevo período que se extiende hasta la Cumbre de la Tierra en Río de Janeiro en 1992, con representantes de 179 países, donde se celebraron acuerdos muy importantes, como establecer los derechos y responsabilidades que deben ser asumidos por la comunidad internacional para alcanzar el desarrollo sostenible, y disminuir las emisiones de contaminantes.¹⁰

En las cumbres celebradas en Estocolmo y Río se avanzó en la creación de nuevos parques naturales nacionales. Este proceso, además, ha sido estimulado por el Congreso Mundial de Parques, con reuniones cada diez años desde 1960, escenario en el cual se ha ido construyendo una tendencia sobre las áreas protegidas que se manifiesta en las similitudes existentes en las políticas de parques a nivel global.

El Convenio de Estocolmo registra mejoras en la calidad ambiental de los países desarrollados; sin embargo, el acelerado deterioro de los recursos naturales y del ambiente a nivel internacional y global, sobre todo de los países en desarrollo, motivaron a preparar el Plan para el Manejo de Compuestos Orgánicos Persistentes COPs, entre los cuales se encuentran los Bifenilos Policlorados PCB's, cuyas características las han hecho ideales como fluidos dieléctricos para transformadores, condensadores e interruptores. Sin embargo, hoy en día las desventajas se consideran significativas debido a que los efectos en los seres humanos pueden ser graves y hasta letales.

⁹ ACOSTA. Alberto. Breve historia económica del Ecuador. Corporación Editora Nacional. Quito. 1995.

¹⁰ Cumbre de Río de Janeiro. Convenio de Basilea. 2003. Manual de Capacitación – Preparación de un plan nacional de manejo ambientalmente adecuado de los bifenilos policlorados (PCB) y de equipos contaminados con PCB.

Los PCB's se utilizaron en una variedad muy amplia de aplicaciones industriales, principalmente en aceites dieléctricos para transformadores, disyuntores y condensadores utilizados para la generación de energía en el sector de la industria eléctrica, de allí el origen de esta investigación.

CAPITULO II

MARCO LEGAL Y REFERENCIAL DE BIFENILOS POLICROLADOS

2.1 Constitución de la República del Ecuador

En el análisis de la Constitución de la República del Ecuador, se pueden encontrar una serie de artículos que determinan los principios básicos sobre el desarrollo sostenible y sustentable, principios de precaución, principios de responsabilidad, entre otros. Se han sistematizado los artículos de mayor trascendencia que señalan las normas socio-ambientales que deben ser observadas para la ejecución de proyectos de desarrollo, y que de acuerdo a la Ley de Régimen del Sector Eléctrico, se deben tomar en cuenta en el presente estudio.

En el Título II, Capítulo II Derechos del buen vivir, Sección segunda, Ambiente Sano, el Art. 14 establece los derechos de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado. De igual manera, declara de interés público la preservación del ambiente, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.

En el Título II, Capítulo VII, Derechos de la naturaleza, el Art. 71, determina la responsabilidad del Estado de incentivar a las personas tanto naturales como jurídicas, y a los colectivos, para que protejan la naturaleza, y promover el respeto a todos los elementos que forman un ecosistema.

En el mismo capítulo, el Art. 72, establece el derecho de la naturaleza a la restauración, derecho que será independiente de la obligación que tiene el Estado, personas naturales y jurídicas, de indemnizar a las personas que dependan de los sistemas naturales afectados.

En el Título II, Capítulo IX, Responsabilidades, el Art. 83 numerales 3 y 6 determinan que es responsabilidad de todos respetar los derechos de la naturaleza, preservar un ambiente sano y utilizar los recursos naturales de modo racional, sustentable y sostenible.

En el Título IV, Participación y Organización del Poder, Capítulo Primero, Participación en Democracia, Sección Primera, Principio de Participación, el Art. 95. establece que las ciudadanas y los ciudadanos, en forma individual y colectiva, participarán en la toma de decisiones, planificación y gestión de los asuntos públicos, y en el control popular de las instituciones del Estado y la sociedad, y de sus representantes, en un proceso permanente de construcción del poder ciudadano. Se determina que la participación de la ciudadanía en todos los asuntos de interés público es un derecho, que se ejercerá a través de los mecanismos de la democracia representativa, directa y comunitaria.

En el Título VII, Capítulo segundo, Régimen del Buen Vivir, Biodiversidad y Recursos Naturales, Naturaleza y Ambiente, Sección Primera, el Art. 395. contempla principios ambientales a ser respetados en el desarrollo del presente estudio:

- Garantizar un modelo equilibrado de desarrollo que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas, y asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras.
- Aplicar las políticas de gestión ambiental de manera transversal serán de obligatorio cumplimiento por parte del Estado en todos sus niveles y por todas las personas naturales o jurídicas en el territorio nacional.
- Garantizar la participación activa y permanente de las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades afectadas en la planificación, ejecución y control de toda actividad que genere impactos ambientales.

A manera de conclusión, se puede decir que es de vital importancia la aplicación de la Constitución de la República del Ecuador dentro de la ejecución del diseño de un plan de acción para el manejo de desechos peligrosos (PCB's) en las empresas del sector eléctrico ecuatoriano caso Empresa Eléctrica Quito, con el propósito de cumplir con el cuidado y preservación de los

recursos naturales. El alcance de las disposiciones legales en materia ambiental, se aplicarán en el sentido más favorable a la protección de la naturaleza.

2.2 Convenios Internacionales

2.2.1 Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo

La Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo se llevó a cabo en Río de Janeiro del 3 al 14 de junio de 1992, en esta se desarrollaron los principios básicos y se estableció una alianza mundial nueva y equitativa, mediante la creación de nuevos niveles de cooperación entre los Estados, los sectores claves y las personas, con el propósito de proteger y preservar el planeta.

En la Declaración de Río se fijaron 27 principios claves, en los cuales el tema prioritario fue el conservar y proteger los recursos naturales y alcanzar el desarrollo sostenible, término que consiste en el derecho al desarrollo de los países, siempre y cuando se responda de forma equitativa a las necesidades de desarrollo y ambientales de las generaciones presentes y futuras.

2.2.2 La Agenda 21

El desarrollo del programa de la Agenda 21 se inició el 22 de diciembre de 1989, con la aprobación, en la conferencia sobre el medio ambiente y desarrollo, de borradores del programa, que sufrieron un complejo proceso de revisión, consulta y negociación que culminó con la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, mejor conocida como Cumbre de Río o Cumbre de la Tierra, en donde representantes de 179 gobiernos acordaron adoptar el programa de la Agenda.

En la Agenda 21 se establecen las responsabilidades por daños causados al ambiente, los conceptos de participación comunitaria, la utilización de tecnologías limpias y el principio de precaución para la adopción de medidas preventivas en caso de dudas sobre el impacto ambiental, aunque no existan evidencias científicas.

2.2.3 Convenio de Estocolmo

El Convenio de Estocolmo sobre contaminantes orgánicos persistentes, es el instrumento internacional legal que regula el tratamiento de las sustancias tóxicas, auspiciado por el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). El objetivo de este Convenio es proteger la salud humana y el ambiente a través de diferentes medidas y acciones que los países firmantes deberán instrumentar.

El Convenio tiene como meta principal la eliminación de los contaminantes orgánicos persistentes peligrosos COPs, comenzando con los 12 más nocivos, conocida como "**docena sucia**", que incluye productos químicos producidos intencionadamente y son los siguientes: Aldrin, Clordano, Dieldrin, Endrin, Heptaclor, Hexaclorobenceno, Mírex, Toxafeno, DDT, Bifenilos Policlorados (PCB's), Dioxinas y Furanos.

Los pasos establecidos en el Convenio de Estocolmo para eliminar los COPs son:

- Asegurarse de que no se generen nuevos productos químicos con propiedades de contaminantes orgánicos persistentes y que no se abran nuevas instalaciones que generen y liberen COPs de forma no intencionada.
- Una vez que se evite la liberación al ambiente de los COPs, el Convenio centra la atención en la eliminación progresiva de éstos y las fuentes de COPs que ya existen.

El Convenio de Estocolmo fija un plazo hasta el año 2025 para que los países tomen las medidas tendientes a eliminar los equipos que estén instalados y que contengan PCB's, tales como transformadores y condensadores. Establece como plazo máximo hasta el año 2028 la destrucción y eliminación total de los PCB's.

Este Convenio ha sido el resultado de largos años de negociación para obtener compromisos legales de los países, que obligue de manera urgente a la eliminación de todos los Compuestos Orgánicos Persistentes (COPs). El Convenio fue adoptado oficialmente el 23 de mayo de 2001 en Estocolmo, Suecia.

El 18 de febrero de 2004, Francia fue el país número 50 en ratificar el Convenio de Estocolmo, con lo cual el 17 de mayo de 2004 entró en vigor y se convirtió en un mandato legal. Hasta el día 19 de agosto de 2004 ratificaron 76 países de los 151 firmantes.

El Ecuador ratificó este Convenio el 07 de junio de 2004, con lo cual asumió la responsabilidad de la eliminación de los contaminantes orgánicos persistentes (COPs), entre los que se encuentran los PCB's. Para el cumplimiento del Convenio, el Ministerio del Ambiente elaboró el "Plan Nacional de Implementación para la Gestión de los Contaminantes Orgánicos Persistentes en el Ecuador".

2.2.4 Convenio de Basilea

Suscrito el 22 de marzo de 1989, en el que se establecen los procedimientos para el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su eliminación, estableciendo que cada país miembro debe tomar las medidas necesarias. Fue adoptado por la Conferencia Diplomática en Basilea (Suiza) el 22 de marzo de 1989, elaborado bajo los auspicios del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y entró en vigor el 5 de mayo de 1992.

Los principales objetivos del Convenio de Basilea son:

- Reducir los movimientos transfronterizos de desechos peligrosos y otros sometidos al Convenio de Basilea a un mínimo compatible con su manejo ambientalmente racional.
- Tratar y eliminar los desechos peligrosos y otros desechos lo más cerca posible de su fuente de generación de una manera ambientalmente racional.
- Reducir la producción de desechos peligrosos al mínimo desde el punto de vista de la cantidad y peligros potenciales.
- Prohibir los transportes de desechos peligrosos hacia países carentes de capacidades jurídicas, administrativas y técnicas para manejarlos y eliminarlos de manera ambientalmente racional.

- Ayudar a los países en desarrollo y de economías en transición a manejar de manera ambientalmente racional los desechos que producen.

En resumen, el objetivo del Convenio es ayudar a reducir el número de movimientos transfronterizos y la cantidad de desechos peligrosos a un mínimo, así como al manejo y eliminación de estos desechos en una forma ambientalmente racional.

El Convenio es la respuesta de Basilea a la comunidad internacional, por problemas causados por la producción mundial anual de 400 millones de toneladas de desechos peligrosos para el hombre y para el medio ambiente debido a sus características tóxicas, venenosas, explosivas, corrosivas, reactivas, inflamables o infecciosas.¹¹

Para lograr estos principios, la Convención pretende, a través de su Secretaría, controlar los movimientos transfronterizos de desechos peligrosos, monitorear y prevenir el tráfico ilícito, proveer asistencia en el manejo ambientalmente adecuado de los desechos, promover la cooperación entre las Partes y desarrollar Guías Técnicas para el Manejo de los Desechos Peligrosos.

2.2.5 Convenio de Rotterdam

El convenio de Róterdam es un acuerdo multilateral, cuyo objetivo es promover la responsabilidad compartida y los esfuerzos conjuntos de las Partes en la esfera del comercio internacional de ciertos productos químicos peligrosos, a fin de proteger la salud humana y el medio ambiente frente a posibles daños, y contribuir a su utilización ecológicamente racional, facilitando el intercambio de información acerca de sus características, estableciendo un proceso nacional de adopción de decisiones sobre su importación y exportación y difundiendo esas decisiones a las Partes.

En otras palabras, este Convenio permite a la comunidad mundial vigilar y controlar el comercio de determinados productos químicos peligrosos.

¹¹ Convenio de Basilea

Este Convenio se aprobó en la Conferencia de Plenipotenciarios celebrada en Róterdam el 10 de septiembre de 1998 y entró en vigor el 24 de febrero de 2004. El Ecuador suscribió el Convenio de Róterdam el 11 de septiembre de 1998, lo cual permite controlar la importación de ciertos plaguicidas y productos químicos peligrosos y, de esta manera, evitar los posibles accidentes y daños ambientales por ellos generados.

2.3 Leyes

2.3.1 Ley de Gestión Ambiental

Estableciendo la necesidad de fomentar el cumplimiento de lo dictaminado en la Constitución Política de la República del Ecuador, se determina que, para obtener los objetivos específicos sobre el cuidado y preservación del Medio Ambiente, se hace indispensable dictar una normativa jurídica ambiental y una estructura institucional adecuada que la haga cumplir.

Con este antecedente se determina la creación de la Ley de Gestión y su respectiva codificación establecida en el Suplemento Registro Oficial No. 418 del 10 de septiembre de 2004. Los Títulos con los Capítulos y Artículos que más se relacionan con el presente estudio se describen a continuación:

Título I

Ámbito y Principios de Ley

En los Arts. 1, 2, 3 y 4 se establecen los principios, directrices y niveles de participación de los sectores públicos y privados en lo que respecta a la gestión ambiental. El proceso de gestión ambiental se orientará en los principios universales de Desarrollo Sustentable.

En el Art. 5 se instauro el Sistema Descentralizado de Gestión Ambiental con el propósito de sectorizar los procesos de gestión ambiental, siempre y cuando se cuente con la coordinación de las entidades gubernamentales principales.

2.3.2 Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental

Esta norma jurídica fue codificada en el Suplemento del Registro Oficial No. 418 del 10 de septiembre de 2004, la misma establece los límites máximos permisibles de contaminantes en el recurso aire, suelo, agua y flora y fauna.

La norma provee de información básica de las principales fuentes generadoras de contaminación ambiental en los recursos antes mencionados, y de las respectivas sanciones a todo aquel que no cumpla con lo determinado en la indicada norma jurídica.

2.3.3 Ley Orgánica de Régimen Municipal

En la Codificación No. 16 del Suplemento del Registro Oficial R.O. No. 159, publicada el 5 de diciembre del 2005, se establece a los Municipios como una sociedad política autónoma subordinada al orden jurídico constitucional del Estado, cuya finalidad es el bien local.

En los Arts. 168 y 169 se dispone la necesidad de que las municipalidades cuenten con una Unidad de Gestión Ambiental, siempre y cuando las posibilidades financieras lo permitan; en caso contrario la Asociación de Municipalidades del Ecuador proporcionará un equipo técnico que se encargará de todo lo referente al control y prevención de la contaminación.

En el Art. 197 se incluye como necesidad que se analicen los impactos ambientales que se generarían por cualquier obra que se vaya a efectuar dentro de los límites del cantón. Dentro del Art. 198 se estipula que todo proceso de planificación en el cantón deberá ceñirse a los principios de conservación, desarrollo y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

2.3.4 Ley de Régimen del Sector Eléctrico

La Ley del Régimen del Sector Eléctrico fue expedida el día jueves 10 de octubre de 1996; hasta la fecha se han realizado diversas modificaciones, hasta establecerse la Ley Reformatoria de la

Ley del Régimen del Sector Eléctrico publicada en el Registro Oficial No. 1 de 16 de enero del 2007.

La Ley Reformatoria de la Ley de Régimen del Sector Eléctrico establece los principios fundamentales que deberán cumplirse en las actividades referidas al sector eléctrico; así como el grado de responsabilidad que tienen las diferentes autoridades competentes en este tema.

En el Capítulo I, Disposiciones Fundamentales en el Art. 2, se determina que el Estado es el titular de la propiedad inalienable e imprescriptible de los recursos naturales que permiten la generación de energía eléctrica. Por tanto, solo él, por intermedio del Consejo Nacional de Electricidad (CONELEC) como ente público competente, puede concesionar o delegar a otros sectores de la economía la generación, transmisión, distribución y comercialización de la energía eléctrica.

Dentro del mismo Capítulo, en el Art. 3, se indica que en todos los casos los generadores, transmisores y distribuidores, observarán las disposiciones legales relativas a la protección del ambiente. Para el efecto, previa a la ejecución de la obra, los proyectos de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica deberán cumplir con las normas existentes en el país y contar con un estudio independiente de evaluación de impacto ambiental (EIA). El CONELEC aprobará los estudios de impacto ambiental y verificará su cumplimiento.

El 23 de agosto del 2001 se expide en el Registro Oficial No. 396 el Reglamento Ambiental para Actividades Eléctricas, que especifica la normativa pertinente en concepto de los principios de precaución y protección del Ambiente.

En el Capítulo II, De las Disposiciones Generales, en el Art. 4 se describe el ámbito de aplicación de la ley dentro del Sistema Nacional Interconectado (SNI) o de cualquier sistema que se encargue de la transmisión, distribución y comercialización de energía eléctrica, así como también su importación y exportación.

En el Capítulo IV se establece la constitución del CONELEC y las funciones y facultados principales del mismo. Las funciones principales del CONELEC consistirán en la elaboración de planes para el desarrollo de la energía eléctrica. Ejercerá además todas las actividades de regulación y control definidas en esta Ley.

En el Art. 13, numerales e) y n) se detallan las funciones del CONELEC en materia de protección del medio ambiente, en especial, en lo que se refiere al otorgamiento de permisos y licencias para la instalación de nuevas unidades de generación de energía y autorizar la firma de contratos de concesión para generación, transmisión o distribución al Director Ejecutivo del CONELEC, de conformidad a lo que señale el Reglamento respectivo.

En el Capítulo VI, De las Empresas de Generación, Transmisión y Distribución, en el Art. 30 se menciona el incumplimiento de las leyes sobre protección del ambiente, como una de las causales para que el CONELEC no emita permisos de generación en la construcción y operación de centrales de generación de 50 MW o menos.

2.3.5 Ley Orgánica de Salud

En el Suplemento del R.O. No. 423 de 22 de diciembre del 2006 se publica la Ley Orgánica de Salud que reemplaza al Código de Salud aprobado en 1971, que contiene disposiciones desactualizadas en relación a los avances en salud pública, en derechos humanos, en ciencia y tecnología, a la situación de salud y enfermedad de la población, entre otros; además, de poseer un cuerpo legal disperso y desintegrado.

En el Libro Segundo, de la Salud y Seguridad Ambiental, en el Art. 95, se menciona que la autoridad sanitaria nacional, en coordinación con el Ministerio del Ambiente, establecerá las normas básicas para la preservación del ambiente en materias relacionadas con la salud humana, las mismas que serán de cumplimiento obligatorio para todas las personas naturales, entidades públicas, privadas y comunitarias.

De igual manera, la autoridad sanitaria nacional, en conjunto con los organismos competentes, dictará las normas pertinentes para la prevención y control de las acciones que podrían afectar a la salud pública y al medio ambiente. Además, instaure las normas y regulaciones en lo que se refiere al manejo de los desechos, radiaciones ionizantes y no ionizantes, plaguicidas y otras sustancias químicas.

Como parte fundamental dentro de la Ley Orgánica de Salud, se estipulan las normas de salud y seguridad en el trabajo para proteger la salud de los trabajadores.

2.3.6 Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria.

Con las codificaciones realizadas a la Ley de Gestión Ambiental y la expedición de la Legislación Secundaria del Medio Ambiente, el aparato legislativo ecuatoriano en materia ambiental se fortalece, aún más, con el establecimiento del Texto Unificado de Legislación Ambiental que se expide mediante Decreto Ejecutivo No. 3516 en el R.O. No. E 2, el 31 de marzo del 2003.

El propósito de la instauración del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA o TULAS) es actualizar la legislación en materia ambiental y ubicar con exactitud la normativa vigente en cada tema. El TULAS o TULSMA se encuentra conformado por ocho libros que tratan de diferentes aspectos:

- Libro I: De la Autoridad Ambiental
- Libro II: De la Gestión Ambiental
- Libro VI: De la Calidad Ambiental

Para el Capítulo VI, De la Calidad Ambiental, se establece el Sistema Único de Manejo Ambiental (SUMA) que constituye una herramienta fundamental al momento de la elaboración de proyectos propuestos con potencial impacto y/o riesgo ambiental.

El marco institucional del Sistema Único de Manejo Ambiental se establece a través del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental (SNDGA), determinado en el Art. 5 de la Ley de Gestión Ambiental.

En el Art. 13, se determina que el objetivo general de la evaluación de impactos ambientales dentro del SUMA es garantizar el acceso de funcionarios públicos y la sociedad en general a la información ambiental relevante de una actividad o proyecto propuesto, previo, a la decisión sobre la implementación o ejecución de la actividad o proyecto.

En el proceso de evaluación de impactos ambientales se determinan, describen y evalúan los potenciales impactos de una actividad o proyecto propuesto con respecto a las variables ambientales relevantes de los medios físicos, bióticos, socio-cultural y salud pública.

En el Art. 17, se describen los puntos básicos que debe contener un Estudio de Impacto Ambiental para garantizar una adecuada y fundada predicción, identificación e interpretación de los impactos ambientales de la actividad o proyecto propuesto, así como la idoneidad técnica de las medidas de control para la gestión de sus impactos ambientales y riesgos.

En el Libro VI, Título V – Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación por Desechos Peligrosos, Capítulo I, Sección I, considera desechos peligrosos a aquellos desechos sólidos, pastosos, líquidos o gaseosos resultantes de un proceso de producción, transformación, reciclaje, utilización o consumo y que contengan algún compuesto que tenga características reactivas, inflamables, corrosivas, infecciosas, o tóxicas, que represente un riesgo para la salud humana, los recursos naturales y el ambiente de acuerdo a las disposiciones legales vigentes.

En el Capítulo II establece las fases de la gestión de desechos peligrosos. Capítulo III, de los mecanismos de prevención y control.

Adicionalmente, se tomó en cuenta el Anexo 7 al Libro VI – Listados Nacionales de Productos Químicos Prohibidos, Peligrosos y de Uso Severamente Restringido que se utilicen en Ecuador. En su Art. 1, declara a los productos químicos peligrosos del siguiente cuadro que deben estar

sujetos a control por el Ministerio del Ambiente y que deberán cumplir con los reglamentos y las normas INEN.

Tabla 1.
Lista de Productos Químicos Peligrosos Prohibidos

No.	Nombre	N° Casos
1	Bifenilos Policlorados (PCB) excepto los monoclorobifenilos y diclorobifenilos	1336-36-3
2	Pentaclorofenol	87-86-5
3	Crocidolita (asbesto)	12001-28-4
4	Bifenilos polibromados (pbb)	(hexa -) 36355-01-8 (octa-) 27858-07-7 (deca-) 13654-09-6
5	Terfenilos policlorados (pct)	61788-33-8
6	Fosfato de tris (2,3-dibromopropil)	126-72-7

Fuente: Anexo 7 (TULSMA o TULAS) – Libro VI

El Capítulo VI del TULAS o TULSMA recoge las Políticas Nacionales de Residuos Sólidos, Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación, Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación por Desechos Peligrosos, Régimen Nacional para la Gestión de Productos Químicos Peligrosos y del Cambio Climático

2.4 Normas

2.4.1 Normas Técnicas Ambientales para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental para los sectores de Infraestructura: Eléctrico, Telecomunicaciones y Transporte

El Acuerdo Ministerial No. 155 y publicado en el Suplemento del Registro Oficial No. 41 el 14 de marzo del 2007, expide las normas técnicas para la prevención y control de la contaminación para el Sector Eléctrico.

2.5 Ordenanzas

2.5.1 Ordenanza Metropolitana 404, Ordenanza Sustitutiva del Título V “Del Medio Ambiente” Libro Segundo del Código Municipal para el Distrito Metropolitano de Quito

Con referencia a lo mencionado en la Codificación a la Ley Orgánica de Régimen Municipal establece a los Municipios como una sociedad política autónoma subordinada al orden jurídico constitucional del Estado, cuya finalidad es el bien local.

Mediante Registro Oficial, Edición Especial No. 4, de 10 de Septiembre de 2007, Reformada por la Ordenanza Municipal 248, se publicó la Ordenanza Metropolitana con el propósito de unificar las disposiciones legales ambientales para disponerlas en un texto legal ordenado y accesible.

En la Ordenanza se establecen temas relacionados con el control y prevención de la contaminación, desechos generados por diferentes actividades, impactos ambientales, certificado ambiental, normas de calidad ambiental, costos ambientales, entre otros.

2.5.2 Ordenanza Metropolitana 67 que incorpora el Capítulo V, al Título V, del Libro Segundo del Código Municipal, relacionado con el Manejo Ambientalmente Adecuado de los Aceites Usados

Esta Ordenanza fue reformada por la Ordenanza Metropolitana No. 068 y publicada en el Registro Oficial No. 193 del 20 de octubre de 2003.

El contenido de esta Ordenanza se relaciona con la generación, almacenamiento, transporte, destino y prohibiciones para el manejo ambientalmente adecuado de los aceites usados dentro del Distrito Metropolitano de Quito.

2.6 Reglamentos

2.6.1 Reglamento Ambiental para Actividades Eléctricas (RAAE)

Mediante Decreto Ejecutivo No. 1761 de 14 de agosto de 2001 y publicado posteriormente en el Registro Oficial No. 396 de 23 de agosto de 2001, se establecen los procedimientos y medidas aplicables al sector eléctrico en el Ecuador, para que las actividades de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, en todas sus etapas: construcción, operación, mantenimiento y retiro, se realicen de manera que prevengan, controlen y mitiguen y/o compensen los impactos negativos y se potencien los positivos.

Se han realizado cambios a este reglamento con la última modificación publicada en el Registro Oficial No. 192 de 17 de octubre del 2007 en donde se determinan las Reformas al Reglamento Ambiental para Actividades Eléctricas.

Como medidas de protección ambiental se encuentran los Arts. 15 y 16, los mismos se refieren a los límites permisibles y otros parámetros de los recursos aire, suelo, agua, recursos naturales, entre otros; que se encuentran amparados en la normativa ambiental vigente. Además, en caso de que las actividades no encuentren sustento en ninguna normativa deberán definirse medidas técnicas de prevención.

2.6.2 Reglamento de Salud y Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo

En el Registro Oficial No. 565 del 17 de noviembre de 1986, se publicó el Reglamento de Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente del trabajo.

Las disposiciones de dicho Reglamento se deben aplicar en toda actividad laboral y en todo centro de trabajo, teniendo como objetivo la prevención, disminución y eliminación de los riesgos de trabajo y el mejoramiento del medio ambiente laboral.

En el Reglamento se describen las funciones y responsabilidad de las diferentes Instituciones que permitirán el cumplimiento de las disposiciones estipuladas en el mismo.

En los Art. 2 y Art. 14, Art. 15 y Art. 16, Del Comité Interinstitucional de Seguridad e Higiene del Trabajo, se determinan las medidas de salud e higiene que deberán tomarse en cuenta durante el tiempo del desarrollo de los proyectos, incluyendo la etapa de operación y mantenimiento. El Art. 11, especifica las seguridades que los empleadores deberán facilitar a sus trabajadores, para evitar accidentes laborales y el Art. 13 se mencionan las obligaciones de los empleados para asegurar un adecuado y seguro ambiente de trabajo.

Adicionalmente, deberán tomarse en cuenta los artículos que se apliquen del Capítulo II, Edificios y Locales y del Capítulo III, Servicios Permanentes. En general, el Reglamento Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, está conformado por varios capítulos con sus respectivos artículos, que podrán ser aplicados en el desarrollo del presente proyecto.

2.7 Análisis del Marco Institucional

2.7.1 Consejo Nacional de Electricidad (CONELEC)

El CONELEC regula, controla, planifica y desarrolla las políticas energéticas para el sector eléctrico del Ecuador. Es el único ente público competente que puede concesionar o delegar a otros sectores de la economía la generación, transmisión, distribución y comercialización de la energía eléctrica.

El CONELEC tiene como funciones y facultades las siguientes, las mismas que se relacionan de forma directa con el desarrollo del presente proyecto:

- Regular el sector eléctrico y velar por el cumplimiento de las disposiciones legales, reglamentarias y demás normas técnicas de electrificación del país de acuerdo con la política energética nacional.¹²

2.7.2 Empresa Eléctrica Quito (EEQ)

Para el cumplimiento de la normativa ambiental vigente, la Empresa Eléctrica Quito, por Resolución del Directorio de la EEQ, crea la Unidad de Gestión Ambiental el 10 de septiembre del 2007, la misma que tiene la responsabilidad de coordinar con las entidades de control, el cumplimiento de la normativa ambiental vigente, además de establecer los procesos para el desarrollo de los planes y proyectos referidos al cuidado, mejoramiento y protección del ambiente, y continuar adelante con la gestión ambiental de nuevos proyectos con responsabilidad social.

2.8 Bifenilos Policlorados

Los Bifenilos Policlorados (PCB's) pueden ser considerados como un desecho histórico dado que han sido usados industrialmente a través del siglo veinte. Incluso hoy, aquellos PCB's cuya producción y venta está prohibida, continúan en uso, en equipos aun en funcionamiento y con un tiempo de vida limitado.

Esto es lo que les da la condición de desecho histórico y los diferencia de otro tipo de desechos. A modo de ejemplo, podemos citar a los asbestos (crisotilo) como desechos históricos. Los PCB's fueron inicialmente identificados en el siglo XIX y su producción a escala industrial comenzó en 1929. Se utilizaron intensamente entre los años 1920 y 1980.¹³

Los siguientes países fueron los principales productores de PCB's:

- Austria

¹² CONELEC

¹³ Convenio de Estocolmo. PNUMA. 2004.

- China
- Checoslovaquia
- Francia
- Alemania
- Italia
- Japón
- Rusia
- España
- Reino Unido
- Estados Unidos

En 1994 la Comisión Europea realizó un estudio (DG XI) sobre las cantidades de PCB's en Europa. Este estudio analizó la distribución de PCB's en cada país de la Comunidad Europea, con el objetivo de valorar las cantidades de PCB's que deberían estar destruidas en el 2010.

Los desechos fueron agrupados en 3 categorías:

- Líquidos de PCB's puros o ascarel
- PCB's sólidos
- Suelos contaminados con PCB's

El estudio estimó que una cantidad total de 200.000 toneladas de líquidos de PCB's provenían de los transformadores y condensadores existentes y todavía están en la espera de ser destruidos. Francia, Alemania e Italia encabezan la liga de los países más poseedores de PCB's, cada uno con un exceso de 40.000 toneladas, mientras que Grecia, Irlanda y Portugal parecen tener las menores cantidades.¹⁴

A continuación se muestra país por país, la cantidad de líquidos de PCB's contenidos en transformadores y condensadores.

¹⁴ Convenio de Basilea. 2003. Manual de Capacitación.

Tabla 2.

Cantidad de PCB's por países

Líquidos de PCB's (Toneladas)		
País	Transformadores	Condensadores
Bélgica	10.000	< 2.000
Francia	45.000	> 2.500
Alemania	30.000	12.000
Reino Unido	3.000	< 6.000
Irlanda	100	< 250
España	22.000	3.000
Portugal	2.500	500
Italia	45.000	< 7.000
Grecia	2.500	500
Total	>> 160.000	>> 33.000
Cantidad Total: 200.000 Toneladas		
Cantidad Total de Sólidos: 400.000 Toneladas		

Fuente: Convenio de Basilea. Manual de Capacitación 2003

Se presenta un desglose de las existencias nacionales de PCB's inventariadas por Environment Canadá en 1993.

Tabla 3.

Existencias Nacionales de PCB's inventariadas

En Uso	Masa (Toneladas)
Líquidos en uso con contenido de ascarel (con excepción de balasto para tubos fluorescentes)	11.500
Equipamiento en uso con contenido de ascarel – peso del artefacto vacío (en particular transformadores y condensadores)	24.905
Aceites minerales contaminados en uso	2.161
Transformadores en uso con contenido de aceite mineral (peso del artefacto vacío)	7.130

Fuente: Convenio de Basilea. Manual de Capacitación 2003

Tabla 4.

Existencias Nacionales de PCB's inventariadas

Almacenadas	Masa (Toneladas)
Fluidos almacenados con contenido de ascarel	6.265
Equipos almacenados con contenido de ascarel (en particular, peso del artefacto escurrido – transformadores y capacitadores)	8.982
Aceites minerales contaminados almacenados	3.787
Desechos varios almacenados con contenido de PCB's, de los cuales	95.718
• Tierra	6.328
• Basalto	1.582
• Otros artefactos vacios	4.364
• Desechos varios	107.992
• Total	
Total de materiales que contienen PCB's:	127.026

Fuente: Convenio de Basilea. Manual de Capacitación 2003

Capacidad de destrucción de PCB's en Europa

La cantidad total de PCB's en Europa alcanza a 160.000 toneladas, en contraste con una capacidad de destrucción disponible de 68.000 toneladas por año.

Tabla 5.

Destrucción de PCB's en Europa

Capacidad de incineración (Toneladas)			
País	Fluidos	Sólidos	Rutas
Bélgica	9.000	2.000	
Francia	18.000	23.000	
Alemania	30.000	20.000	
Reino Unido	11.000	15.000	
Irlanda	Ninguna	Ninguna	Reino Unido

España	Potencial	Potencial	principalmente para Francia y Reino Unido
Portugal	Ninguna	Ninguna	
Italia	Ninguna	Ninguna	
Grecia	Potencial	Potencial	
Total	>> 68.300	>> 60.000	
Capacidad total: 128.300			

Fuente: Convenio de Basilea. Manual de Capacitación 2003

2.8.1 Usos más generalizados de los PCB's

Antes de 1975, los PCB's eran parte de la composición de muchos productos. Algunos de sus usos fueron emplazantes o plastificantes en barnices, ceras, pinturas, tintas, gomas, papel copiante, etc. También se encontraban en varios otros productos, como insecticidas, envases, aceites lubricantes y de corte.

Además, debido a su considerable potencial dieléctrico, su alta capacidad de absorción de calor y sus propiedades de resistencia al fuego, se utilizan como:

- Fluidos dieléctricos (resistentes al fuego) en transformadores y, por lo tanto, mezclas con cloro bencenos, en condensadores, interruptores, etc.
- Refrigerantes en lugares donde no es admisible el riesgo de incendio como el transporte en barco de productos inflamables.
- Fluidos hidráulicos, por razones de seguridad donde hay consideraciones de calor, por ejemplo, en algunas instalaciones mineras.

2.8.2 Tipos de equipos eléctricos producidos con PCB's

- Transformadores aislados con PCB's
- Condensadores
- Interruptores de energía eléctrica
- Unidades de distribución

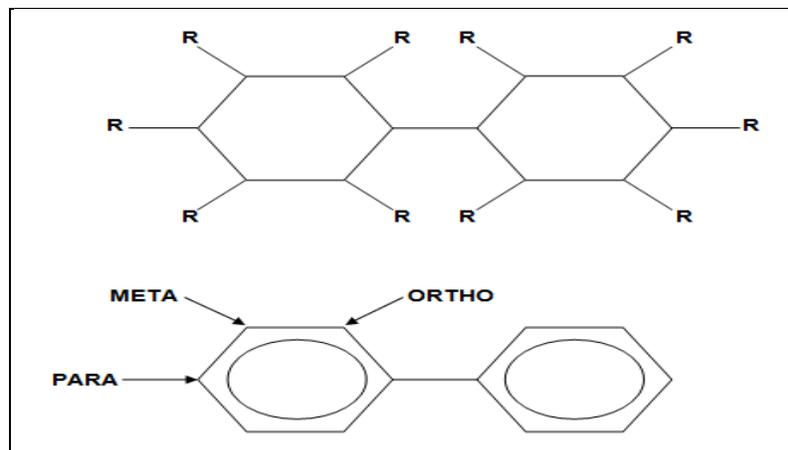
- Aislante en unidades de distribución de muy alto voltaje

2.8.3 Identificación de los Bifenilos Policlorados

Desde el punto de vista químico, los **Bifenilos Policlorados (PCB's)** son hidrocarburos aromáticos clorados de fórmula $C_{12}H_{10-R}Cl_R$, categoría con número CAS 1336-36-3 y número de Naciones Unidas UN 2315. Comprende una clase de 209 compuestos individuales, isómeros y congéneres, cuya estructura química general se muestra a continuación junto con la nomenclatura para la ubicación de los Cloros en la estructura Bifenilo¹⁵.

Gráfico 1.

Estructura molecular de los PCB's y esquema de las posibles orientaciones de los átomos de cloro en los anillos



Fuente: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Julio 2004

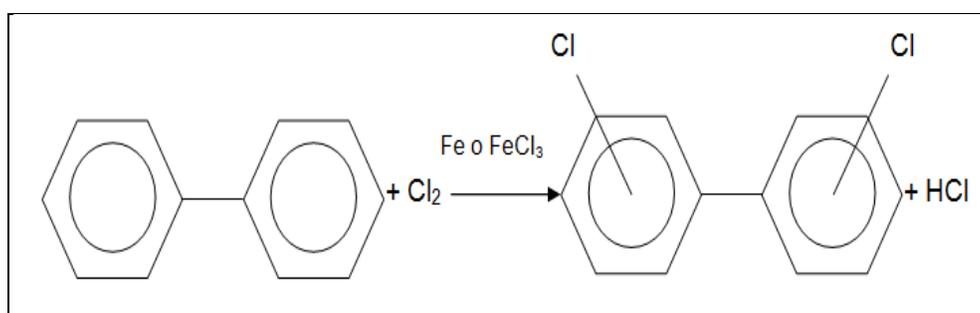
“R” corresponde a los átomos de Cloro (Cl) unidos al Bifenilo, pudiendo contener desde uno (01) hasta diez (10) átomos de Cloro (formando desde el Bifenilo Monoclorado, $C_{12}H_9Cl$, hasta el Bifenilo Decaclorado, $C_{12}Cl_{10}$) para dar forma a los congéneres, variando así sus propiedades como lipofilidad (afinidad por los lípidos), fusión, inflamabilidad, conductividad eléctrica, presión de vapor, solubilidad en agua; su apariencia variando de líquido incoloro aceitoso a líquido viscoso oscuro y de resinas amarillas a negras. El vapor es invisible y produce un fuerte olor característico.

¹⁵ Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo PNUD

Los PCB's son productos químicos orgánicos que no se presentan naturalmente en el medio ambiente. Fueron sintetizados por primera vez en la mitad del siglo 19 a escala de laboratorio y comercialmente fueron fabricados desde 1950 aproximadamente, por cloración progresiva del Bifenilo en presencia de un catalizador adecuado (Cloruro de Hierro III, FeCl_3), tal como se presenta en la figura adjunta.

Gráfico 2.

Reacción de cloración del Bifenilo



Fuente: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Julio 2004

Dependiendo de las condiciones de reacción, la sustitución de átomos de Cloro, pueden dar lugar a un grado de cloración entre 21% y 68% en peso (reemplazo de 1 a 10 de átomos de Hidrógeno por Cloro). Los congéneres pueden ser agrupados en base a su número de átomos de Cloro unidos a la molécula Bifenilo, siendo el término “Bifenilo policlorado” genérico para todos los congéneres.

Los congéneres que no poseen átomos de Cloro en las posiciones orto (figura 3.1) adquieren la configuración planar (o coplanar), siendo los restantes PCB's no sustituidos en posición orto (no-orto sustituidos), los no planares o no coplanares.

En particular los PCB's planares (coplanares) poseen una estructura similar a la 2,3,7,8-tetraclorodibenzo-p-dioxina (2,3,7,8-TCDD) y representan una clase particular peligrosa de sustancias, para las cuales se han determinado Factores de Equivalencia Tóxicas (TEFs, Toxic Equivalence Factors), análogos a los correspondientes a las Dioxinas y Furanos. Estos factores son utilizados para evaluar los riesgos de los PCB's, sobre la base de la relación de toxicidad

entre la 2,3,7,8-TCDD (por definición, $TEF_{2,3,7,8-TCDD}=1$) con la toxicidad de los distintos congéneres de PCB's. (Convenio de Basilea Manual de Capacitación Plan Nacional de Manejo Ambientalmente adecuado y de Equipos contaminados con PCB's - 2003)¹⁶

2.8.4 Características Físico - Químicas

- Las propiedades varían apreciablemente de acuerdo con su contenido de cloro.
- Los PCB's están bajo la forma de líquidos viscosos o incluso resinas. Son incoloros o amarillentos y tienen un olor distintivo.
- Los PCB's son virtualmente insolubles en agua – particularmente aquellos con alto contenido de cloro – pero en contraste, son levemente solubles en aceite y altamente solubles en la mayoría de los solventes orgánicos.
- La luz no afecta a los PCB's.
- Tiene alta estabilidad frente al calor – lo cual aumenta con el contenido de cloro – y solamente se descompone a muy altas temperaturas (> 1.000°C).
- Los PCB's tienen un alto nivel de inercia química y son altamente resistentes a agentes químicos ácidos, bases y oxidantes.
- A pesar de que no afectan metales básicos, disuelven o suavizan algunas gomas o plásticos¹⁷.

Las características más importantes de los PCB's se presentan en las siguientes tablas, con las características generales, las propiedades de los diferentes grupos de congéneres y de las diferentes mezclas comerciales Aroclor.

Tabla 6.

Características más importantes de los PCB's

Parámetro	Características
Estado Físico	Líquido (temperatura ambiente)
Densidad	1,182 – 1,566 g/ml
Solubilidad en agua	Baja, entre $1,08 \times 10^{-5}$ y $9,69 \times 10^{-10}$ mol/litro

¹⁶ Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Julio 2004

¹⁷ Convenio de Basilea Manual de Capacitación Plan Nacional de Manejo Ambientalmente adecuado y de Equipos contaminados con PCB's - 2003

	(generalmente disminuye con la masa molecular relativa)
Solubilidad en aceites y solventes orgánicos	Alta
Solubilidad en lípidos	Rápidamente absorbidos por tejidos grasos
Punto de inflamación	Alto (170-380°C) (no explosivos)
Presión de vapor	Baja (semivolátiles); forman vapores más pesados que el aire, pero no forman mezclas explosivas con el aire. Generalmente disminuye con la masa molecular relativa y le aumenta el grado de sustitución de los cloros en posición orto.
Constantes de la Ley de Henry	$0,3 \times 10^{-4} - 8,97 \times 10^{-4}$ atm m ³ / mol (a 25°C, técnica de purga de gas) determinada para 20 congéneres.
Constante dieléctrica	Alta (baja conductividad eléctrica)
Estabilidad térmica	<ul style="list-style-type: none"> • Alta resistencia al fuego (pirorresistentes) con temperatura de inflamabilidad elevada (esto es la base de su uso como líquido de enfriamiento en equipos eléctricos). Cuando se calientan se pueden producir Dibenzofuranos policlorados, con máxima producción entre los 550°C y 700°C. • No cristalizan a bajas temperaturas, pero se transforman en resinas sólidas.

Fuente: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Julio 2004

Tabla 7.

(Continuación) Características más importantes de los PCB's

Parámetro	Características
Estabilidad química	<p>Alto grado de estabilidad química bajo condiciones normales, resistentes a la oxidación, a ácidos, bases y otros agentes químicos.</p> <p>De acuerdo a pruebas de laboratorio, permanecen inalterados químicamente, aun en presencia de oxígeno o algunos metales</p>

	activos a altas temperaturas (sobre 170°C) y por periodos prolongados de tiempo.
Impurezas conocidas en mezclas comerciales de PCB's	Dibenzofuranos clorados (en concentraciones de pocos mg/kg y 40 mg/kg), naftalenos clorados y cuaterfinilos clorados.
Color	<ul style="list-style-type: none"> • PCB's comerciales (mezclas de congéneres) son de color amarillo claro u oscuro • Congéneres individuales son incoloros, a menudo cristalinos

Fuente: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Julio 2004

Tabla 8.

Propiedades de los congéneres de PCB's

Grupo congénere (número de átomos de Cloro)	Peso molecular [g/molécula]	Presión de vapor [Pa]	Solubilidad en agua [g/m ³]	log K _{ow}
Monoclorobifenilo (1-Cl)	188,7	0,9 – 2,5	1,21 – 5,5	4,3 – 4,6
Diclorobifenilo (2-Cl)	223,1	0,008 – 0,60	0,06 – 2,0	4,9 – 5,3
Triclorobifenilo (3-Cl)	257,5	0,003 – 0,22	0,015 – 0,4	5,5 – 5,9
Tetraclorobifenilo (4-Cl)	292,0	0,002	0,0043 – 0,010	5,6 – 6,5
Pentaclorobifenilo (5-Cl)	326,4	0,0023 – 0,051	0,004 – 0,02	6,2 – 6,5
Hexaclorobifenilo (6-Cl)	360,9	0,0007 – 0,012	0,0004 – 0,0007	6,7 – 7,3
Heptaclorobifenilo (7-Cl)	395,3	0,00025	0,000045 – 0,000	6,7 – 7
Octaclorobifenilo (8-Cl)	429,8	0,0006	0,0002 – 0,0003	7,1
Nonaclorobifenilo (9-Cl)	464,2		0,00018 – 0,0012	7,2 – 8,16
Decaclorobifenilo (10-Cl)	498,7	0,00003	0,000001 – 0,000	8,26

Fuente: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Manual de Chile. Julio 2004

En General, los PCB's con valores altos de solubilidad en agua son dispersados rápidamente a través de los componentes no lipídicos del medio ambiente, tendiendo a ser móviles en suelo, sedimento y agua subterránea.

A mayor presión de vapor se tiene una mayor probabilidad que el PCB exista en estado gaseoso. Un valor mayor de la constante de Ley de Henry, indica la mayor capacidad de volatilización del PCB desde la superficie del agua. El coeficiente de distribución de carbono orgánico, K_{OC}, mide

la tendencia de los PCB's por ser absorbidos en el carbono orgánico del suelo o del sedimento; y el coeficiente de partición octanol-agua, K_{OW} , proporciona una medida del alcance de una partición química entre agua y octanol en el equilibrio y usualmente se utiliza como un indicador de la afinidad de una sustancia química por el material liposoluble.¹⁸

2.8.5 Impactos de los PCB's en la Salud y el Ambiente

2.8.5.1 Persistencia

“Los PCB's poseen la capacidad de mantenerse inalterados en el medio ambiente por largos periodos de tiempo, lo que se denomina “persistencia”, de ahí que una vez liberados al medio ambiente pueden propagarse ampliamente como resultado de procesos naturales en los que intervienen el suelo, agua y el aire”.

“La Persistencia se describe generalmente en términos de la Vida Media en un determinado compartimento ambiental (en aire, agua, suelo o sedimento). Así, el Convenio de Estocolmo considera que un compuesto puede ser clasificado como Contaminante Orgánico Persistente, si su vida media en agua es superior a 2 meses, en suelo es superior a 6 meses, o en sedimentos es superior a 6 meses”.

“La vida media es el tiempo que transcurre para que la mitad de la cantidad de sustancia (PCB) sea removida desde el medio ambiente”.

“Así por ejemplo, para el caso de los PCB's, de acuerdo con los criterios del Convenio de Estocolmo (vida media superior a 6 meses), para que quede un remanente de aproximadamente 3% de la cantidad original de PCB's contenidos en un suelo o sedimento, deben transcurrir 5 vidas medias, equivalentes a 30 meses (2,5 años)”.

“A continuación se presenta datos de las vidas medias de diferentes congéneres y familias de isómeros de PCB's, en aire, agua, agua superficial y suelo”.¹⁹

¹⁸ Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Manual de Chile. Julio 2004.

¹⁹ Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Manual de Chile. Julio 2004

2.8.5.2 Toxicidad efectiva de los PCB's

Los PCB's han sido la causa de varios envenenamientos espectaculares. Por ejemplo, en 1968 en Yusho, Japón, alrededor de 1.800 personas enfermaron por causa de una enfermedad no identificada. La misma, bajo la forma de salpullido, desórdenes digestivos y oculares y entumecimiento de los miembros. Llevó más de 6 meses antes de que se dieran cuenta de que esta enfermedad, que ya había causado varias muertes, era en realidad un caso de serio envenenamiento masivo causado por el consumo de aceite de arroz contaminado con PCB's. (Manual de Procedimientos de Manejo de Bifenilos Policlorados de Chile 2010)

Los PCB's habían goteado de un compresor y estaban presentes en una concentración de 2.000 ppm.²⁰

2.8.5.3 Envenenamiento de Seres Humanos

Estudios de casos de envenenamiento causados por absorción accidental de dosis de 800-1000 mg de PCB's/kg muestran que las primeras áreas en las que aparecen los síntomas son la piel (acné, hiperpigmentación, queratosis, hipersudoración) y los ojos (edema de párpados, lagrimeo de los ojos).

Los síntomas más generales (fatiga, anorexia, pérdida de peso), desórdenes hepáticos, bronquitis, algunas neuropatías periféricas y disrupciones endócrinas completan el cuadro clínico. Estos síntomas retroceden después de cerca de un año.

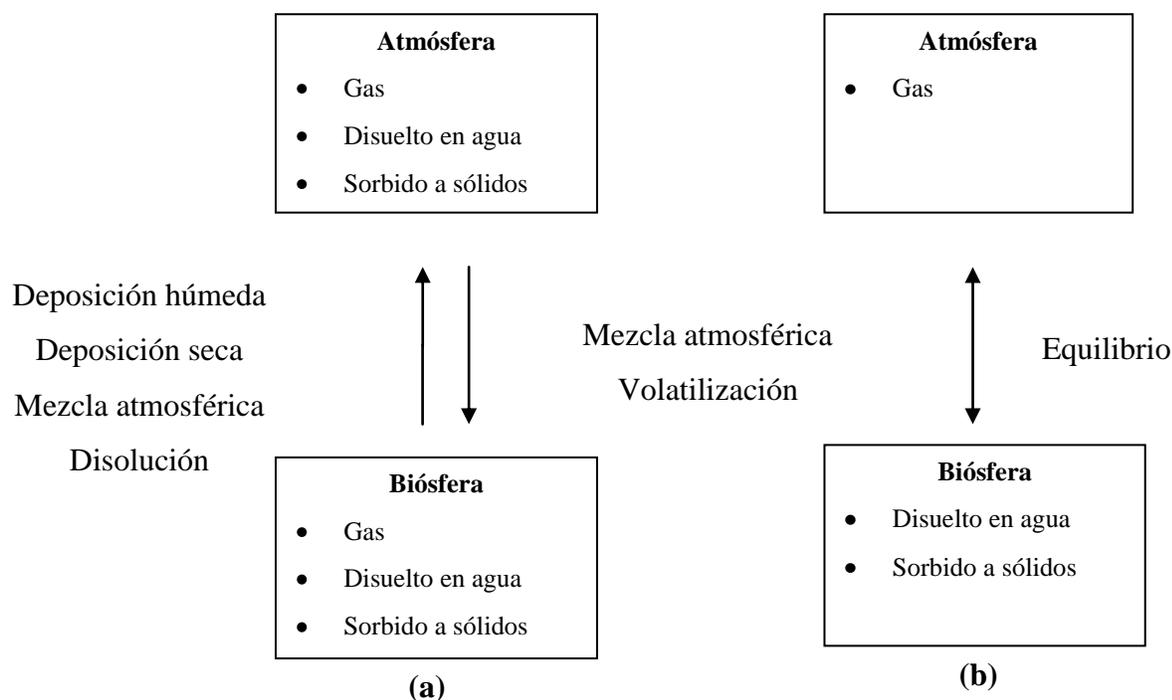
Se observaron anomalías en los niños de madres que durante el embarazo, consumieron aceites contaminados con PCB's. Estas anomalías se encuentran fundamentalmente en la piel, en mucosa y en la epidermis.

La exposición ocupacional puede causar irritaciones de piel y mucosas (ojos y sistema respiratorio), cloracné, y en mayores concentraciones, desórdenes hepáticos.

²⁰ Manual de Procedimientos para el Manejo de Bifenilos Policlorados. 2010.

Ilustración 1.

Transporte en el ambiente de los PCB's



Fuente: Manual de Procedimientos para el Manejo de Bifenilos Policlorados. 2010.

2.9 Usos de los PCB's

A continuación se describen los principales usos de los equipos y materiales que contienen o pueden contener PCB's, a fin de servir al usuario como herramientas para su identificación.

Las características mencionadas anteriormente, los han hecho muy utilizados en diversas aplicaciones muchas de las cuales se encuentran aun en uso, incluyendo:

- Fluidos dieléctricos en equipos eléctricos (transformadores, condensadores).
- Adhesivos.
- Agentes antipolvo.
- Lubricantes para cuchillas.

- Pirorretardantes.
- Líquidos de transferencia de calor.
- Aceites lubricantes.
- Fluidos hidráulicos.
- Aceites de corte.
- Selladoras.
- Aditivos de pinturas.
- Papel de copia sin carbón.
- Plaguicidas (para aumentar el volumen del plaguicida).

Los usos o aplicaciones de los PCB's se han clasificado según su presencia en **sistemas cerrados, parcialmente cerrados y abiertos**, de acuerdo a su facilidad de escape hacia el medio ambiente. Así, los PCB's contenidos en sistemas cerrados no pueden escapar fácilmente al medio ambiente. Generalmente los sistemas cerrados y parcialmente cerrados contienen PCB's en aceites o fluidos.

2.9.1 Usos cerrados

En una aplicación o uso cerrado, los PCB's se mantienen completamente dentro del equipo y bajo ninguna circunstancia deben estar expuestos al usuario o al medio ambiente; sin embargo, pueden ocurrir emisiones de PCB's durante la mantención, reparación y desarme del equipo o como resultado del equipo dañado.²¹

Tabla 9.

Aplicaciones cerradas de los PCB's

TRANSFORMADORES ELÉCTRICOS
Condensadores Eléctricos <ul style="list-style-type: none"> • Condensadores para mejorar el factor de potencia en sistemas de distribución eléctricos

²¹ Manual de Procedimientos para el Manejo de Bifenilos Policlorados. 2010.

<ul style="list-style-type: none"> • Balasto de equipo de iluminación (“lighting ballasts”) • Condensadores de motor de partida en refrigeradores, sistemas de calefacción, acondicionadores de aire, secadores de pelo, motores de pozos de agua, etc. • Condensadores en equipo electrónico incluyendo aparatos de televisión y hornos microondas.
Motores Eléctricos (menor uso en algunos motores especiales enfriados con fluidos)
Imanes Eléctricos (menor uso en algunos imanes de separación enfriados con fluidos)

Fuente: Contaminantes Orgánicos Persistentes (COPs) (Ministerio del Ambiente 2008)

2.9.2 Usos parcialmente cerrados

En las aplicaciones parcialmente cerradas, el aceite de PCB’s no está directamente expuesto al medio ambiente, pero puede llegar a estarlo durante su uso. Estos usos también pueden liberar PCB’s a través del aire o por descarga al agua. Ejemplos de sistemas parcialmente cerrados incluyen sistemas de transferencia de calor e hidráulicos y bombas de vacío.

La siguiente tabla presenta varios usos parcialmente cerrados de PCB’s y los rubros industriales caracterizados donde son utilizados.

Tabla 10.

Aplicaciones parcialmente cerradas de los PCB’s

Aplicación	Rubros industriales característicos
Fluidos de transferencia de calor	Industrias químicas inorgánicas y orgánicas, de plásticos y sintéticos, y refinerías de petróleo.
Fluidos hidráulicos	Equipamiento para minería; industrias moldeo de aluminio, cobre acero y hierro.
Bombas de vacío	Manufactura de componentes electrónicos; aplicaciones de laboratorio, instrumentos e investigación; sitios de descarga de aguas residuales.
Interruptores [*]	Compañía de electricidad

Reguladores de voltaje [*]	Compañía de electricidad
Cables eléctricos rellenos con líquido [*]	Compañía de electricidad y plantas de generación privada de electricidad (instalaciones militares)
Interruptores de circuitos rellenos con líquido [*] (“liquid filled circuit breakers”)	Compañías eléctricas

Fuente: Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP's)

[*] Estas aplicaciones generalmente no fueron diseñadas para contener materiales con PCB's, pero pueden llegar a contaminarse mediante el servicio y la mantención regular.

2.9.3 Usos abiertos

Son aplicaciones en las cuales los PCB's se encuentran en contacto directo con lo que les rodea y así puedan ser fácilmente transferidos al medio ambiente. En este caso, el contacto directo de los PCB's con el medio ambiente es de mayor importancia que los usos cerrados.

Los plastificantes son el mayor grupo de aplicaciones abiertas y son usados por PCV (policloruro de vinilo), neopreno y otras gomas cloradas. Otros usos abiertos que han utilizado PCB's incluyen retardantes de fuego en pinturas y cobertores superficiales, y plastificantes en adhesivos, en la tabla se presenta las aplicaciones abiertas de los PCB's.

Tabla 11.

Aplicaciones abiertas de los PCB's

<p>Lubricantes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aceites de inmersión para microscopios (medio de montaje) • Forro de frenos • Aceites de corte • Aceites lubricantes <ul style="list-style-type: none"> ○ Compresores de aire con gas natural
<p>Cobertores superficiales</p>

<ul style="list-style-type: none"> • Pinturas (En superficies inferiores de barcos) • Tratamiento superficial para textiles • Papel de copia sin carbón (sensible a la presión) • Retardantes de fuego <ul style="list-style-type: none"> ○ En tejas del techo muebles y paredes • Control de polvo <ul style="list-style-type: none"> ○ Carpetas de polvo (“dust binders”) ○ Asfalto ○ Tubería de gas natural
<p>Ceras para moldeo “Casting waxes”</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ceras patrones para moldeos (“Pattern waxes for investment castings”)
<p>Adhesivos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Adhesivos especiales • Adhesivos para revestimientos a prueba de agua en paredes
<p>Plastificantes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Selladores de empaquetaduras • Material de relleno en juntas de concreto • PCV (plásticos de policloruro de vinilo) • Sellos de goma (alrededor de ventilaciones, puertas y ventanas)
<p>Tintas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tinturas; Tintas de impresión
<p>Otros usos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Materiales aislantes • Pesticidas [*]

Fuente: Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP's)

[*] Fragmentos de fluido de transformador ha sido utilizado como un ingrediente en fórmulas de pesticidas.

CAPITULO III

METODOLOGIA PARA EL ANALISIS Y DETERMINACION DEL GRADO DE CONCENTRACION DE PCB's EN ACEITES DIELECTRICOS

La empresa eléctrica Quito, en cumplimiento de lo dispuesto por el Consejo Nacional de Electricidad, CONELEC, para la elaboración del inventario de equipos y transformadores con y sin contenido de PCB's, prepara el Plan de Acción para la eliminación de pasivos ambientales.

En consideración a lo manifestado, para el efecto se firman actas de entendimiento entre el CONELEC, MAE y la EEQ; lo que le permite a esta entidad ejecutar las actividades planteadas en el Plan de Acción, es decir, la compra de equipos LX DEXSIL 2000 para pruebas cuantitativas y los kits colorimétricos para la ejecución de pruebas cualitativas. Además de los equipos de protección personal y el adecentamiento del laboratorio para la ejecución de las pruebas. (Ver índice fotográfico).

A continuación se realizó eventos de capacitación con el objeto de preparar al personal en la ejecución de este tipo de pruebas, siempre con el apoyo del CONELEC y para lo cual fue necesario preparar los respectivos procedimientos.

En estas circunstancias y en conocimiento de que la EEQ se encuentra realizando el inventario de pasivos ambientales en equipos y transformadores con y sin contenido de PCB's, a través de estas pruebas cualitativas y cuantitativas señaladas anteriormente, mediante Oficio S/N, se solicitó al Gerente de la EEQ, Ing. Iván Velasteguí, se me permita apoyar estas acciones que en la práctica contribuyen al desarrollo del presente trabajo de investigación, cuyos resultados se indica en el capítulo pertinente.

Luego de contar con la autorización correspondiente de la Gerencia General EEQ, el Dr. Marcelo Chango Director de la Dirección de Responsabilidad Social y Ambiente, con su equipo de trabajo y mi persona, se procede a realizar las siguientes acciones:

- Reuniones de coordinación con el jefe del proyecto, Dr. Marcelo Chango.

- Preparación del cronograma y plan de acción.
- Toma de muestras, a los transformadores en deshuso.
- Análisis de las muestras cualitativas y cuantitativas.
- Prueba mediante kit colorimétrico.
- Prueba mediante ion cloro equipo LX DXSIL 2000.
- Toma de datos de placa y llenado de la matriz de transformadores analizados y etiquetados de acuerdo al contenido de PCB's.
- Tabulación de resultados.
- Preparación del informe técnico final.
- Conclusiones y Recomendaciones.

3.1 Concentración de Bifenilos Policlorados (PCB's)

3.1.1 PCB's en aceites dieléctricos

Es importante conocer si un equipo que se encuentra en funcionamiento o fuera de servicio contiene PCB's, información que servirá para establecer las medidas a tomar para el adecuado tratamiento y evitar la contaminación.

Los contenidos o concentraciones de PCB's se determinan en partes por millón (ppm), en miligramos por kilogramo (mg/Kg) o en porcentaje en peso (%). Las equivalencias entre éstas se indican a continuación:

- 1 ppm = 1 mg/kg
- 1000 ppm = 1 por mil en peso = 0.1% en peso

La legislación nacional no establece una norma para concentraciones de PCB's en aceites dieléctricos, por lo que se toma como referencia la norma de la EPA de los Estados Unidos (Environmental Protection Agency), la que establece lo siguiente:

- Mayor a 500 ppm: Sustancia "pura de PCB's"

- Mayor a 50 a 500 ppm: Sustancia contaminada con PCB's
- De 5 a 50 ppm: Sustancia no contaminada con PCB's
- Menor a 5 ppm: Sin PCB's.

3.2 Identificación del fabricante

Una de las formas para determinar si un equipo contiene PCB's es mediante la placa de identificación colocada por el fabricante, pues en parte de éstos se indica el tipo y/o características del aceite dieléctrico utilizado, con lo cual se podrá saber si contiene o no este compuesto, así como el peso y volumen del dieléctrico. Además será de utilidad obtener todos los datos de la placa.

Varios fabricantes de transformadores tienen en la placa de identificación la indicación que no contienen PCB's, pero si es antiguo es probable que el aceite haya sido cambiado o rellenado con otro que contiene PCB's. Además existen transformadores sin placa de identificación que determine el tipo de aceite que contiene. En ambos casos, se debe partir del supuesto que contiene PCB's hasta que se demuestre lo contrario, por lo que se deben tomar las precauciones correspondientes.

Si el equipo no tiene placa de características, o si dispone pero no indica el tipo de aceite, se deben obtener muestras del dieléctrico con personal debidamente capacitado para el efecto y realizar pruebas correspondientes, siendo las que a continuación se describen.

3.3 Procedimiento para clasificación y análisis de equipos

El objetivo de este procedimiento es determinar cada uno de las actividades que se deben desarrollar para clasificar e identificar si el equipo ingresado posee o no PCB's.

3.3.1 Toma de muestras de aceites en transformadores

Estos transformadores generalmente están ubicados en el piso, siendo fácil tomar la muestra siguiendo uno de los siguientes procedimientos.

- Para transformadores monofásicos que disponen de válvula de sobrepresión, se procede a inclinar el transformador y se jala la válvula de forma que el aceite caiga sobre el frasco recolector de la muestra. En caso de que no disponga de esta válvula, se procede a abrir la tapa superior del transformador y el aceite se recoge con una pipeta o jeringa desechable. La pipeta succionadora forma parte de los kits para pruebas del equipo colorimétrico así como del Dexsil L2000, posee en su parte superior un apéndice que al apretarlo permite succionar el aceite del interior del transformador para extraer poco a poco la cantidad de 5ml según la señal que contiene el tubo de ensayo del kit.
- Para los transformadores trifásicos, la muestra es tomada abriendo el tapón ubicado en la parte inferior, si no es posible se procederá a abrir una tapa ubicada en la parte superior.

3.3.2 Precauciones que se deben considerar para la toma de muestras de aceite para análisis en el laboratorio

- Las muestras deben ser colocadas en frascos limpios y libres de contaminantes que pudieran alterar sus características.
- Estos aceites deben ser considerados como contaminados con PCB's hasta que la prueba determine lo contrario.
- Los desechos derivados de la recolección de muestras deben ser tratados como sólidos contaminados con PCB's, y tendrán que ser almacenados en contenedores especiales para su tratamiento.
- Evitar el ingreso de tierra, grasa o cualquier otro material al interior del frasco.
- Inspeccionar que las tapas y roscas de los frascos no tengan rajaduras ni roturas.
- Trasladar inmediatamente el frasco al laboratorio, ya que puede absorber agua del ambiente.

- Se recomienda disponer de una muestra de respaldo en un frasco de vidrio o en el equipo con la finalidad de ratificar análisis de presencia o no de PCB's, en el futuro.

3.4 Pruebas para determinar la presencia de PCB's

Es importante identificar correctamente los aceites dieléctricos que contienen PCB's en transformadores y otros equipos. Una vez obtenidas las muestras es necesario realizar las pruebas, las que pueden ser cualitativas y cuantitativas, mediante análisis simples de campo o en laboratorio.

3.4.1 Pruebas Cualitativas

Prueba de densidad.- Los aceites que contienen PCB's son más pesados que el agua por tener átomos de cloro, pudiendo llegar su densidad a 1.56 g/ml, en tanto que los aceites minerales generalmente son inferiores a 1 g/ml. En base a este principio un método práctico consiste en agregar unas gotas de aceite en recipiente con agua y si el aceite se va al fondo tiene la posibilidad de contener PCB's.

Prueba del cloro.- La presencia de cloro puede detectarse mediante un sencillo análisis químico. Si se enciende un compuesto que contiene cloro en presencia de cobre, se producirá una llama verde, ya que se forman pequeñas cantidades de cloruro de cobre en la superficie del cobre y esta sustancia, al volatilizarse produce una característica llama verde. Este procedimiento se realiza colocando aceite en un pedazo de cobre para establecer la posible presencia de PCB's.

Utilización de kits de prueba rápida.- Este método consiste en el uso de un kit de ensayo colorimétrico (Colorimetric Test Kit), denominado Clor-N-Oil de la fábrica Dexsil Corporation, trabaja por el principio de determinación de cloro, con el que se puede identificar PCB's en los aceites dieléctricos.²²

²² Informe de avance. 2010. Empresa Eléctrica Quito

Los kits de prueba que se fabrican son Clor-N-Oil 20, Clor-N-Oil 50, Clor-N-Oil 100 y Clor-N-Oil 500, para determinar si la muestra puede tener valores superiores o inferiores a 20, 50, 100 y 500 ppm de PCB's respectivamente. Para determinar la presencia de PCB's en aceites dieléctricos se utilizará el Kit colorimétrico Clor-N-Oil 50. **Anexo 2. Instructivo para el análisis con el kit colorimétrico.**

La prueba trabaja por el principio de detección de cloro. Por lo tanto, la contaminación con sal (cloruro de sodio), agua de mar, sudor (transpiración), podría dar como resultado un falso positivo y serán necesarias pruebas de laboratorio adicionales.

3.4.2 Pruebas Cuantitativas

Mediante este tipo de pruebas se pueden determinar las concentraciones de PCBs en aceites dieléctricos, agua, o suelo. Existen varios métodos, dependiendo del grado de precisión, generalmente se realizan en laboratorios, siendo entre los principales los que a continuación se describen:

Análisis con equipo L2000DX ANALYZER

Este equipo es portátil y puede ser utilizado en el campo o en el laboratorio y es efectivo en un rango de 5 a 5000 ppm de PCB's. El equipo es de marca DEXSIL, modelo L2000 Analyzer Chlorinated Organics, de procedencia USA, cumple con la norma US EPA-SW-846-9078. Sirve para realizar pruebas de contenidos de PCB's en aceites, agua, suelo y desechos.

Su funcionamiento se basa en el principio electroquímico de ión cloro. Para las pruebas se utilizan reactivos que dependen del tipo de muestra que se vaya a analizar (aceite, agua, suelo, etc.). Todos los reactivos, tubos de ensayo, filtros y ampolla de vidrio para el análisis son proporcionados por el fabricante del equipo. **Anexo 4. Instructivo para el análisis con el equipo L2000DX.**

Análisis por Cromatografía

Este tipo de análisis se realizan en laboratorios especializados, existiendo diferentes tipos de cromatografía, para el caso del sector eléctrico, será necesario para la prueba el volumen de 30 cm³, para los análisis con los Arocloros 1242, 1254 y 1260.

Estos tipos de análisis son indispensables si se requiere cuantificar con alta precisión dosificaciones de PCB's, siendo sus costos relativamente elevados.

3.5 Determinación del grado de concentración de PCB's

Para la ejecución de esta actividad, la Empresa Eléctrica Quito (EEQ) realizó reuniones de trabajo tripartitas con las entidades de control ambiental como son el Ministerio del Ambiente (MAE), y el Consejo Nacional de Electricidad (CONELEC), se determinó que para continuar con la eliminación de pasivos ambientales con PCB's es necesario realizar la determinación del grado de concentración en los transformadores.

Para ello, se siguió el procedimiento y normativa preparada por la EEQ (parte fundamental de esta investigación y de la que se ha sido parte activa) y presentada al CONELEC y el MAE para el manejo de transformadores cuyo fluido dieléctrico contiene PCB's, con base en el Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación por desechos peligrosos.

Como parte de esta investigación como ya se indicó, se lo realizó de la siguiente manera:

- Instrucciones iniciales al equipo de trabajo al inicio de las actividades
- Determinación de medidas de prevención y control

Toma de Muestras –Trafos:

- Numeración de transformador y muestra
- Destapando las tapas o válvulas de alivio
- Succión con una manguera y jeringa de 25 cc.
- Uso de equipos de EPP

Análisis y Determinación del grado de Concentración de PCB's, en equipos con aceites

Dieléctricos:

Pruebas cualitativas:

- Utilización de los Kits colorimétricos o prueba rápida.

Análisis cuantitativos:

- Análisis por cromatografía de gases
- Análisis con equipo DEXSIL-L2000DX.

A continuación:

- Las muestras deben ser colocadas en frascos limpios, color ambar.
- Los aceites no deben ser considerados como contaminados con PCB's hasta que la prueba lo determine.
- Los desechos derivados de la recolección de muestras deben ser tratados y colocados en recipientes especiales.
- Los frascos y reactivos deben estar perfectamente numerados.

Preparación de la muestra- Reacciones:

- Uso de mascarillas para evitar inhalar los gases producto de la reacción de los arocloros.
- Tomar 5cc de aceite
- Reacciones de los arocloros

Prueba Cuantitativa con el Método DEXSIL L2000-Trafos:

- Análisis cuantitativo para comprobar la prueba cualitativa
- Equipo de trabajo realizando el análisis y grado de determinación de PCB's en los aceites dieléctricos.

Dictamen de Contenido de PCB's-Trafos:

La clasificación de las concentraciones se toma como referencia la norma de la EPA:

- Entre 5 y 50 ppm: Libre de PCB's.
- Entre 50 y 500 ppm: Contiene PCB's.
- Superior a 500 ppm: Askarel puro.

Etiquetado de Transformadores:

Etiquetado de transformadores analizados:

- Los declarados con contenido de PCB's menor a 50 ppm se consideran sin contaminación.

Etiquetas:

- Se procede a pegar las etiquetas en los transformadores encontrados con PCB's.

Inventario y entrega a control Bienes-Trafos:

- Se procedió a identificar y analizar los transformadores con concentraciones (< a 50 ppm), los mismos que pueden ser dispuestos en calidad de chatarra. Mientras que los equipos que contengan concentraciones (> a 50 ppm), se los considera contaminados con PCBs, y se procede a almacenarlos junto al material usado que quedará en custodia para coordinar su disposición final luego de que el Ministerio del Ambiente emita su pronunciamiento con respecto al convenio de Basilea para la eliminación y disposición final de estos pasivos ambientales. **Anexo 4. Matriz de transformadores analizados.**
- Finalmente se los ubica en una bodega provisional para alojamiento temporal de aceites con PCB's.

CAPITULO IV

RESULTADOS PCB's EN ACEITES DIELECTRICOS DE LA EEQ

Del análisis y determinación del grado de concentración de PCB's en los transformadores en desuso que se encuentran en las bodegas de Cumbayá se obtuvieron los siguientes resultados.

Tabla 12.

Transformadores analizados del la EEQ

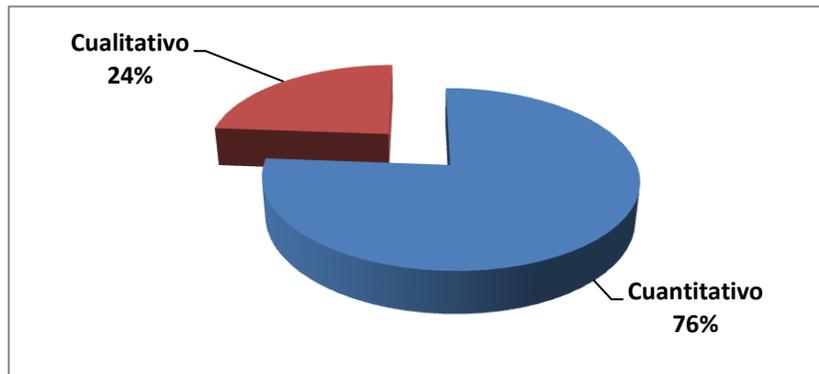
Plan de Acción – Número de Transformadores Analizados							
Análisis	Transformadores analizados	%	Libre de PCBs < a 50 ppm	%	Con PCBs > a 50 ppm	%	Etiquetados
Cuantitativo	1990	76.19	1111	42.53	879	33.65	1990
Cualitativo	622	23.81	620	23.74	2	0.08	622
TOTAL	2612	100.00	1731	66.27	881	33.73	2612

Fuente: Empresa Eléctrica Quito. 2011

- Hasta la presente fecha han sido analizados un total de 2612 transformadores, los cuales han sido analizados mediante métodos cuantitativos y cualitativos; siendo el cuantitativo, un método más exacto en su resultado.

Gráfico 3.

Transformadores analizados en la EEQ por tipo de Análisis

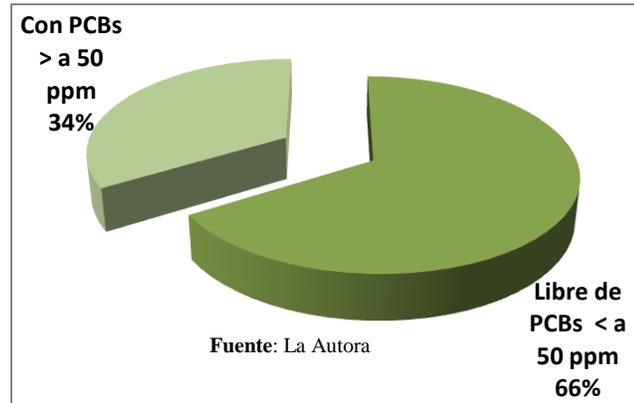


Fuente: La Autora

- Del total de la muestra analizada, 1731 transformadores están declarados como libres de PCB's, que corresponde al 66% del total de transformadores analizados, los mismos que han sido etiquetados de acuerdo a la norma INEN como libres de PCB's y podrán ser almacenados para repotenciarlos o dispuestos como chatarra, de acuerdo al Plan de Manejo Ambiental de la EEQ.
- El 34% restante del total de la muestra analizada, corresponde a transformadores que contienen concentraciones mayores a 50 ppm de PCB's, por lo que se consideran transformadores con PCB's o contaminados. Estos transformadores quedarán bajo custodia de la EEQ, mientras se realiza los trámites para la disposición final, conjuntamente con el Ministerio del Ambiente y CONELEC.

Gráfico 4.

Resultados de los Transformadores de la muestra analizada en la EEQ



Fuente: La Autora

- La Empresa Eléctrica Quito, ha determinado procesos internos para dar de baja todos los equipos que han sido analizados y que no presentan concentraciones de PCB's; estos equipos deben tener un destino final, tal como lo establece el Programa de Manejo de Desechos, del Plan de Manejo Ambiental aprobado por el CONELEC para las actividades de generación y distribución de la EEQ; estos desechos (chatarra), serán destinados a un proceso final en plazo de 6 meses.
- Los equipos que han sido analizados y presentan concentraciones iguales o superiores a 50 ppm, han sido etiquetados y dispuestos en bodegas adaptadas para recibir este tipo de desechos peligrosos, el destino final de estos se lo realizará una vez que el Ministerio del Ambiente y el CONELEC, como entidades de control ambiental – eléctrico, vean y aprueben la mejor opción de disposición final; hasta que se pueda enviar estos desechos a una disposición final, la EEQ deberá almacenarlos, tomando en consideración todas las normas de seguridad ambiental, social y salud ocupacional, como lo establece el Manual de Procedimientos para el Manejo de Bifenilos Policlorados (PCB's) en el Sector Eléctrico, elaborado por el Consejo Nacional de Electricidad.
- Actualmente la Empresa Eléctrica Quito, se encuentra haciendo el proceso de compra de los equipos y kits colorimétricos para poder hacer los análisis del resto de equipos que actualmente se encuentran en operación, esta compra tomará el tiempo que el proceso de compras públicas lo establezca.

- La Empresa Eléctrica Quito, utiliza una gran gama de marca de equipos eléctricos y electrónicos, de los cuales podemos destacar a ECUATRAN e INATRA como las más representativas dentro de la muestra analizada.

Tabla 13.

Fabricantes de los equipos utilizados por la EEQ

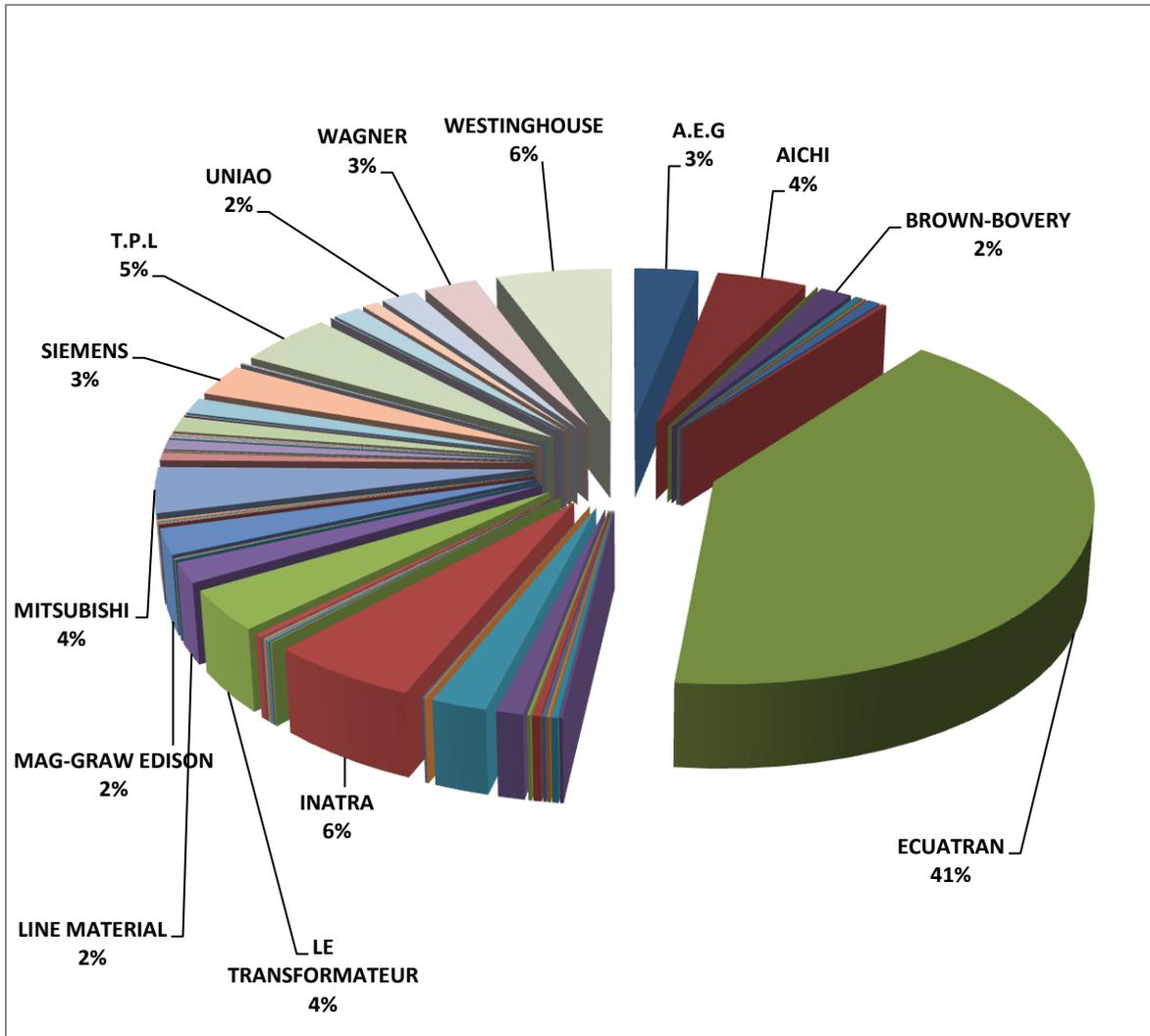
FABRICANTE	#
A.E.G	48
AICHI	68
ALSTHON ATLANTIC	1
BROWN-BOVERY	24
CONVERSION	6
DELCROSA	2
DELTA STAR	10
DESCONOCIDO	4
ECUATRAN	639
ELECTROMEKANO	2
ELEKTRA	4
ELIN	2
ETECO	2
F.B.M	5
FAECA	2
FEDERATED	16
GENERAL ELECTRIC	33
H.K PORTER	1
HOWARD	1
INATRA	89
INDUSELET	1
INELMO	1
INMETEL	2
JOHN BLOSS	2
KLA MORGAN	1
KUHLMAN	5
LE TRANSFORMATEUR	57
LINE MATERIAL	28
LINELEC	1
M.V.A	1

MAG-GRAW EDISON	36
MAGNETRON	1
MALONEY	1
MARCA	1
MARELLY	1
MINEL-TRAFO	2
MITSUBISHI	63
MORETRAN	11
MOTOR FISH	1
OSAKA	14
R.T.E	2
ROMAGNOLE	1
RYMEL	1
S.W.S	2
SAVOI SIENE	21
SCHORCH-WERKE	1
SHILIN	22
SIEMENS	44
SIN PLACA	1
SOLA BASIC	1
T.P.L	73
TRANS-ELECTRA	1
TRANSUNEL	21
UNELEC	12
UNIAO	27
WAGNER	40
WESTINGHOUSE	87

Fuente: La Autora

Gráfico 5.

Principales fabricantes de equipos utilizados por la EEQ



Fuente: La Autora

PLAN DE ACCION PARA EL MANEJO DE BIFENILOS POLICLORADOS EN LA Empresa Eléctrica Quito (EEQ)

Luego de haber identificado, analizado y determinado la cantidad de transformadores con contenido de PCB's de la Empresa Eléctrica Quito (EEQ); y a fin de continuar con las actividades necesarias para concluir con la disposición y eliminación final, se propone el siguiente **Plan de Acción** a cumplirse en el corto y mediano plazo, a fin de dar cumplimiento a lo establecido en el Objetivo 4, Política 4.4, literal d) del Plan Nacional del Buen Vivir y los contenidos de los convenios internacionales de Estocolmo y Basilea.

5.1 Capacitación al personal

Es necesario que el personal que labora en la Empresa Eléctricas Quito (EEQ) tenga pleno conocimiento sobre los Bifenilos Policlorados (PCB's), para lo cual se deben realizar charlas y conferencias, dirigidas al personal técnico, personal de cuadrillas y principalmente a las personas que trabajan directamente en el mantenimiento de transformadores y equipos que contienen aceites dieléctricos. Entre los temas a tratarse para la capacitación se podrían considerar las siguientes:

- Información general de los PCB's.
- Peligros de los PCB's para la salud humana y el ambiente.
- Política ambiental y marco legal general en el Ecuador.
- Métodos para determinar la presencia de PCB's.
- Salud Ocupacional y Seguridad Industrial.
- Uso de equipo de protección personal.
- Almacenamiento adecuado de PCB's.
- Opciones tecnológicas para la destrucción de PCB's.

5.2 Adecuación de sitios de almacenamiento de transformadores

Los transformadores nuevos a ser instalados en el sistema, así como aquellos retirados para ser revisados y reparados llegan al taller o laboratorio de transformadores la Empresa Eléctrica Quito, en los que deben realizarse las actividades que se señalan a continuación:

- Separación y delimitación de áreas de trabajo específicas, teniendo una a la cual ingresen los transformadores, otra para el almacenamiento temporal de equipos con PCB's, una tercera para la ejecución de trabajos de mantenimiento o reparación y una última para el almacenamiento de aceites dieléctricos. A los equipos que ingresen a la primer área se extraerán muestras de aceites para realizar los análisis, dependiendo de los resultados, estos pasaran al área de contaminados o a la de mantenimiento, evitando de esta forma la contaminación y precautelando la salud de los trabajadores.
- Impermeabilización del piso y construcción de diques de contención (canaletas), para evitar que el aceite contaminado o no, se fugue al exterior del área.
- Señalización adecuada de todas las áreas de trabajo.
- Ubicación de bandejas metálicas rectangulares en donde se colocarán los equipos y tanques de 55 galones para el almacenamiento de aceite usado, separando los que tienen PCB's de los que no tienen PCB's.

5.3 Adquisición de nuevos transformadores a ser instalados

Con el conocimiento de los efectos negativos de los PCB's sobre el ambiente y la salud humana, así como para evitar el incremento en la cantidad de aceites contaminados, es indispensable que las nuevas unidades que se instalen en el sistema, así como los aceites dieléctricos que se adquieran, sean libres de estos compuestos.

En las especificaciones técnicas para la adquisición de transformadores por parte de la Empresa Eléctrica Quito, se deberá señalar que éstos serán sin PCB's. Para el caso de las obras particulares que son realizadas por los profesionales en libre ejercicio, será necesario que los transformadores

a ser instalados sean libres de PCB's. Como medida adicional, en cada lote de transformadores adquiridos se realizará muestreos para verificar el cumplimiento de las especificaciones.

La Empresa Eléctrica Quito deberá exigir a los proveedores de equipos con aceites dieléctricos, la presentación de un certificado que garantice la ausencia de PCB's, a través de análisis por cromatografía de gases.

La EEQ deberá exigir que el Ministerio del Ambiente como autoridad nacional, controle que las industrias nacionales de fabricación de transformadores, utilicen aceites dieléctricos, cumpliendo lo establecido en los convenios internacionales y la norma EPA, sobre la presencia de PCB's.

5.4 Adquisición de equipos de protección personal

Para el manejo de PCB's se debe dotar de equipos de protección personal a todos los empleados. Este equipo debe ser renovado periódicamente para de esta forma proteger la salud de los trabajadores.

La categoría de equipo de protección personal (EPP) será entregado a cada trabajador de acuerdo a la tarea a realizar en el equipo eléctrico. Es importante instruir al personal a que dé buen uso al EPP y cuide de su integridad, con lo que se aumentará la vida útil.

El equipo mínimo que el personal deberá utilizar, para la toma de muestras consiste en:

- Ropa de trabajo adecuada.
- Overol impermeable con capucha y cierre delantero tipo TYVREK.
- Guantes de trabajo.
- Guantes de nitrilo.
- Mascarilla con filtro de partículas.
- Gafas de seguridad.
- Calzado dieléctrico.

El equipo mínimo para el personal que analiza las muestras en el laboratorio será:

- Overol impermeable con capucha y cierre delantero tipo TYVREK.
- Guantes de nitrilo.
- Guantes quirúrgicos.
- Mascarilla con filtro para vapores orgánicos.
- Gafas de seguridad.
- Calzado impermeable.

Independientemente del Equipo de Protección Personal (EPP) que se use, los trabajadores deben tener en consideración buenas prácticas de protección, a fin de reducir el riesgo de exposición al contacto con los aceites mezclados con PCB's, así:

- Al quitarse el EPP, se debe tener cuidado de retirar el equipo que esté contaminado, de manera que se prevenga el contacto de la piel con los aceites probablemente contaminados con PCB's.
- Los trabajadores deben lavarse bien con agua y jabón después de trabajar con aceites dieléctricos.
- Los trabajadores deben abstenerse de fumar, beber o comer mientras se trabaja con PCB's, a fin de reducir el riesgo de ingestión.

5.5 Adecuación de instalaciones para el almacenamiento temporal de PCB's

Luego de ser identificados los equipos eléctricos, materiales y aceites dieléctricos contaminados con PCB's, éstos deben ser almacenados transitoriamente en forma segura hasta su disposición final.

Las instalaciones para almacenar estos productos, serán adecuadas de forma que evite que los PCB's contaminen el ambiente, existiendo como opciones la construcción de una bodega exclusivamente para este fin o la colocación de contenedores para embarque marítimo (bodega

portátil), dotados de recipientes de almacenamiento y los accesorios para evitar fugas y derrames de PCB's, conforme se señala a continuación.

El contenedor (bodega portátil) para almacenamiento de PCB's debe contar con los siguientes elementos:

- Recubrimiento externo anticorrosivo y pintura.
- Sistema de bandeja de contención, con tapa frontal removible, que brinda protección contra derrames.
- Ventanas de aireación con protección contra salpicaduras de agua lluvia, para evitar la acumulación de los vapores de solventes.
- Sistema de extracción de vapores, el cual debe colocarse en servicio 30 minutos antes de realizar cualquier tipo de inspección interna.
- Señalización conforme a la norma NTE INEN 439:1984 y NTE INEN 2266:2009.
- Extintor clase 3.

5.6 Eliminación de aceites y equipos con PCB's

La eliminación o destrucción de todos los equipos, aceites y desechos contaminados con PCB's, deberá elegirse entre las opciones tecnológicas, las que deberán ser aplicadas dependiendo de la concentración de este producto en el material que se trate. A continuación se señalan las diferentes opciones de eliminación de PCB's.²³

5.6.1 Incineración

Los desechos con PCB's se destruyen, en su gran mayoría, por incineración a altas temperaturas; debido a que es una tecnología bien establecida y fácilmente disponible en muchos países industrializados. La mayor parte de éstas instalaciones se encuentran en Europa y Norte América. No todas fueron construidas con miras a la destrucción de PCB's y compuestos halogenados,

²³ Manual de Procedimientos para Bifenilos Policlorados (PCBs). 2011.

pues muchas de ellas tenían como objeto el tratamiento de los propios desechos de las compañías de productos químicos.

Una forma de incineración es la utilización de hornos de cemento, que destruyen sobre todo desechos líquidos con PCB's, los que se introducen en el horno junto con el combustible, de manera que el desecho líquido reemplaza en parte al combustible convencional. Normalmente, las condiciones de funcionamiento de los hornos de cemento que queman desechos clorados son objeto de un estricto control por parte de las autoridades competentes, a fin de que las concentraciones de dioxinas y furanos que puedan hallarse en los gases de salida, se mantengan dentro de las normas reglamentarias.

La incineración es un proceso que requiere grandes cantidades de energía para poder destruir la molécula de PCB's, por lo cual se deben emplear combustibles suplementarios, equipos de limpieza y contención de gases, cámaras de combustión especiales, las cuales deben alcanzar una temperatura de 1200°C para así obtener una eficiencia del 99.99% según las normas internacionales, además de una cámara de postcombustión. El proceso de incineración debe ser realizado cuidadosamente, debido a que las temperaturas inferiores a los 1200°C en el horno puede dar lugar a la formación de dibenzodioxinas y dibenzofuranos que pueden ser liberados al medio ambiente, elementos que son perjudiciales para la salud humana y demás seres vivos debido a que son un millón de veces más tóxicos que los cianuros.

Los principales productos de la incineración a alta temperatura son el dióxido de carbono y el agua, así como una ceniza inorgánica. El cloro presente se convierte en cloruro de hidrógeno gaseoso, que se extrae junto con otros componentes que pueden formarse como productos secundarios de la combustión, utilizando un equipo de control de la contaminación atmosférica.

La efectividad de la incineración es función del tiempo de residencia, la temperatura, la turbulencia y la concentración de oxígeno. Para mantener esos parámetros en el punto deseado y asegurar la eficacia del sistema de depuración del gas, es preciso mantener un riguroso control del proceso.

La incineración puede realizarse en instalaciones especiales diseñadas específicamente para los PCB's y otros desechos clorados, o bien pueden aprovecharse instalaciones previstas para el termotratamiento de otros materiales, por ejemplo hornos de cemento que pueden ser autorizados a aceptar como combustible una cierta proporción de desechos clorados. Las instalaciones de incineración más importantes son:

- Incineradores de horno rotatorio.
- Incineradores de inyección líquida.
- Incineradores de horno fijo.
- Incineradores de cama fluidizada.
- Hornos de cemento.

En el Ecuador no existen ese tipo de instalaciones para la eliminación de PCB's, siendo necesario exportar los desechos a países industrializados que disponen de incineradores con tecnología adecuada. Todo el proceso de manipulación, embalaje y transporte de PCB's se debe realizar de acuerdo a la normativa internacional, especialmente el Convenio de Basilea, que regula el movimiento transfronterizo de residuos peligrosos.

5.6.2 Procesos de decloración

Con los procesos de decloración se trata de reutilizar (reciclar) el aceite libre de cloro, existiendo los siguientes métodos:

Decloración química: Consiste en procesos químicos que están ya bien sistematizados y se utilizan comercialmente para el tratamiento de PCB's líquidos y de aceites contaminados. El contenido de cloro se convierte en sales inorgánicas que pueden extraerse de la fracción orgánica por filtración o centrifugación. Las reacciones se realizan en atmósfera inerte (para evitar todo riesgo de incendio) y en ausencia de agua (los desechos se deshidratan previamente por calentamiento).

Declaración con sodio metálico: La tecnología más frecuente se basa en el uso de sodio metálico para declarar las moléculas de PCB's y dar un aceite que puede reutilizarse en el transformador o de cualquier otra manera. Este método permite recuperar y reutilizar el aceite. El sodio es un metal reactivo que se oxida con facilidad; reacciona violentamente con el agua dando gas hidrógeno y con riesgo de incendio, tiene fuerte afinidad por ciertos elementos, incluido el cloro. En base a esta propiedad química, el sodio reacciona con los átomos de cloro de las moléculas de PCB's dando cloruro sódico.

Hidrotratamiento: Es el tratamiento de los aceites con gas hidrógeno a alta temperatura y en presencia de un catalizador. Los hidrocarburos clorados se descomponen en metano y ácido clorhídrico, que se convierten en una solución salina mediante escobillado con sosa cáustica.

5.6.3 Sistema de arco plasmático

Los sistemas de arco plasmático crean un campo de plasma térmico dirigiendo una corriente eléctrica a través de una corriente de gas a baja presión para el tratamiento de materias orgánicas cloradas y otros desechos. El proceso alimentado eléctricamente se puede cortar o iniciar en pocos segundos.

El desecho se piroliza en iones y átomos a una temperatura superior a 3000°C. Entre los productos finales figuran gases (argón, dióxido de carbono y agua) y una solución acuosa de sales de sodio. La complejidad de esta tecnología implica que los costos del tratamiento pueden ser relativamente elevados y, por consiguiente aún no se utilizan ampliamente.

5.6.4 Reducción química en fase gaseosa

La reducción química en fase gaseosa es una tecnología desarrollada y utilizada por Eco Logic, que incluye la reducción química en fase gaseosa de compuestos orgánicos mediante el hidrógeno a temperaturas de 850°C o superiores.

En el proceso, en un nivel menor de eficiencia, se produce además una reacción incidental de agua (como vapor) con metano, formando monóxido de carbono y dióxido de carbono. El vapor se utiliza en el reactor del proceso para la transferencia de calor.

De acuerdo con la empresa, ciertos componentes orgánicos como los PCB's se reducen en último término a metano, cloruro de hidrógeno y pequeñas cantidades de hidrocarburos de bajo peso molecular (benceno y etileno). El ácido clorhídrico se neutraliza mediante la adición de sosa cáustica durante la refrigeración inicial del gas del proceso.

5.6.5 Degradación biológica

La tendencia a biodegradarse de los PCB's varía en función del grado de cloración y posición de los átomos de cloro. No obstante, existen investigaciones que demuestran que los átomos de cloro de las moléculas de PCB's pueden ser eliminados por procesos anaerobios seguidos por la oxidación por bacterias aerobias, resultando en la degradación de la mayoría de las estructuras de PCB's.

5.6.6 Oxidación con agua supercrítica

Al aumentar considerablemente la presión y temperatura del agua se alcanza el punto crítico. En este punto la presión es incapaz de impedir la ebullición. Si la temperatura es superior a 374 °C el agua hierve y en este punto la presión es 221 veces superior a la presión atmosférica habitual. Estos valores son la presión crítica y temperatura crítica del agua, por encima de éstos tenemos agua supercrítica.

Por encima de su punto crítico, el agua se transforma en un medio único de reacción donde los hidrocarburos y el oxígeno molecular tienen una solubilidad infinita. Los principales productos de oxidación son: ácido acético, alcoholes, óxidos de carbón y residuos orgánicos. El agua en condiciones supercríticas es efectiva en la oxidación de los bifenilos policlorados. Para lograr una oxidación completa se han utilizado catalizadores en este sistema.²⁴

²⁴ Manual de Procedimientos para Bifenilos Policlorados (PCBs). 2011

5.7 Acciones y costos aproximados para la implementación del plan

Para determinar las acciones y costos que implica la implementación del plan de acción para manejo de los PCB's, hasta su eliminación, se deben tomar en cuenta los siguientes aspectos:

- Elaboración del inventario definitivo y pruebas en equipos con aceite dieléctrico; se estima un valor de USD 20.00 por cada unidad con el Kit colorimétrico, de USD 35.00 con el método de Ión Cloro, y por cromatografía de gases de alrededor de USD 55.00, precios que incluyen mano de obra y materiales necesarios.
- Adquisición de equipos de protección personal y adecuación de áreas para mantenimiento de transformadores en la Empresa Eléctrica Quito.
- Adecuación del área para almacenamiento temporal de PCB's.
- Transporte de los PCB's, que incluye la manipulación y embalaje de acuerdo al convenio de Basilea y demás normativas internacionales.
- Eliminación de PCB's, de acuerdo a las disposiciones que en su momento lo determine el Ministerio del Ambiente, como Autoridad Nacional.
- Gastos administrativos y otros, que incluye la capacitación que se debe realizarse durante todo el período que se establezca en el cronograma, materiales e insumos menores, etc., valor considerado en un 10% de los anteriores.

La Empresa Eléctrica Quito establecerá un Presupuesto Referencial para el cumplimiento del Plan de Acción y cronograma, para el manejo de PCB's, en función de la cantidad de equipos e infraestructura existente.

5.8 Cronograma y presupuesto para la implementación del plan de acción

		AÑO 2012																																																PRESUPUESTO																
		Enero				Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio				Julio				Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre																				
ACTIVIDADES		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4					
Capacitación al personal		■	■	■	■																																																													2500
Adecuación de sitio de almacenamiento de transformadores						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■																																													10000				
Adquisición de nuevos transformadores a ser instalados						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■																																									30000				
Adquisición de equipos de protección personal, materiales y reactivos		■	■	■	■																																																									30000				
Adecuación de instalaciones para el almacenamiento temporal de transformadores con PCBs		■	■	■	■	■	■	■	■																																																					15000				
Eliminación de aceites y equipos con PCBs																		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■					60000				
Implementación del Plan de Acción y presentación de informes		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	2500				
																																																														TOTAL	150000			

6 CONCLUSIONES

- Este Plan de Acción, es producto de los lineamientos establecidos en el Convenio de Estocolmo y del Plan Nacional del Buen Vivir, para el manejo de equipos y aceites dieléctricos contaminados con PCB's, en la Empresa Eléctrica Quito – EEQ.
- Para la elaboración del Plan de Acción se ha considerado el cumplimiento de la normativa nacional, instructivos del PNUMA y en la experiencia nacional de trabajos implementados en el sector eléctrico estudio de caso la EEQ y las empresas que están manejando y elaborando el inventario de transformadores contaminados con PCB's.
- Las actividades planteadas en el Plan de Acción deberán ser de aplicación obligatoria dentro de la Empresa Eléctrica Quito, a fin de cumplir con su política de trabajar con responsabilidad social y ambiental.
- La Empresa Eléctrica deberá asignar anualmente los recursos necesarios para desarrollar las actividades descritas en el cronograma y presupuesto del Plan de Acción, esta planificación deberá incluir la reposición de los equipos contaminados con PCB's y de aquellos que se encuentran en operación.
- La ejecución del Plan de Acción contribuirá a la elaboración del inventario nacional de equipos y transformadores con contenido de PCB's y que de acuerdo al Plan Nacional del Buen Vivir, que señala la disposición final del 40% de transformadores contaminados hasta el 2013.
- La EEQ, ha realizado el análisis de 2612 transformadores analizados, de los cuales 1731 no contienen PCB's y 881 transformadores contienen PCB's.
- Se ha analizado el 80% de los transformadores en deshuso considerados como pasivos ambientales.

- Los transformadores que datan del año 1995 en adelante, no tienen contenido de PCB's gracias a que la Dirección de Distribución ha sido exigente en la compra de equipos y transformadores cuyas placas indiquen sin contenido de PCB's.
- Las entidades del estado tienen una participación activa y de constante monitoreo, sin embargo es fundamental que exista mayor optimización en la agilidad de trámites para las empresas eléctricas para lograr cumplir con los objetivos trazados por los convenios establecidos como Estado ecuatoriano.

7 RECOMENDACIONES

- La EEQ, deberá concluir con el Plan de Acción propuesto hasta tener el inventario definitivo de los equipos y transformadores con y sin contenido de PCB's, ya que hasta el momento solo se ha realizado el 80% de los análisis.
- La Empresa Eléctrica Quito deberá incluir el presente Plan de Acción en el Plan de Manejo Ambiental EEQ.
- La EEQ, considerando que los transformadores con contenido de PCB's vienen a constituir un pasivo ambiental de alto impacto y al ser un desecho tóxico peligroso deberá exigir a las autoridades ambientales que la disposición final se realice en función de país, viabilizando los convenios internacionales (Rotherdam y Basilea fundamentalmente).
- La EEQ, deberá esperar el pronunciamiento del Ministerio del Ambiente como autoridad rectora sobre el tipo de tratamiento utilizar para la eliminación y disposición final.
- La EEQ entregará los informes de avance del Plan de Acción ante las autoridades competentes para su revisión y evaluación.
- La EEQ, deberá exigir como requisito indispensable de contratación para la adquisición de nuevos transformadores que la empresa proveedora le entregue una certificación que garantice que el equipo nuevo no contenga PCB's.

- La EEQ, deberá construir bodegas adecuadas para el almacenamiento temporal de los equipos contaminados, con el fin de tenerlos bien custodiados.
- La EEQ, deberá hacer cumplir de manera rígida el Manejo y Almacenamiento de los PCB's, ya que los mismos, al derramarse en el agua y en el suelo permanecen durante años, puesto que la fauna microbiana no es capaz de degradarlos.
- La EEQ, deberá etiquetar sin excepción alguna todos los transformadores que contengan PCB's, lo que permitirá proceder de manera adecuada en caso de un derrame accidental.
- La EEQ, deberá establecer guías para el transporte y almacenamiento de equipos y residuos peligrosos contaminados con PCB's.
- La EEQ, deberá elaborar un Plan piloto de contingencias para derrames, contaminación con PCB's, que incluya una guía para primeros auxilios.
- La EEQ, deberá establecer un tiempo de corto plazo para reemplazar los equipos en operación contaminados con PCB's, (un plazo máximo de tres años).
- La EEQ, deberá elaborar el Inventario Definitivo de la cantidad de equipos contaminados con PCB's, en operación y en desuso.

8 BIBLIOGRAFÍA

BANCO MUNDIAL / PNUMA. (2002). Productos químicos, Documento guía para la preparación de planes nacionales de implementación para compuestos orgánicos persistentes COP.

FIEDLER, H, Universidad de Bayrereuth, Alemania. (1998). Bifenilos Policlorados (PCB), Usos y emisiones medioambientales, PNUMA/IFCS, Memorias del taller subregional sobre los contaminantes orgánicos persistentes, Puerto Iguazu, Argentina.

MINISTERIO DEL AMBIENTE. (Mayo 2008). Acuerdo 026 – Procedimientos para el registro de generadores de desechos peligrosos, gestión de desechos peligrosos previo al licenciamiento ambiental, y para el transporte de materiales peligrosos.

PNUMA. (2002). Productos químicos “Estudio de las tecnologías actualmente disponibles para la destrucción de PCB’s sin incineración”.

PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente). (Mayo 2005). Guía para el desarrollo de un plan nacional de aplicación del Convenio de Estocolmo.

PNUMA. (Julio 2004). Manual sobre el manejo de Bifenilos Policlorados (PCB’s; Askareles), Manual de Chile.

PNUMA. (2002). Productos químicos: “Transformadores y condensadores de PCB’s, del manejo a la reclasificación y eliminación final.

SECRETARIA DEL CONVENIO DE BASILEA. (Marzo 2003). Manual de Capacitación, Preparación de un plan nacional de manejo ambientalmente adecuado de los bifenilos policlorados (PCB’s) y de equipos contaminados con PCB’s.

ANEXOS

Anexo 1

**Identificación de equipos, materiales, fabricantes, marcas, compañías fabricantes
y usos según la actividad**

**NOMBRES COMERCIALES, SINÓNIMOS, FABRICANTES Y PAÍS DE ORIGEN DE
LOS PCB's**

Nombre Comercial	Fabricante / País	Nombre Comercial	Fabricante / País
Abuntol	American Corp., EEUU	DK (difenilo de-o-cloro)	Caffaro, Italia
Aceclor	Francia	DP3,4,5,6,5	
Acooclor	AGEC, Bélgica	Ducanol	Reino Unido
Adine	Francia	Dykanol	Cornell Dubilier, EEUU
Apirolio	Italia	EEC-IS	Power Zone Transformer, EEUU
Apirolio	Caffaro, Italia	E(d)ucaral	Electrical Utilities Corp. EEUU
Aplrolio	Caffaro, Italia	Elaol	Bayer, Alemania
Apirorio	Italia	Electrophenyl	PCT, Francia
Aroc (h) lor 1221, 1232/1248	Monsanto, EEUU	Electrophenyl T-60	Francia
1254, 1260, 1268 1270, 1342	PR Mattory 4 Go, EEUU	Elemex	McGraw Edison, EEUU
2565/4465/5460	Reino Unido, Japón	Eucarel	EEUU
Aroclor	Reino Unido, EEUU	Fenchlor	Italia
Asbestol	Monsanto, EEUU	Fenclor 42,54,54,70	Caffaro, Italia
Askarel	Reino Unido, EEUU	Firemaster	EEUU
Auxol	Monsanto, EEUU	Flammex	Reino Unido
Bakola 131	EEUU	HFO 101	Reino Unido
Bakolo (6)	Monsanto, EEUU	Hywol	Arovoc, Italia/EEUU
Bromkal	Alemania	Inclar	Caffaro, Italia
C (h) lophen A30	Bayer, Alemania	Inclor	Italia
C (h) lophen A50	Bayer, Alemania	Inerteen 300,400,600	Westinghouse, EEUU
Chloresll*		Kanechlor	Japón
Chlorextol	Allis-Chalmers, EEUU	Kaneclor	Japón

Fuente: Empresa Eléctrica Quito. 2011

**NOMBRES COMERCIALES, SINÓNIMOS, FABRICANTES Y PAÍS DE ORIGEN DE
LOS PCB's**

Nombre Comercial	Fabricante / País	Nombre Comercial	Fabricante / País
Chorinol	EEUU	Leromoll	Alemania
Chlorintol	Sprayue Electric Cos, EEUU	No-Flamol	EEUU
Choresil		Phenoclor	Francia
Chlorextol	Allis-Chalmers, EEUU	Plastivar	Reino Unido
Chlorphen	Jard Corp, EEUU	Pydraul	EEUU
Clophen	Bayer, Alemania	Pyralene	Francia
Cloresil	Italia	Pyranol	EEUU
Clorinol		Pyroclor	Reino Unido
Delor		Saft-Kuhl	EEUU
Diachlor	Sangano Electric	Santothern	Francia, Reino Unido
Diactor	EEUU	Solvol	Federación Rusa
Diactor	EEUU	Therminol	Francia, EEUU
DI (a) conal			

Fuente: Convenio de Basilea, Manual de Capacitación

COMPAÑÍAS FABRICANTES DE TRANSFORMADORES QUE CONTIENEN PCB's

Estados Unidos	Alemania
Westinghouse	<p>AEG (Divisiones en Alemania)</p> <p>Designación de tipo de equipo: la letra C seguida de un número de 3 o 4 dígitos establecen la capacidad de potencia.</p>
General Electric Company	
Research – Cottrell	
Niagara Transformer Corp	
Standard Transformer Co	
Helena Corp	
Hevi – Duty Electric	
Kuhlman Electric Co	<p>Trafo Union (TU)</p> <p>Designación de tipo de equipos: las letras TC seguidas de 4 dígitos. Algunos pueden tener iguales designaciones como transformadores AEG.</p>
Electro Engineering Works	
R.E. Uptegraff Mfg. Co	
H.K. Potter	
Van Tran Electric Co	
ESCO Manufacturing Co	

Fuente: Convenio de Basilea, Manual de Capacitación

USO DE LOS PCB's SEGÚN ACTIVIDAD INDUSTRIAL

Actividades industriales más probables	Aplicaciones más comunes que contienen PCBs
Servicios Eléctricos	Transformadores Condensadores grandes Condensadores pequeños Interruptores Reguladores de voltaje Cables eléctricos rellenos con líquido Balasto de iluminación
Interruptores de circuitos	Transformadores Condensadores grandes Condensadores pequeños Fluidos de transferencia de calor Fluidos hidráulicos Reguladores de voltaje Interruptores de circuitos Balasto de iluminación
Sistemas ferroviarios	Transformadores Condensadores grandes Reguladores de voltaje Interruptores de circuitos
Operaciones mineras subterráneas	Fluidos hidráulicos
Instalaciones militares	Transformadores Condensadores grandes Condensadores pequeños Interruptores de circuitos Reguladores de voltaje Fluidos hidráulicos

Actividades industriales más probables	Aplicaciones más comunes que contienen PCBs
Edificios residenciales / comerciales	Condensadores pequeños Interruptores de circuitos Balastos de iluminación
Laboratorios de investigación	Bombas de vacío Balastos de iluminación fluorescente Condensadores pequeños Interruptores de circuitos
Plantas de fabricación de artículos electrónicos	Bombas de vacío Balastos de iluminación Condensadores pequeños Interruptores de circuitos
Instalaciones de descarga de residuos líquidos	Bombas de vacío Motores de pozo
Estaciones de servicios de automóviles	Aceite re-utilizado
Relenos sanitarios	Equipo decomisado Demolición de edificios Pelusa Balasto

Anexo 2

Instructivo para el uso del kit colorimétrico

INSTRUCTIVO PARA EL USO DEL KIT COLORIMÉTRICO (CONTENIDO DE PCB's EN ACEITE DIELECTRICO)

INTRODUCCION

El presente documento desarrolla un instructivo para realizar la prueba de contenido de PCB's, mediante la utilización del kit colorimétrico de evaluación DEXSIL: CLOR-N-OIL[®] 50 en equipos sumergidos en aceite dieléctrico.

OBJETIVOS

- Identificar equipos de protección necesarios para utilizar el Kit colorimétrico.
- Utilizar adecuadamente el kit de evaluación.
- Identificar y clasificar los equipos que contienen PCB's.

ALCANCE

Analizar y clasificar el contenido de PCB's en el aceite dieléctrico de los equipos sumergidos en aceite dieléctrico.

DEFINICIONES

- **PCB's:** Policloruros bifenilos, estructura de bifenilo con dos anillos de benceno entrelazados entre sí y clorados en distintos grados, tienen alta estabilidad química, alta capacidad calorífica, baja conductividad eléctrica y alta constante dieléctrica, no son biodegradables.
- **Kit colorimétrico de evaluación:** DEXSIL: CLOR-N-OIL[®] 50

PRUEBA DE ANALISIS DE CONTENIDO DE PCB's EN ACEITES DIELECTRICOS

La presente guía está basada en las instrucciones de uso del kit DEXSIL: CLOR-N-OIL[®] 50, que utiliza el Método: EPA 9070, para el análisis correspondiente.

CONTENIDO DEL KIT:

- **Tubo # 1-** Un tubo de ensayo de plástico con dispensador y tapa negra, que contiene en su interior dos ampolletas una de color gris (Superior) y otra con un punto azul (Inferior).
- **Tubo # 2 -** Un tubo de ensayo de plástico con tapa blanca que contiene 7 ml de una solución transparente, además contiene dos ampolletas una de color naranja (arriba) y otra con un punto verde (abajo).
- Una pipeta de plástico.
- Una ampolla protegida con una cobertura de cartón y un tubo de plástico designado como "DISPOSAL AMPULES".

INSTRUCCIONES PARA REALIZAR LA PRUEBA DE CONTENIDO DE PCB's

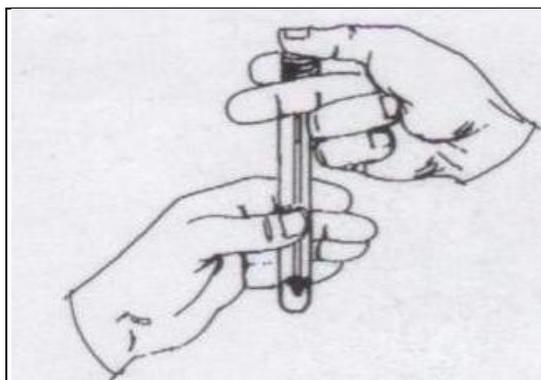
Verificar que el equipo esté desenergizado.

Antes de realizar la prueba la persona deberá equiparse con el Equipo básico de protección personal.

REVISION: Compruebe que los componentes del kit estén completos e intactos. Coloque los dos tubos de plástico en las perforaciones existentes, en la parte delantera de la caja.



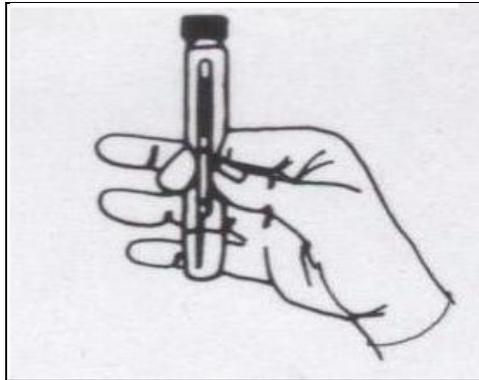
PREPARACIÓN DE LA MUESTRA: Retire la tapa negra del Tubo # 1. Usando la pipeta de plástico, transfiera al Tubo # 1 exactamente 5 ml (hasta la línea) de aceite del equipo que debe someterse a la prueba. Asegúrese de tapar bien el tubo con la tapa negra retirada anteriormente.



REACCIÓN: Una vez verificado que se encuentre tapado correctamente el Tubo # 1, aplicando presión en los dos lados del tubo proceda a romper la ampolla identificada con el punto de color azul (Inferior) en el interior del tubo. Proceda a mezclar agitando el tubo fuertemente durante 10 segundos aproximadamente.

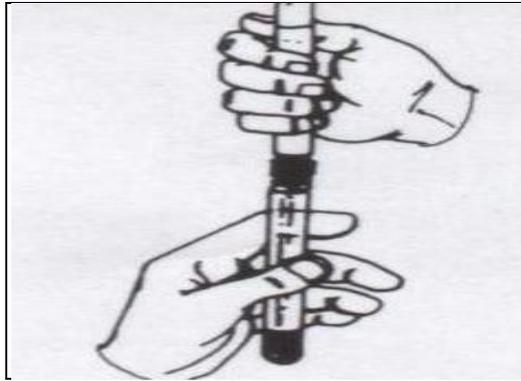
Rompa la ampolla de color gris (Superior) en el interior del tubo y agite fuertemente durante unos 10 segundos. (Asegúrese, de que la ampolla de color azul se rompa en primer lugar y que la ampolla de color gris sea roto en segundo lugar). Dejar que la reacción proceda por un período

adicional de 50 segundos (un total de un minuto), mientras se agita intermitentemente varias veces.

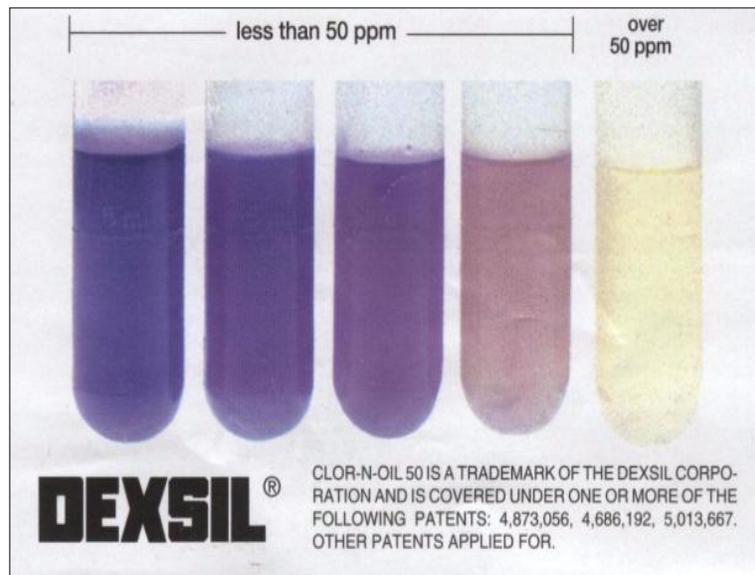


EXTRACCIÓN: Retire las tapas de ambos tubos y vierta la solución transparente del Tubo # 2 en el interior del Tubo # 1. Vuelva a colocar la tapa negra en el Tubo # 1 y agite fuertemente durante 10 segundos aproximadamente. Purgue el tubo cuidadosamente mediante el dispensador ubicado en la tapa negra. Cierre el dispensador y agitar el contenido por un período adicional de 10 segundos. Purgue nuevamente y coloque el tubo boca abajo sobre su tapa. La mezcla del aceite ya no debería aparecer de color gris. Deje que se separen las fases por un período de dos minutos. Si la capa de aceite está por debajo de la capa de agua, se debe proceder a suspender la prueba ya que en este caso el aceite contiene PCB's (Askarel). Si la capa de aceite está por encima de la capa de agua, continuar la prueba.

ANÁLISIS: Retire la tapa del Tubo #2. Coloque el Tubo # 1 con su dispensador abierto sobre el Tubo # 2, asegúrese que la boquilla del dispensador esté lejos del personal que realiza la prueba. En la posición anterior dispense 5 ml de la solución clara en el Tubo # 2 (hasta la línea) apretando los lados del Tubo # 1. Si se requiere apretar por segunda vez el Tubo # 1 para obtener la muestra de 5 ml, permitir que la mezcla se separe antes de volver a apretar el Tubo # 1. Cierre la boquilla del dispensador del Tubo # 1. Vuelva a colocar la tapa en el Tubo # 2. Rompa la ampolla identificada con el punto de color verde (Inferior) en el interior del tubo y agite durante 10 segundos. Luego rompa la ampolla de color naranja (Superior) y agite durante 10 segundos.



RESULTADOS: Observar el color resultante y de inmediato compararlo con la tabla de determinación de cloro provista en cada kit. Si la solución aparece de color púrpura, la muestra de aceite contiene menos de 50 ppm de PCB's. Si la solución aparece de color amarillo o incoloro, podría contener más de 50 ppm de PCB's, y debería realizarse otra prueba con un método más específico de evaluación de PCB's. Haga caso omiso de cualquier color que se puede desarrollar en una fina capa de aceite que podría formar en la parte superior de la solución.



Los niveles señalados como 1, 2, 3 o 4 indican que tan cercano al límite de contenido de PCB's se encuentra la muestra analizada.

ELIMINACIÓN: Proceda a retirar las protecciones de la ampolla identificada como “DISPOSAL AMPULES” y luego su contenido colóquelo dentro del Tubo # 2. Vuelva a colocar el tapón en el tubo de ensayo. Rompa la ampolla apretando los lados del tubo. Agite durante 5 segundos. Este reactivo inmoviliza el mercurio a fin de que al realizar la prueba EPA TCLP pueda ser superada.

SUGERENCIAS PARA EL USO DEL KIT DE PRUEBA

El kit de prueba Clor-N-Oil se basa en el principio de determinación de cloro, por lo que es capaz de detectar PCB's en materiales que contienen cloro. Sin embargo, la prueba no puede distinguir los compuestos triclorobenceno que también pueden encontrarse en el aceite dieléctrico de los equipos. Estos compuestos pueden causar un resultado conocido como un "falso positivo", es decir, que en el aceite se detecta presencia de más de 50 ppm de PCB's, pero cuando se analicen por el método de cromatografía de gases o el análisis físico - químico podrían mostrar un valor inferior a 50 ppm.

La prueba se basa en el principio de cloruro de detección, por lo tanto, la contaminación de sal (cloruro sódico), agua de mar, sudor etc; dará un resultado positivo falso, por lo que requiere de la realización de nuevas pruebas en un laboratorio calificado.

Nunca toque las ampollas que se encuentran en el interior de los tubos, o la punta de la pipeta, ya que puede contaminar la prueba.

Al abrir el kit debe examinarse que todos los componentes están presentes y que las cinco (5) ampollas están en su lugar y no tenga fugas. La solución transparente en el Tubo # 2 (tapa blanca) debe estar aproximadamente 1/2 pulgada por encima de la línea de 5ml.

El kit Clor-N-Oil no está destinado para realizar análisis en muestras que contienen agua. Si el Tubo # 1 se siente caliente, se acumula la presión, o pierde su color gris en el Paso 3, la muestra probablemente contiene agua y no debe continuarse con la prueba, podría tentativamente realizarse otra prueba, siempre y cuando el aceite de la muestra sea previamente secado.

Realizar la prueba en un lugar temperado y seco con suficiente luz. En climas fríos, se puede realizar la prueba en un lugar cerrado, si una zona temperada no está disponible, el paso 3 se debe realizar mientras se calienta el Tubo #1 en la palma de la mano.

Cuando se tome la muestra de aceite en la pipeta, evitar sumergirla profundamente, ya que esto hará que se presente goteo.

Al introducir la pipeta de plástico en el tubo #1, introdúzcalo hasta la línea de 5 ml. Esto evita que el aceite llegue a las paredes del tubo y se acumule demasiado aceite.

Siempre romper primero la ampolla incolora en cada tubo, si esta secuencia no se ha seguido, detener la prueba inmediatamente y empezar de nuevo usando otro kit completo. Cuando se realiza una secuencia incorrecta, se puede generar un falso negativo, ocasionando que una muestra contaminada pase sin ser detectada.

En el paso 4, colocar el tubo # 2 a un ángulo de 45°, con el objetivo de prevenir el deslizamiento de las ampollas.

Esta prueba se usa exclusivamente con aceite dieléctrico de origen petrolífero, y no está destinado para la realización de pruebas de otros tipos de fluidos.

En el paso 4 (EXTRACCIÓN), si la capa de aceite se destina a la parte inferior (tal como se muestra en la fotografía: 2), suspender la prueba en este momento ya que el aceite analizado contiene principalmente PCB's puro (Askarel). Si continua con la prueba al trasladar el aceite al Tubo # 2 se registrarán resultados falsos.

PRECAUCIÓN

Cuando se procede a romper las ampollas, presione firmemente en el centro del Tubo por una sola vez. Nunca intente presionar nuevamente en el mismo sitio ya que existen vidrios rotos que pueden atravesar el tubo y cortar los dedos.

En caso de rotura accidental o derrame en la piel o la ropa, lavar inmediatamente con grandes cantidades de agua. Todas las ampollas son venenosas y no deben ingerirse.

No transporte los kits usados en aviones de pasajeros.

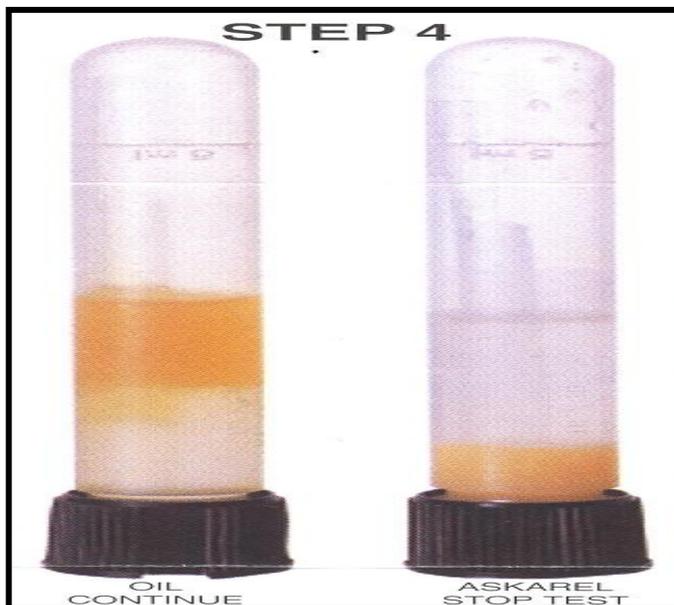
Deshágase correctamente de los kits utilizados, como se indica en el punto 10. Los Tubos # 1 y # 2 pueden contener PCB's si el resultado de la prueba es positiva por lo que deben ser tratados como residuos peligrosos. El mercurio en el tubo # 2 se hace insoluble cuando se coloca la ampolla denominada "DISPOSAL AMPOLES".

La ampolla gris en el tubo # 1 contiene sodio metálico. Sodio metálico es un sólido inflamable y reactivo en el agua.

Use guantes de goma y gafas de seguridad mientras realiza la prueba.

Leer el instructivo antes de realizar la prueba.

Mantener fuera del alcance de los niños.



ETIQUETADO DE EQUIPOS

Luego de realizada la prueba se procederá a colocar un adhesivo en una parte visible del equipo, de acuerdo a lo indicado en el siguiente modelo:



Las dimensiones normalizadas para este tipo de etiquetas son:

Contiene PCB's

Largo: 20 cm Ancho: 10 cm

Libre

Largo: 10 cm Ancho: 8 cm

La simbología utilizada cumple tanto con la norma INEN 2266/2010 "Transporte, Almacenamiento y Manejo de Materiales Peligrosos. Requisitos", así como con la norma INEN 439 "Colores, señales y símbolos de Seguridad", indicándose que el amarillo escogido, es el que más se utiliza en aplicaciones industriales a nivel mundial.

Adicionalmente se sugiere colocar los teléfonos de emergencia que podrían ser de las áreas que manejan planes de emergencia y contingencia en las empresas eléctricas.

ALMACENAMIENTO DE LOS KITS UTILIZADOS

Luego de realizada la prueba de análisis de contenido de PCB's:

Si el resultado es de menor a 50 ppm, el kit empleado será sellado con adhesivo de color amarillo reflectivo, además se anotará los datos de identificación del equipo que proviene, entre otros: la Potencia, Número de serie, Número de Empresa, marca, y se mantendrá almacenado adecuadamente hasta su entrega a un gestor ambiental calificado.

Si el resultado es de mayor a 50 ppm, el kit empleado será sellado con adhesivo de color rojo reflectivo, además se anotará los datos de identificación del equipo que proviene, entre otros: la Potencia, Número de serie, Número de Empresa, marca, y se mantendrá almacenado adecuadamente hasta su entrega a un gestor ambiental calificado.

DISPOSICIÓN DE LOS DESECHOS

Una vez que se decida no continuar almacenado los Kits utilizados, se recomienda realizar un proceso de encapsulamiento en depósitos metálicos de 55 galones, en un lugar que no esté a la intemperie hasta que se pueda entregar a un gestor ambiental calificado.

Anexo 3

**Instructivo para la realización de pruebas con el equipo I2000 analyzer
chlorinated organic dextsil**

INSTRUCTIVO PARA LA REALIZACIÓN DE PRUEBAS CON EL EQUIPO L2000 ANALIZER CHLORINATED ORGANIC DEXSIL

OBJETO

Determinar la metodología para desarrollar un adecuado mantenimiento del equipo L2000 Analizer Chlorinated Organics DEXSIL (L2000 DX), utilizado para determinar el grado de concentración de Bifenilos Policlorados (PCB's).

ALCANCE

Este instructivo tiene aplicación para el equipo L2000 DX, utilizado en la determinación del grado de concentración de PCB's en los aceites dieléctricos.

INSTRUCTIVO DE CUIDADO Y MANTENIMIENTO

El Equipo L2000 DX (Analizador Digital de Cloruros), utiliza un electrodo de ión específico para cuantificar la contaminación de la muestra.

El L2000 DX puede ser usado en el campo y laboratorio, y es efectivo en un rango de 5 a 5000 ppm de PCB's.

• CUIDADO GENERAL DEL ANALIZADOR

- Es importante mantener todas las fuentes de cloro alejadas del Analizador.
- Tener extra precaución cuando se trabaja cerca de agua salada o bajo condiciones muy cálidas por contaminación por la transpiración.
- No mojar el equipo ni colocar en ambientes húmedos y siempre permanecer en el portafolio mientras no tenga uso.

- No derramar ninguna sustancia sobre el equipo.
- Si la solución se regó, limpie rápidamente con un paño semi-húmedo.
- No almacene los reactivos junto al Analizador, puesto que si existe alguna fuga de las botellas de los reactivos, empezarán a volatilizarse en el aire.
- Cargar la batería del analizador: introducir el adaptador, en la parte posterior del equipo y dejar por una noche entera (6-8 horas). Así podrá trabajar 3 días de 8 horas.
- Proteger el Analizador de cargas eléctricas estáticas por ejemplo cuando utilizamos franelas, limpiones, etc.
- Si el Analizador va a estar almacenado por largo tiempo (3-6-9 meses) es importante cargar la batería periódicamente, esto prolongará la vida de la batería y asegura que el Analizador esté listo para el uso.
- Nunca se regresa los residuos de Reactivos a los mismos frascos. Se debe tener frascos y/o botellas estériles para ir almacenándolos y deben estar alejados siempre de los Reactivos Nuevos.
- **MANTENIMIENTO Y CUIDADO DEL ELECTRODO**

El electrodo es la parte más sensible del equipo. Si se daña o se contamina se puede realizar lo siguiente:

- Someter al electrodo a un pulido/limpieza
- Elimine la membrana del electrodo mediante un pulido delicado.
- Coloque 1-2 gotas de Solución Rinse (Enjuague) o Agua Destilada.

- Con el electrodo perpendicularmente limpie con movimientos circulares la punta con cuidado.
- Terminando, humedezca el electrodo por 5 minutos en Solución Rinse.
- **Cuando el electrodo no sea utilizado por un período de 1 semana o por un tiempo indefinido**
- Drene/elimine la solución de Llenado del electrodo.
- Lave el interior del electrodo una o más veces con agua destilada.
- Almacene este seco con la tapa negra protectora de la membrana.
- Para volver a utilizar hay que restaurar el electrodo (evitar que la Solución de Llenado se evapore, y se produzca la cristalización de la Solución).
- **Para cortos periodos de tiempo (alrededor 1 semana) entre análisis de muestras**
- Mantener en el electrodo con Solución de Llenado.
- Almacenar el electrodo en la Solución Rinse.
- **RESTABLECIMIENTO DEL ELECTRODO DESPUÉS DE UN EXTENDIDO ALMACENAMIENTO**
- Coloque la tapa blanca en la Solución de Llenado y por el orificio lateral del electrodo rellene con dicha solución.
- Luego drene el electrodo, sobre el vaso de residuos mientras sostiene verticalmente.

- Sujete el electrodo firmemente con una mano, y con la otra empuje hacia abajo la tapa negra de protección.
- Conecte el electrodo al equipo BNC etiquetado con “electrodo” en la parte posterior.
- Rellene el electrodo otra vez y asegúrese que la Solución de llenado esté haciendo contacto entre el cono negro y el tubo plástico. Sino hace contacto con todos los puntos, drene el electrodo otra vez y vuelva a llenar.
- Para comprobar el restablecimiento del electrodo, prenda el analizador, presionando la tecla <ENTER ON>, hasta que avance un poco el papel de la impresora.
- Seleccione Menú OPTIONS de la primera pantalla y presione la tecla <OPTION>.
- Seleccione la tecla <6 DIAGNOSTICS>:
- Esto despliega: los Milivoltios y la Temperatura.
- Coloque el electrodo en la Solución RINSE.
- Agite suavemente con el Electrodo la solución y asiéntelo.
- El electrodo debe alcanzar 140 mV o más, dentro de 1 minuto.
- Si el Electrodo no alcanza por lo menos 140 mV, vacíe la solución Rinse y enjuague con Solución Rinse. Si no mejora, rellene con Solución de Llenado y revise otra vez.
- Una vez que el Electrodo marque más de 140 mV, el Electrodo funciona correctamente y es seguro para proceder con las mediciones.

- **CALIBRACIÓN**

El lugar donde se calibrará el Analizador, debe ser un lugar donde las condiciones ambientales sean controladas (temperatura, H. Relativa), por la volatilidad de los reactivos y el equipo mismo.

- **Calibración del Electrodo (nuevo)**

- Remover la tapa negra protectora del electrodo (protege membrana).
- Con una pipeta introducir por el orificio lateral del electrodo agua destilada.
- Lavar y eliminar el agua destilada.
- Llenar el Electrodo con la Solución de llenado.
- Observar que la solución esté adherida a las paredes del Electrodo, sino, repetir la acción.
- Conectar el Electrodo al BNC.
- Comprobar, presionando <ENTER/ON>.
- Seleccionar OPTION.
- Seleccionar DIAGNOSTICS (desplegará: Temperatura en (°C) y los milivoltios (mV)).
- **Calibración del Analizador**
- Seleccionar el lugar donde se trabajará (la temperatura que aparecerá será la misma).
- Seleccionar CALIBRATION.

- Se observará en pantalla: CALIBRATION FOR method name (seleccionar el método). Esto indica que el método está correctamente seleccionado.
- Presionar la tecla <ENTER/ON> o <YES>; la pantalla indicará que el electrodo debe ser colocado en la Solución de Calibración.
- Se observa en la pantalla: IS CALIBRATION/ SOLUTION READY.
- Retirar el electrodo de la solución Rinse, suavemente limpiar el cuerpo del electrodo con un CLEAN WIPE.
- Introducir la punta del electrodo dentro de la Solución CALIBRACIÓN. Nota: no hay que limpiar la punta del electrodo, porque esto podría dañarlo.
- Agitar suavemente el electrodo por unos pocos minutos.
- Presionar <ENTER/ON> o <YES>.
- Permita que el electrodo permanezca en la solución de Calibración y el Analizador mostrará este mensaje: MEASUREMENT IN PROGRESS (Medición en Progreso).
- Siempre que el electrodo esté dentro del rango aceptable y la temperatura ambiente está también dentro, el proceso de Calibración está completo cuando el programa muestra:

CAL TEMP = xx°C

MV = XX

Los resultados de Calibración podrían ser enviados a la impresora, si la impresora ha sido prendida. Se imprime lo siguiente:

Calibracion	hh:mm mm / dd/yyyy
Versión	xxxx
Methodo	Methodo Name
mV= xxx.x	Temp= xx.x°C
A = xxx.x	B = xx.xxx
Offset	x.x

Si la temperatura está fuera del rango aceptable aparecerá un mensaje:

Temperature
ERROR XX.X °C.

Un error en la temperatura indica que las condiciones ambientales no son aceptables para la medición. Seguidamente, guardar todos los Extractos (reactivos) y cambiar de lugar donde la temperatura este dentro del rango aceptable.

Si el electrodo está fuera del rango aceptable, un mensaje se desplegará así:

CAL ERROR
mV: xx

Presionando <ENTER/ON> puede mover el programa para regresar al inicio y empezar el análisis.

• **DETERMINACIÓN DEL BLANCO**

- Todos los métodos pre programados tienen la opción de sustraer un reactivo en blanco construido dentro del método. Si la sustracción es habilitada en el método seleccionado, esta opción puede presentarse después de cada Calibración:

USE BLANK
YES/NO

- Si escoge NO, el programa se moverá al próximo paso en el método como se describe en Análisis.

USE PREVIOUS

BLANK YES/NO

- Si escoge YES, una opción aparecerá para cambiar los blancos almacenados o para ingresar un valor fijo en:

USING BLANK OF

0.00

- Este número, en ppm de Cloro, puede ser editado o aceptar presionando

<ENTER/ON>

- El programa luego continúa al próximo paso como se describe en Análisis.
- Si escoge NO, la pantalla le propondrá una Solución Blanca.

PUT PROBE INTO

BLANK <ENTER>

- Inserte el electrodo dentro de la solución, muévelo suavemente por unos pocos segundos y asíntelo.
- Con el electrodo en la solución, presione <ENTER/ON> o YES.
- Después que la medida se ha realizado, la resultados del Blanco se mostrará así:

BLANK READING

01.2

- Después presione <ENTER/ON> el programa continúa al próximo paso.
- Una medida Blanco no puede ser editada, solamente los valores blancos almacenados pueden ser editados.

Anexo 4

**Matriz de transformadores analizados, etiquetados de acuerdo al contenido de
PCB's**

NUMERO PLACA	NUMERO EMPRESA	MARCA	NUMERO SERIE	NUMERO	POTENCIA	VOLTAJE A/T	VOLTAJE B/T	TIPO DE CONEXIÓN	FECHA DE PRUEBA	CONTENIDO PCB's ppm
3042	5285	DELCROSA	105204T1	2	5,0	6300	120/210			0,99
2853	26229	ECUATRAN	3074292	1	25,0	13.2-GRYD/7.6	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	1,27
3133	1108	A.E.G.	192376	3	12,0	6300	121/210		2009-06-05	1,50
2573	32405	ECUATRAN	4123295F	1	50,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	1,67
2614	60597	WAGNER	72442024	1	37,5	Conversion	Conversion	ADITIVA	EEQSA	2,00
2619	33012	ECUATRAN	4359295F	1	50,0	22,8	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	2,26
2809	34460	ECUATRAN	195592	3	75,0	22,8	121/210	DY5	EEQSA	2,45
3074	36303	SIEMENS	188365	3	125,0	22,8	121/210	DY5	EEQSA	3,15
3218	32131	ECUATRAN	4664196F	1	25,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	CLIENTE	3,20
1304		SIN PLACA		3	75,0					3,44
3046	32087	ECUATRAN	4564196	1	37,5	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	3,45
3030	24940	ECUATRAN	3390593	1	50,0	22,8	120/240	SUBSTRACTIVA		3,63
3458		ECUATRAN	4268595F	2	37,5	13200/22860	120/240			3,65
3198	33267	ECUATRAN	4347396	1	37,5	22860/13200	120/240			3,71
3176	28170	SIEMENS	136230263	1	37,5	13200	120/240			3,73
2528	28962	ECUATRAN	3752594F	1	37,5	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	3,83
3200	28122	ECUATRAN	3758494F	1	37,5	22860/13200	120/240			3,88
3313	30859	CONVERSION	4115295F	1	37,5	22,8	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	3,95
3330	35370	INATRA	4902501	3	125,0	22860	121/210			3,96
2674	1177	LINE MATERIAL	1308214	2	15,0	Conversion	Conversion	Conversion	EEQSA	3,96
ND	ND	ECUATRAN	0239194F	3	75,0	22860	121/211			4,00
3087	20527	T.P.L.	81993	1	25,0	13200	120/240			4,00
2801	5702	WESTINGHOUSE	78A323091	3	112,5	22,8	121/210	Conversion	EEQSA	4,04
3148		ECUATRAN	4272595F	1	37,5	22860/13200	120/240			4,11
3188	32495	ECUATRAN	4497395F	1	25,0	22860/13200	120/240			4,34
3437	35181	ECUATRAN	4504095F	1	50,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	4,58
3209	31351	ECUATRAN	4119F795F	1	37,5	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	4,64
3314	100108	ECUATRAN	4224195F	2	50,0	22860/13200	120/240			4,70
2826	19847	WAGNER	72442028	1	37,5	13.2-GRYD/7.6	120/240	ADITIVA	EEQSA	4,70
2823	33865	WAGNER	72341106	1	25,0	13200/7620	120/240			4,73
3045	12762	DESCONOCIDO	79397	3	30,0	6,3	121/210	SUBSTRACTIVA	CLIENTE	4,90
3336	28192	ECUATRAN	3973194F	1	50,0	22860/13200	120/240			4,90
3360	26697	INATRA	7933628	3	75,0	6,3	121/210	DY5	EEQSA	4,91

3167	34852	ECUATRAN	4367695F	1	50,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	ADITIVA	EEQSA	4,92
3383	19157	T.P.L.	81718	1	25,0	13,2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	4,97
3159	34959	SIEMENS	146680323	3	112,5	22.8-GRYD/13.2	121/210	DYN5	EEQSA	4,99
2415	31964	CONVERSION	95A360731	1	50,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	5,16
3464	32045	ECUATRAN	4560696F	1	37,5	Conversion	Conversion	Conversion	EEQSA	5,25
3090	34463	MORETRAN	100050T7	2	15,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	5,26
873	4570	MITSUBISHI	40544718	3	30,0	13,2	127/220	DY5	EEQSA	5,29
2805	4687	A.E.G.	120188	3	45,0	13,2	121/210	DY5	EEQSA	5,41
3128	30424	ECUATRAN	257794	3	112,5	22,8	121/210	DY5	EEQSA	5,47
3185	30340	ECUATRAN	4123195F	1	50,0	22860/13200	120/240			5,66
3213	34418	WAGNER	74452431	2	50,0	14400/24940	120/240			5,68
2560	ND	BROWN-BOVERY (B	B127562	3	30,0	6300	121/210			5,91
2726	36151	ECUATRAN	4223095F	2	50,0	6000	120/240		<prevalencia	5,96
3147	27900	SIEMENS	136262233	1	25,0	13200	120/240			6,06
3401	60440	INMETEL	27128350	1	25,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	ADITIVA	62254180	6,08
3467	32372	ECUATRAN	4641296F	1	37,5	22860/13200	120/240			6,15
3350	415	LINE MATERIAL	H21F4107	1	25,0	13,2	120/240	Conversion	EEQSA	6,21
3294	1543	BROWN-BOVERY (B	B117796	3	75,0	6,3	121/210	DY5	EEQSA	6,29
2827	16569	GENERAL ELECTRIC	M663839YLPA	2	50,0	13.2-GRYD/7.6	120/240	ADITIVA	EEQSA	6,32
2537	60580	F.B.M.	807190	3	75,0	22,8	121/210	DYN5	EEQSA	6,38
3365	1776	LINE MATERIAL	1818845	3	45,0	6000	121/210			6,39
2486	21304	T.P.L.	81794	1	10,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	6,40
3124	1124	LINE MATERIAL	SIN PLACA	2	15,0	6000	120/240			6,41
3438	31663	ECUATRAN	4218495F	1	50,0	Conversion	Conversion	Conversion	EEQSA	6,53
3465	36311	SIEMENS	188342	3	125,0	22,8	121/210	DYN5	EEQSA	6,55
3411	36897	ECUATRAN	5921098	1	37,5	22860/13200	120/240			6,74
2818	895	UNIAO	133088	3	30,0	13,2	121/210	DY5	EEQSA	6,76
3424	13691	T.P.L.	5977	3	112,5	6000	121/210			6,77
2606	34017	ECUATRAN	5211997	1	25,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	6,80
3191	1781	LINE MATERIAL	1818850	3	45,0	6000	121/210			6,81
3896	2535	AICHI	250700	3	45,0	6000	121/210			6,90
2686	27691	ECUATRAN	3459394	1	37,5	22,8	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	7,27
1364	12955	WESTINGHOUSE	A130882.6	3	45,0	22,8	121/210	DYN5	CLIENTE	7,39
2446	28135	ECUATRAN	3750294F	1	37,5	22,8	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	7,46
3468	31087	ECUATRAN	4228795F	2	50,0	13200/22860	120/240			7,56

3113	103090	ECUATRAN	3741894F	1	50,0	22860/13200	120/240			7,57
3406	20451	INATRA	1881234	3	30,0	13.2-GRYD/7.6	121/210	DY5	EEQSA	7,59
3212	19689	T.P.L.	82009	1	25,0	13200	120/240			7,68
2382	5008	UNIAO	133103	3	15,0	13,2	127/220	DY5	EEQSA	7,79
3466	101656	BROWN-BOVERY (B	126339	3	125,0	6,3	121/210	DYN5	CLIENTE	7,82
3131	28400	ECUATRAN	4174495F	2	25,0	6,3	120/240	ADITIVA	15/06/2009	8,00
2813	867	UNIAO	133058	3	45,0	13,2	121/210	DY5	EEQSA	8,14
2490	4361	MITSUBISHI	40544509	1	10,0	13.2-GRYD/7.6	120/240	ADITIVA	EEQSA	8,20
3725	1870	WESTINGHOUSE	59B9976	3	150,0	6000	121/210			8,25
2029	2220	ECUATRAN	3329494	2	10,0	6,3	120/240	Conversion	EEQSA	8,28
3430	28944	ECUATRAN	3745094F	1	50,0	22860/13200	120/240			8,38
2623		ECUATRAN	5611	1	10,0	22860/13200	120/240			8,41
2546	2864	BROWN-BOVERY (B	B613133	3	45,0	6000	121/210			8,42
2673	2869	BROWN-BOVERY (B	B613148	3	45,0	6,3	121/210	DY5	EEQSA	8,48
3416	32808	ECUATRAN	4361595F	1	37,5	22860/13200	120/240			8,58
2672	2862	BROWN-BOVERY (B	613129	3	45,0	6,3	121/210	DY5	EEQSA	8,58
3305	4545	MITSUBISHI	40544693	1	25,0	24940/14400	120/240			8,59
3248	16992	WAGNER	7,41E+07	1	10,0	13,2	Conversion	SUBSTRACTIVA	EEQSA	8,65
3033	20427	T.P.L.	82137	1	10,0	13.2-GRYD/7.6	120/240	ADITIVA	EEQSA	8,70
3195	33330	ECUATRAN	3100092	2	37,5	13200/22860	120/240			8,75
2699	35381	INATRA	3923177	3	112,5	22,8	121/210	DYN5	EEQSA	8,77
3378	37147	ECUATRAN	6227499	1	25,0	22860/13200	120/240			8,81
3053	5812	WESTINGHOUSE	78A362517	3	30,0	23000	121/210			8,84
3228	35646	T.P.L.	83668	3	45,0	22,8	121/210	DY5	EEQSA	8,84
3039	5788	ECUATRAN	3272693	1	25,0	22860/13200	120/240			8,99
3040	32500	ECUATRAN	4376795F	1	50,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	8,99
2362	21034	MAG-GRAW EDISON	79ZF186007	2	15,0	14400/24940	120/240			9,09
3183	4643	MITSUBISHI	40544792	3	75,0	13200	121/210			9,27
2824	19331	T.P.L.	82173	2	15,0	13,2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	9,33
1394	35649	WAGNER	74071436	1	5,0	13200/7620	120/240			9,35
2761	60448	T.P.L.	84023	3	50,0	22,8	121/210	Conversion	EEQSA	9,48
2836	1655	BROWN-BOVERY (B	B121974	3	125,0	6,3	121/210	Conversion	EEQSA	9,49
2609	4409	MITSUBISHI	40544557	1	25,0	13,2	120/240	Conversion	EEQSA	9,50
2365	2049	LINE MATERIAL	1914589	2	10,0	6,3	120/240	Conversion	EEQSA	9,66
2723	17480	INATRA	7861679	3	75,0	22,8	121/210	DYN5	EEQSA	9,67

3569	24172	TRANS-ELECTRA	4912088	1	25,0	22860/13200	120/240			9,76
2706	31926	ECUATRAN	4122295F	2	37,5	13.2-GRYD/7.6	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	9,87
2692	22184	INATRA	3912671	3	75,0	22800	121/210			9,94
2711	30426	GENERAL ELECTRIC	M064303JMB	1	10,0	24940/14400	120/240			9,99
3157		INATRA	9892369	3	75,0	13200/22860	121/210			10,00
2505	28776	INATRA	0252194F	3	112,5	6,3	121/210	DY5	EEQSA	10,00
3415	32472	ECUATRAN	4783596F	1	25,0	22860/13200	120/240			10,10
2715		INATRA	1841277	3	50,0	13200/22800	121/210			10,20
2613	5966	WESTINGHOUSE	78A392599	2	10,0	13.2-GRYD/22.8	120/240	Conversion	EEQSA	10,30
3043	33847	INATRA	2943836	3	125,0	22860	121/210			10,40
2773	1290	BROWN-BOVERY (B	9,00E+04	3	30,0	6,3	121/210	Conversion	EEQSA	10,50
2724		INATRA	9851502	3	45,0	22000	121/210			10,60
3377	31092	ECUATRAN	4153795F	1	37,5	22,8	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	10,80
2593	21028	MORETRAN	100085T4	3	100,0	6,3	121/210	DYN5	EEQSA	10,80
3221	36809	RYMEL	CS2144	2	25,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	10,88
2864	20066	INATRA	8892333	3	30,0	22860	121/210			10,90
3130	32033	ECUATRAN	289595F	3	75,0	22860	121/210			11,00
3334	34422	WAGNER	75171865	2	50,0	14400/24940	120/240			11,30
3031	ND	ECUATRAN	4346195	1	37,5	22860/13200	120/240			11,40
2857		WAGNER	72442023	1	37,5	13200/7620	120/240			11,40
2370	4372	mitsubishi	40544520	1	15,0	13,2	120/240	Conversion	EEQSA	11,50
1596	1169	LINE MATERIAL	1239081	2	15,0	6,3	120/240	ADITIVA	EEQSA	11,60
2618	5779	WESTINGHOUSE	78A304215	3	225,0	6,3	121/210	DY5	EEQSA	11,70
2654	20749	INATRA	8882072	3	75,0	22,8	121/210	Conversion	EEQSA	11,80
2670	29963	ECUATRAN	3763594F	1	37,5	22860/13200	120/240			11,90
3063	17158	ECUATRAN	248122	2	37,5	13200/22860	120/240			12,00
3455	5965	WESTINGHOUSE	78A392594	2	10,0	13200/22860	120/240			12,01
3190		INELMO	2951987	2	25,0	13200/22860	120/240			12,10
2717	30761	ECUATRAN	4532496F	1	50,0	13.2-GRYD/22.8	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	12,50
2752	21903	ECUATRAN	4912736	3	75,0	22,8	121/210	DY5	EEQSA	12,50
3278	34886	ECUATRAN	4545695F	2	50,0	6000	120/240			12,70
3150	5928	WESTINGHOUSE	78A380969	2	15,0	13200/22860	120/240			12,70
2845		INATRA	12944174	3	100,0	22860	121/210			12,70
2730	17132	GENERAL ELECTRIC	M995245YMRA	1	37,5	22860/13200	120/240			12,70
3057	32439	ECUATRAN	4354095F	1	37,5	22860/13200	120/240			12,80

3354	31100	ECUATRAN	4276595F	1	50,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	12,90
1054	60417	SHILIN	701929	3	112,5	6000	121/210	DYN5	EEQSA	12,90
2565	32369	ECUATRAN	4368995F	1	50,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	13,00
2735		MAG-GRAW EDISON	70ZM579022	1	5,0	24940/14400	120/240			13,00
2572	22618	ECUATRAN	3007592	1	37,5	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	13,30
2421	1761	LINE MATERIAL	1820910	2	25,0	6,3	120/240	Conversion	EEQSA	13,30
3186	2641	AICHI	F01105	2	10,0	6000	120/240			13,60
2398	20756	ELEKTRA	1090203800	2	37,5	Conversion	120/240	ADITIVA	CLIENTE	13,60
3140	17615	INATRA	7867673	2	37,5	6000	120/240			13,70
3329	19080	INATRA	3861587	3	125,0	22,8	121/210	DY5	EEQSA	13,90
2678	1111	A.E.G.	192379	3	12,0	6,3	121/210	Otros	EEQSA	14,00
2816	876	UNIAO	133067	3	45,0	13,2	121/210	DY5	EEQSA	14,20
2649	60454	INATRA	8902570	3	150,0	6000	121/210	DYN5	EEQSA	14,20
2554	33742	INATRA	5912780	3	75,0	22800	121/210			14,20
3067	ND	MINEL-TRAFO	56922	3	75,0	6000	121/210			14,40
3073	14169	LE TRANSFORMATEUR	102718M2	3	45,0	22,8	121/210	DYN5	EEQSA	15,00
3463	34012	ECUATRAN	204092	3	75,0	6,3	121/210	DY5	CLIENTE	15,00
2597	11736	WESTINGHOUSE	A124981	3	50,0	22,8	121/210	DY5	EEQSA	15,20
2410	4276	MITSUBISHI	40544424	1	5,0	13.2-GRYD/7.6	120/240	Conversion	EEQSA	15,20
2422	35421	LINE MATERIAL	1810879	2	10,0	6000	120/240	Otros	EEQSA	15,30
2810	4128	MITSUBISHI	40544276	2	5,0	6,3	120/240	Conversion	EEQSA	15,41
3123	101083	LE TRANSFORMATEUR	109397A5	3	45,0	22860	121/210		15/06/2009	15,60
3120	26885	T.P.L.	81847	2	37,5	6,3	120/240	ADITIVA	EEQSA	15,90
2506	34491	ECUATRAN	4554296F	2	50,0	6000	120/240			15,90
2820	6527	AICHI	F014316	2	10,0	13,2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	16,00
2453	21327	A.E.G.	1057966	3	45,0	6000	121/210			16,20
3111	34865	SIEMENS	141500203	3	30,0	6300	121/210			16,30
2579	3857	WAGNER	75141747	2	25,0	6,3	120/240	ADITIVA	EEQSA	16,30
3276	30730	ECUATRAN	4219395	2	50,0	6,3	120/240	ADITIVA	EEQSA	16,50
2680	28448	INATRA	8944023	3	45,0	22.8-GRYD/13.2	127/220	DY5	CLIENTE	16,60
620	60363	GENERAL ELECTRIC	M051780JMA	1	25,0	6000	120/240	ADITIVA	EEQSA	16,90
3247	20934	T.P.L.	81865	1	10,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	17,00
3357	3020	LE TRANSFORMATEUR	51758A31	3	75,0	6,3	121/210	DYN5	EEQSA	17,10
3075	307403	ECUATRAN	4270395F	1	37,5	22860/13200	121/210			17,20
2570		GENERAL ELECTRIC	M998950YASA	1	15,0	22860/13200	120/240			17,20

2817	2151	SAVOI SIENE	302951	3	45,0	6,3	121/210	DY5	EEQSA	17,40
2459	2860	BROWN-BOVERY (B	B613125	3	45,0	6000	121/210			17,40
3407	ND	ECUATRAN	2643391	1	25,0	22860/13200	120/240			17,50
2374	27159	ECUATRAN	3079292	2	25,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	17,50
1371	4095	MITSUBISHI	40544243	2	10,0	6,3	120/240	Conversion	EEQSA	17,60
3164		FEDERATED	92775657	1	37,5	13200	120/240			17,70
2840	34184	GENERAL ELECTRIC	M071250JKMA	1	10,0	13200/7620	120/240			17,70
2462	33905	A.E.G.	72288	3	90,0	13,2	440	Otros	CLIENTE	17,80
3280	28077	ECUATRAN	3750194F	1	37,5	22680/13200	120/240			17,90
2513	15476	LE TRANSFORMATEUR	1021401	3	45,0	6000	121/210			18,10
2681	15093	INATRA	5861648	3	75,0	Conversion	Otros	DYN5	EEQSA	18,40
2596	4567	MITSUBISHI	40544715	3	30,0	13,2	127/220	DY5	EEQSA	18,60
3287	13409	WESTINGHOUSE	78A303720	1	25,0	6,3	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	18,70
3066	2160	SAVOI SIENE	302960	3	45,0	6,3	121/210	DY5	EEQSA	19,10
2642	27641	ECUATRAN	239294F	3	75,0	22.8-GRYD/13.2	121/210	DY5	EEQSA	19,90
2363	2591	AICHI	F01055	2	20,0	6000	120/240			19,90
2797		GENERAL ELECTRIC	M086686YKMA	1	25,0	13200/7620	120/240			20,60
2423	24944	ECUATRAN	3390893F	1	50,0	22,8	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	20,70
2599	4636	MITSUBISHI	40544785	3	75,0	13,2	121/210	SUBSTRACTIVA	EEQSA	20,80
2334	14703	GENERAL ELECTRIC	M998957YASA	1	15,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	20,80
2698	5268	GENERAL ELECTRIC	M087765YKMA	1	25,0	13.2-GRYD/7.6	120/240	Conversion	EEQSA	21,40
3134	33541	ECUATRAN	105388	3	90,0	6,3	121/210	DY5	2009-06-05	21,50
2778	100949	UNIAO	133098	3	15,0	13,2	121/210	Conversion	EEQSA	22,00
2665	2477	SAVOI SIENE	328732	3	45,0	6,3	121/210	DY5	EEQSA	22,10
2465	5499	A.E.G.	8820120	3	36,0	6,3	121/210	DY5	EEQSA	22,60
3197	19320	T.P.L.	83807	3	112,5	22.8-GRYD/13.2	121/210	DYN5	EEQSA	23,00
2553	33112	INATRA	6912799	3	112,5	22,8	121/210	Conversion	EEQSA	23,10
1748	2086	SAVOI SIENE	302999	3	30,0	6,3	121/210	DY5	EEQSA	23,10
2536	27594	INATRA	8913015	3	75,0	22,8	121/210	DY5	EEQSA	23,40
2512	16616	TRANSUNEL	P08117T2	3	45,0	22.8-GRYD/13.2	121/210	Conversion	EEQSA	23,40
2430	27910	ECUATRAN	3375393	1	15,0	22,8	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	23,50
3217	22548	INATRA	10944072	3	50,0	13200/22860	121/210			23,60
2352		GENERAL ELECTRIC	M997335YASA	1	25,0	22860/13200	120/240			23,80
2634	11758	ECUATRAN	249422	2	37,5	22,8	120/240	ADITIVA	EEQSA	24,00
3396	14822	LE TRANSFORMATEUR	111857G10	3	45,0	22,8	121/210	DYN5	EEQSA	24,10

3427	60550	SIEMENS	136241263	1	37,5	13,2	120/240	ADITIVA	EEQSA	24,10
3044	33809	ECUATRAN	206592	3	100,0	6300	121/210			24,20
3351	5970	WESTINGHOUSE	78A393456	2	10,0	13200/22860	120/240			24,60
2	17465	INATRA	4851245	3	45,0	13.2-GRYD/22.8	121/210	DY5	EEQSA	24,70
2456	60415	A.E.G.	8116698	3	60,0	6,3	121/210	DYN5	EEQSA	24,80
2494	4397	MITSUBISHI	40544545	1	15,0	13,2	120/240	Conversion	EEQSA	24,90
3054	1734	ECUATRAN	981266	1	10,0	22860/13200	120/240			25,30
3146	27541	ECUATRAN	3081092	2	25,0	13.2-GRYD/7.6	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	25,30
3355	6712	OSAKA	2B5506080	3	45,0	6,3	121/210	DY5	EEQSA	25,40
3173	2642	AICHI	F01106	2	10,0	6000	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	25,50
3129	25562	ECUATRAN	3242393F	1	25,0	22860/13200	120/240		15/06/2009	25,80
2611	6415	AICHI	F014373	2	10,0	13,2	120/240	Conversion	EEQSA	25,80
3102	1101	WESTINGHOUSE	4259124	3	10,0	6000	121/210			26,70
2450	25550	INATRA	8912895	3	75,0	22.8-GRYD/13.2	121/210	DY5	EEQSA	26,70
3348	6401	AICHI	F014318	2	10,0	13200	120/240			26,80
3480	25070	ECUATRAN	2965192	1	15,0	22860/13200	120/240			27,00
2417	35411	ECUATRAN	205192	3	150,0	6000	121/210			27,50
3064	32628	ECUATRAN	283595F	3	50,0	22860	121/210			27,70
3308	103471	FAECA	787185	2	10,0	13200/7620	120/240			27,90
2664	60578	UNIAO	500391	3	30,0	22.8-GRYD/13.2	127/220	DYN5	EEQSA	28,20
3426	100569	TRANSUNEL	P00955S01	3	100,0	13200/22860	121/210			28,30
2545	24303	INATRA	5851248	3	45,0	13.2-GRYD/7.6	Otros	DY5	EEQSA	28,50
3279	17341	ECUATRAN	357333	1	10,0	22,8	120/240	ADITIVA	EEQSA	28,60
3079	26816	ECUATRAN	3229093F	2	37,5	6000	120/240			28,80
2591	4311	MITSUBISHI	40544459	1	5,0	13.2-GRYD/7.6	120/240	Conversion	EEQSA	29,00
2510	14079	UNIAO	573006	3	30,0	13,2	121/210	DYN5	EEQSA	29,10
2587	17282	ECUATRAN	830455	2	25,0	6,3	120/240	ADITIVA	EEQSA	29,40
3460	25797	ECUATRAN	3210993F	1	10,0	22860/13200	120/240			29,50
2848		GENERAL ELECTRIC	M067092YJMA	1	15,0	13200/7620	120/240			29,70
2444	12528	KUHLMAN	4015291005	2	25,0	6,3	120/240	ADITIVA	EEQSA	29,70
3476	16793	ECUATRAN	984466	1	50,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	30,00
2440	32520	WAGNER	72341100	1	25,0	13.2-GRYD/7.6	120/240	ADITIVA	EEQSA	30,30
3312	17586	ECUATRAN	981366	1	10,0	22860/13200	120/240			30,50
3453	25136	ECUATRAN	2771191	1	37,5	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	30,70
2635	33346	INATRA	5851192	3	45,0	22,8	121/210	DY5	EEQSA	30,70

2375		INATRA	10861724	2	25,0	6000	120/240			30,80
2615	101111	ECUATRAN	130622	2	15,0	22,8	120/240	Conversion	EEQSA	30,80
2843	1524	MOTOR FISH	15441B	3	75,0	6,3	121/210	DY5	EEQSA	31,00
2392	5975	WESTINGHOUSE	78A392600	2	10,0	22860/13200	120/240			31,50
2331	26277	INATRA	8933593	3	30,0	22.8-GRYD/13.2	121/210	DY5	EEQSA	31,80
3201	6839	OSAKA	2B5504016	3	15,0	6,3	121/210	Conversion	EEQSA	32,10
3136	2527	AICHI	250692	3	45,0	6,3	121/210	DY5	2009-06-05	32,20
3211	2051	ECUATRAN	1129266	1	10,0	22860/13200	120/240			32,30
3331	25549	ECUATRAN	3093292	1	37,5	22860/13200	120/240			32,50
3300	24905	ECUATRAN	3103892	2	50,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	33,00
2316	35419	INATRA	5912782	3	75,0	22,8	121/210	DYN5	EEQSA	33,30
1803	20898	T.P.L.	81746	2	10,0	6000	120/240			33,40
2828	101110	WESTINGHOUSE	78A362905	1	10,0	13.2-GRYD/7.6	120/240	Conversion	EEQSA	33,90
3203		ECUATRAN	133022	2	15,0	13200/22860	120/240			34,00
414	2275	A.E.G.	1056798	3	36,0	6000	121/210			34,00
2602	ND	ECUATRAN	3759694F	2	25,0	13200/22860	120/240			34,10
3479	15408	INATRA	6841252	3	45,0	22000	121/210			34,30
2766	14886	TRANSUNEL	P00955102	3	250,0	6,3	121/210	DYN5	CLIENTE	34,50
2732	31713	ECUATRAN	4342795F	1	25,0	13.2-GRYD/7.6	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	35,00
3187	28873	ECUATRAN	3725594F	1	25,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	35,10
2683	20575	ECUATRAN	1517677	1	37,5	22,8	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	35,10
3144	32251	ECUATRAN	4409695F	1	25,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	35,40
2399	13232	AICHI	F01103	2	10,0	6,3	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	35,60
3076	32577	ECUATRAN	4362095F	1	15,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA		35,70
3273	26448	ECUATRAN	3212893F	1	10,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	35,70
3374	15306	ECUATRAN	504344	1	25,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	35,80
2484	29047	ECUATRAN	3736694F	2	15,0	13.2-GRYD/7.6	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	35,90
2388	14517	ECUATRAN	598455	1	50,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	35,90
2493	26287	DESCONOCIDO	3216893F	1	10,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	Conversion	EEQSA	36,20
2608	15255	LE TRANSFORMATEUR	111243K03	3	75,0	22000	121/210			36,30
646	24925	ECUATRAN	3187893	2	10,0	6,3	120/240	ADITIVA	CLIENTE	36,70
3299	101659	MAG-GRAW EDISON	78ZA041002	2	25,0	13.2-GRYD/22.8	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	36,80
2509	60598	INATRA	1851415	3	50,0	22,8	121/210	DY5	EEQSA	36,90
3149	25779	ECUATRAN	3231593F	2	15,0	13200/22860	120/240			37,00
3047	ND	BROWN-BOVERY (B	B601710	3	20,0	6300	121/210			37,30

3292	2670	ECUATRAN	3102892	2	50,0	13200/22860	120/240			37,30
2542	11707	UNIAO	603640	3	45,0	22,8	Otros	DYN5	EEQSA	37,40
2526	19936	ECUATRAN	1680188	1	50,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	38,10
2433	13159	ECUATRAN	254122	2	10,0	13,2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	38,20
3104	30477	ECUATRAN	4140795F	1	25,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	38,30
3196	6781	OSAKA	2B5506026	3	45,0	6,3	121/210	Conversion	EEQSA	38,40
743	26757	ECUATRAN	3104592	1	37,5	13.2-GRYD/22.8	120/240	Conversion	EEQSA	38,40
3459		ECUATRAN	3231293F	2	15,0	13200/22860	120/240			38,50
2625	28573	ECUATRAN	3106192	2	50,0	6,3	120/240	ADITIVA	EEQSA	38,70
2385	13334	FEDERATED	1774738	1	15,0	13200/7620	120/240			38,90
3397	16577	INATRA	9851500	3	45,0	22000	121/210			39,20
3245	20592	ECUATRAN	1828388	1	25,0	22,8	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	39,40
2405	4269	MITSUBISHI	40544417	1	5,0	13.2-GRYD/7.6	120/240	ADITIVA	EEQSA	39,60
2508	13740	INATRA	6841267	3	75,0	22,8	121/210	DY5	EEQSA	39,60
3409	31667	ECUATRAN	4258895F	1	25,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	40,00
2747	100628	A.E.G.	1057964	3	45,0	6000	121/210	DY5	EEQSA	40,00
2541	60452	ECUATRAN	148191	3	30,0	22,8	121/210	Conversion	EEQSA	40,00
3206	26266	ECUATRAN	3210593F	1	10,0	22860/13200	120/240			40,40
2492	21266	ECUATRAN	2347591	2	50,0	13.2-GRYD/7.6	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	40,50
2335	24288	ECUATRAN	832355	2	25,0	6,3	120/240	ADITIVA	EEQSA	40,90
2404	17664	ECUATRAN	1129066	1	10,0	22,8	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	41,20
3168	26295	ECUATRAN	3238693F	1	25,0	22860/13200	120/240			41,50
3091	27128	ECUATRAN	3099492	2	37,5	13200/22860	120/240			41,80
3414	22345	ECUATRAN	2738391	1	25,0	22860/13200	120/240			42,20
2620	33003	ECUATRAN	288895F	3	75,0	22,8	121/210	DY5	EEQSA	43,00
2757	27646	ECUATRAN	208192	3	112,5	6,3	121/210	DY5	EEQSA	43,50
2741	24557	ECUATRAN	110199	3	75,0	22.8-GRYD/13.2	121/210	DY5	EEQSA	44,00
3231		ECUATRAN	3733194F	1	15,0	22860/13200	120/240			44,80
2576	26599	ECUATRAN	3238493F	1	25,0	22860/13200	120/240			44,80
2414	12532	TRANSUNEL	P00955Q02	3	75,0	13200/22800	121/210			45,10
4028	6771	OSAKA	2B5506028	3	45,0	6000	121/210			45,40
777	35619	ECUATRAN	307533	1	15,0	22860/13200	120/240			45,60
3304	21430	ECUATRAN	2518391	1	25,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	45,70
2629	24526	ECUATRAN	188392	3	112,5	6300	121/210			46,20
2788	35265	ECUATRAN	258094	3	112,5	22,8	121/210	DY5	EEQSA	46,30

2610	100139	SIEMENS	136258233	1	25,0	13,2	120/240	Desconocida	EEQSA	46,60
2303	11756	ECUATRAN	247622	2	37,5	22,8	120/240	ADITIVA	EEQSA	46,60
1590	2545	AICHI	250710	3	45,0	6000	210/101			47,00
2475	6495	AICHI	F014357	2	10,0	13,2	120/240	Conversion	EEQSA	47,50
2745	1665	A.E.G.	192394	3	150,0	6,3	121/210	Conversion	EEQSA	47,90
3089	28817	ECUATRAN	3725494F	1	25,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	48,00
3092	24984	ECUATRAN	3089492	2	25,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	48,50
3103	28521	ECUATRAN	3667694F	1	25,0	22860/13200	120/240			48,70
3301	32441	ECUATRAN	4445495F	1	10,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	48,90
2393	625	MAG-GRAW EDISON	73TN034025	1	10,0	13.2-GRYD/7.6	120/240	ADITIVA	EEQSA	48,90
2317	13284	SHILIN	701980	3	100,0	6,3	121/210	DY5	EEQSA	49,40
2691	28770	ECUATRAN	3759294F	3	25,0	13200/22860	120/240			49,40
3205	24553	ECUATRAN	3008092	1	37,5	22860/13200	120/240			49,60
1922	24369	ECUATRAN	2463391	2	15,0	6000	120/240	Conversion	CLIENTE	49,70
3368	29040	ECUATRAN	3729094F	1	15,0	22860/13200	120/240			49,80
3174		ECUATRAN	4434695F	1	15,0	22860/13200	120/240			50,00
2862		AICHI	250740	3	30,0	6000	121/210			50,00
2397	28411	ECUATRAN	3726494F	1	25,0	22,8	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	50,00
3352	726	MAG-GRAW EDISON	74ZB101003	2	10,0	14400/24940	120/240			50,10
3302	28897	ECUATRAN	3723894F	1	15,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	50,10
3216	27987	ECUATRAN	3391093F	1	50,0	22860/13200	120/240			50,10
2725	16805	ECUATRAN	652655	1	37,5	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	50,20
2481	25257	ECUATRAN	1115566	1	10,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	Conversion	EEQSA	50,20
3117	29041	ECUATRAN	3735494F	1	15,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA		50,40
3052	35085	ECUATRAN	4488795F	1	15,0	22860/13200	120/240			50,50
3335	26685	ECUATRAN	514093	1	37,5	22860/13200	120/240			50,50
3473	12738	ECUATRAN	349533	1	15,0	22860/13200	120/240			51,40
3277	33625	ECUATRAN	4416695F	2	25,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	ADITIVA	EEQSA	51,80
3379	31420	ECUATRAN	4331495	1	5,0	13.2-GRYD/7.6	120/240	ADITIVA	EEQSA	52,50
2548	1501	A.E.G.	192323	3	60,0	6,3	121/210	DY5	EEQSA	52,90
2432	26618	ECUATRAN	3213793F	1	15,0	13.2-GRYD/7.6	Otros	Conversion	EEQSA	52,90
3376	22223	ECUATRAN	1124266	1	50,0	22860/13200	120/240			53,30
2722	27189	ECUATRAN	116899	3	75,0	22,8	121/210	DYN5	EEQSA	53,70
2771	14857	SAVOI SIENE	328742	3	30,0	6000	121/210			53,90
3116	24763	ECUATRAN	3007492	1	37,5	22860/13200	120/210			54,00

3127	31509	ECUATRAN	4327695	1	10,0	13,2	120/240	SUBSTRACTIVA		54,30
3078	22295	ECUATRAN	2987192	1	15,0	22860/13200	120/240			54,60
3172		ECUATRAN	93911	1	10,0	22860/13200	120/240			54,60
2527	24870	ECUATRAN	3107092	2	37,5	13.2-GRYD/7.6	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	54,90
2315	5019	INDUSELET	142024	3	100,0	6,3	121/210	DY5	EEQSA	55,00
3454		ECUATRAN	93011	1	10,0	22860/13200	120/240			55,10
2768	28967	ECUATRAN	208892	3	112,5	6,3	121/210	DY5	EEQSA	55,70
3436	100365	ECUATRAN	0291295F	3	75,0	22,8	121/210	DY5	EEQSA	56,10
3189	28519	ECUATRAN	3673094F	1	25,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	56,10
816	3943	MITSUBISHI	40544090	3	45,0	6,3	121/210	DY5	EEQSA	56,10
3366	24734	ECUATRAN	3007892	1	37,5	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	56,40
2344	17342	ECUATRAN	982866	1	10,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	56,80
3208		KUHLMAN	4030441002	2	10,0	13200/22860	120/240			57,10
3163	22171	ECUATRAN	2518191	1	25,0	22860/13200	120/240			57,20
2671	14541	ECUATRAN	595944	1	50,0	22860/13200	120/240			57,40
2640	14704	SAVOI SIENE	328737	3	30,0	Conversion	Otros	Conversion	EEQSA	57,40
3086	ND	ECUATRAN	289495F	3	75,0	22860	121/210			57,50
2578	25032	ECUATRAN	3092892	1	37,5	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	57,70
2390	19185	ECUATRAN	1463577	1	25,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	57,70
3121	27133	ECUATRAN	3105692	2	37,5	13200/22860	120/240			57,80
2662	14136	MITSUBISHI	40544011	3	30,0	6,3	121/210	DY5	EEQSA	57,80
2842	35316	SHILIN	701971	3	100,0	6,3	121/210	DYN5	EEQSA	57,90
3797		ECUATRAN	3104192	1	37,5	22860/13200	120/240			58,00
2224	5656	WESTINGHOUSE	78A380475	3	30,0	22,8	121/210	Conversion	EEQSA	58,10
3145	21674	ECUATRAN	2531791	1	37,5	22,8	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	58,70
2704	14540	ECUATRAN	600155	1	50,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	Conversion	EEQSA	58,70
2391	13038	ECUATRAN	319333	1	25,0	22,8	120/240	ADITIVA	EEQSA	59,10
2360	60560	WESTINGHOUSE	79A051314	2	37,5	6000	120/240	ADITIVA	EEQSA	59,90
2562	2730	A.E.G.	1057645	3	36,0	6000	121/210			60,20
2832	24845	ECUATRAN	3059592	2	37,5	13200/22860	120/240			60,70
3135	1585	BROWN-BOVERY (B	130066	3	90,0	6,3	121/210	Conversion	1905-07-01	61,00
3333	ND	ECUATRAN	4336995F	1	25,0	22860/13200	120/240			61,00
2856	16954	ECUATRAN	526644	2	10,0	13200/22860	120/240			61,00
2520	31944	ECUATRAN	4419495F	1	25,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	ADITIVA	EEQSA	61,10
3207	24301	ECUATRAN	2988892	1	15,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA		61,12

2575	29038	ECUATRAN	3733594F	1	15,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	61,20
2412	60588	LE TRANSFORMATEUR	103859A3	3	25,0	6000	121/210	ADITIVA	EEQSA	61,30
3431	27891	ECUATRAN	2443791	1	37,5	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	61,80
2371	26717	ECUATRAN	3155193	1	15,0	22,8	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	62,30
3062	32698	ECUATRAN	4447395F	1	10,0	22860/13200	120/240			63,30
3153		ECUATRAN	151222	2	25,0	13200/22860	120/240			63,40
3306	28792	ECUATRAN	255894	3	112,5	22860	121/210			64,20
3375	12755	ECUATRAN	300733	1	25,0	22,8	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	64,40
4049	33959	ECUATRAN	5119597	1	25,0	22860/13200	120/240			64,60
2434	60389	ECUATRAN	8611	1	10,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	Conversion	EEQSA	65,20
3638	25373	ECUATRAN	3075592	2	25,0	13200/22860	120/240			65,60
3311	31507	ECUATRAN	4327895	1	10,0	22860/13200	120/240			65,80
2464	60451	ECUATRAN	196692	3	75,0	22,8	121/210	DYN5	EEQSA	65,90
2688	34088	ECUATRAN	4133095F	1	15,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	66,00
2736	16798	ECUATRAN	612255	1	37,5	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	66,50
3445	33852	ECUATRAN	0318396F	3	112,5	22,8	121/210	DY5	EEQSA	66,80
2571	26363	ECUATRAN	3230493F	2	15,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	66,90
2496	5023	DESCONOCIDO	12574	3	90,0	13,2	127/220	DY5	EEQSA	67,40
3048	912	UNIAO	133105	3	15,0	13200	121/210			67,80
3738		ECUATRAN	3739894F	2	15,0	13200/22860	120/240			67,90
2866	21670	ECUATRAN	2516191	1	25,0	22860/13200	120/240			68,00
2337	28601	ECUATRAN	3102292	2	50,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	68,50
3410	28710	ECUATRAN	208592	3	112,5	6,3	121/210	DY5	EEQSA	69,10
2594	25156	ECUATRAN	197492	3	75,0	22,8	121/210	DY5	EEQSA	69,20
2478	17316	ECUATRAN	579144	2	15,0	22,8	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	70,10
1744	28757	ECUATRAN	3973994F	1	50,0	22,8	120/240	Conversion	EEQSA	70,30
2355	29046	ECUATRAN	3738094F	2	15,0	13.2-GRYD/7.6	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	70,60
214	4026	LE TRANSFORMATEUR	103859C35	3	75,0	6000	121/210			71,20
2631	24578	ECUATRAN	2474991	2	25,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	71,90
2612		M.V.A	1411188	1	10,0	22860/13200	120/240			72,20
3469	24093	ECUATRAN	2989092	1	15,0	22860/13200	120/240			72,60
2514	6868	OSAKA	2B5505023	3	30,0	6000	121/210			73,60
2616	14156	ECUATRAN	112922	2	10,0	13200/22860	120/240			73,80
2416	24371	ECUATRAN	3035492	2	37,5	6,3	120/240	ADITIVA	EEQSA	73,90
1498	4927	A.E.G.	77265	3	90,0	6000	121/210			73,90

3310	ND	ECUATRAN	4430295F	2	25,0	13200/22860	120/240			74,10
3443	30333	INATRA	9892366	1	75,0	Conversion	Conversion	ADITIVA	EEQSA	74,80
3733	22251	ECUATRAN	2787691	2	15,0	13200/22860	120/240			74,80
2552	6719	OSAKA	2B5506050	3	45,0	6000	121/210			75,80
3307	35823	ECUATRAN	4475195F	1	15,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	ADITIVA	EEQSA	78,10
3339	14362	ECUATRAN	2419691	1	25,0	22860/13200	120/240			78,80
3139	3892	WAGNER	75141709	2	25,0	6000	120/240			79,00
2340	3166	UNELEC	353780	3	100,0	6,3	121/210	DY5	CLIENTE	79,80
3049	24267	ECUATRAN	3033792	1	15,0	22860/13200	120/240			79,90
2427	14817	KUHLMAN	4015231005	2	10,0	12700/22000	120/240			80,00
2336	24800	ECUATRAN	3096092	2	37,5	6,3	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	80,10
2408	3178	UNELEC	353792	3	100,0	6,3	121/210	DY5	EEQSA	80,60
2581	13089	ECUATRAN	342733	1	15,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	80,70
2477	5967	WESTINGHOUSE	78A380799	2	10,0	13.2-GRYD/22.8	120/240	Conversion	EEQSA	80,90
2740		ECUATRAN	183822	2	25,0	13200/22860	120/240			81,10
2357	26497	ECUATRAN	3228693F	2	37,5	6000	120/240			82,00
2378	22867	ECUATRAN	2527491	2	37,5	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	82,80
2361	2577	ECUATRAN	3216593F	1	10,0	22860/13200	120/240			83,10
3126	15566	LE TRANSFORMATEUR	112452B08	3	45,0	6,3	121/210	DYN5	15/06/2009	83,20
2543	4020	LE TRANSFORMATEUR	10385901	3	75,0	6,3	121/210	DYN5	EEQSA	83,40
3422	31787	ECUATRAN	4100495F	1	15,0	22860/13200	120/240			85,10
3731	761	MAG-GRAW EDISON	7AZB101038	2	10,0	14400/24940	120/240			85,20
2366	607	MAG-GRAW EDISON	73TN034007	1	10,0	13.2-GRYD/7.6	120/240	ADITIVA	EEQSA	86,40
2487	13862	ECUATRAN	516744	1	10,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	CLIENTE	86,40
3380	35868	ECUATRAN	4478695F	1	15,0	22860/13200	120/240			86,80
2566	14550	ECUATRAN	552244	1	37,5	22,8	120/240	ADITIVA	EEQSA	87,00
2411	100641	FAECA	5860053	1	25,0	Conversion	Conversion	Conversion	EEQSA	87,70
2489	28565	ECUATRAN	3107892	2	50,0	6,3	120/240	ADITIVA	EEQSA	88,50
3122	24517	ECUATRAN	2499791	2	37,5	13200/22860	120/240		39979	88,90
3456	26217	ECUATRAN	2455191	2	25,0	13200/22860	120/240			88,90
2731	16807	ECUATRAN	747755	1	25,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	89,20
2689	257800	ECUATRAN	2433991	1	15,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	90,70
2697	3838	WAGNER	75141376	2	15,0	6000	120/240			92,40
2628	35574	ROMAGNOLE	56298	3	45,0	13,2	127/220	Conversion	EEQSA	92,50
2394	24500	ECUATRAN	3095592	2	37,5	6000	120/240			93,40

2364	28879	ECUATRAN	3735994F	1	15,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	93,70
2369	19066	ECUATRAN	648355	2	25,0	22,8	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	95,40
2402	5097	FEDERATED	1774810	1	50,0	13.2-GRYD/7.6	120/240	ADITIVA	EEQSA	95,40
2516	2212	A.E.G.	8820113	3	22,0	6,3	121/210	DY5		96,60
3706	19912	ECUATRAN	1548788	2	10,0	13200/22860	120/240			96,90
2437	14489	ECUATRAN	556344	1	37,5	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	97,10
2547	60416	BROWN-BOVERY (B	127855	3	20,0	6,3	121/210	Conversion	EEQSA	97,80
2739	28882	ECUATRAN	3723964F	1	15,0	22860/13200	120/240			99,20
3408	21255	ECUATRAN	631155	2	10,0	13200/22860	120/240			100,00
2632	27531	ECUATRAN	2403191	2	25,0	6000	120/240			100,00
2569	14502	ECUATRAN	567644	1	25,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	ADITIVA	EEQSA	100,00
1834	35675	ECUATRAN	375333	1	15,0	22860/13200	120/240			102,00
3235	25303	ECUATRAN	2486691	1	50,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	103,00
2354	4334	MITSUBISHI	40544482	1	10,0	13.2-GRYD/7.6	120/240	Conversion	EEQSA	104,00
2333	3155	UNELEC	353769	3	100,0	6,3	121/210	DY5	EEQSA	104,00
2839	60223	FEDERATED	92775486	1	10,0	13,2	120/240	Conversion	EEQSA	105,00
2574	27174	ECUATRAN	3112892	2	10,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	105,00
3112	756	MAG-GRAW EDISON	74ZB101033	2	10,0	14400/24940	120/240			106,00
2767	60427	ELEKTRA	2912121	3	100,0	13,2	127/220	DYN5	EEQSA	106,00
2521	12746	ECUATRAN	328033	1	15,0	22,8	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	106,00
3265	22225	ECUATRAN	2785491	2	15,0	13200/22860	120/240			107,00
2196	26371	ECUATRAN	3079792	2	25,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	107,00
2859	5420	LE TRANSFORMATEUR	108923I3	3	75,0	6000	121/210			109,00
2802	5074	LE TRANSFORMATEUR	103859B34	3	45,0	6,3	121/210	DYN5	EEQSA	113,00
3958	30494	FEDERATED	1774717	1	15,0	13200/7620	120/240			113,00
3457	3462	ECUATRAN	2784691	2	15,0	13200/22860	120/240			114,00
3747	12983C	ECUATRAN	365633	2	15,0	13200/22860	120/240			114,00
2803	2150	SAVOI SIENE	302950	3	45,0	6,3	121/210	DY5	EEQSA	115,00
2348	12783	ECUATRAN	349333	1	15,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	115,00
2852		ECUATRAN	434544	2	10,0	13200/22860	120/240			116,00
2157	60024	LE TRANSFORMATEUR	104458G1	3	45,0	13,2	127/220	Conversion	EEQSA	116,00
2381	15058	ECUATRAN	152122	1	10,0	13,2	Otros	SUBSTRACTIVA	EEQSA	117,00
2495	826	MAG-GRAW EDISON	74ZA082010	2	15,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	Conversion	EEQSA	119,00
3041	15890	LE TRANSFORMATEUR	110103A4	3	45,0	6000	121/210			121,00
3309	ND	ECUATRAN	2518791	1	25,0	22860/13200	120/240			121,00

3746	25241	ECUATRAN	3212093F	1	15,0	22860/13200	120/240			121,00
3243	15050	ECUATRAN	414133	2	25,0	22,8	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	123,00
2409	19086	ECUATRAN	344133	1	10,0	22,8	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	123,00
2861	30766	ECUATRAN	194492	3	45,0	22800	121/210			124,00
2425	50567	FEDERATED	7750327	1	10,0	13.2-GRYD/7.6	120/240	Conversion	EEQSA	126,00
3282	25712	ECUATRAN	196092	3	75,0	22860	121/210			127,00
2401	27749	ECUATRAN	529193	2	10,0	13.2-GRYD/22.8	120/240	Conversion	EEQSA	127,00
2582	20056	ECUATRAN	1681188	1	15,0	13.2-GRYD/7.6	120/240	ADITIVA	EEQSA	128,00
2413	17262	ECUATRAN	344033	1	10,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	128,00
3419	100864	ECUATRAN	419833	2	10,0	13200/22860	120/240			129,00
2557	25158	ECUATRAN	196492	3	75,0	22,8	120/240	DY5	EEQSA	129,00
3037	13143	ECUATRAN	881083	1	10,0	22860/13200	120/240			132,00
2428	13980	ECUATRAN	491744	1	15,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	132,00
2347	19844	T.P.L.	82160	2	10,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	133,00
2356	12744	ECUATRAN	359333	1	10,0	22,8	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	134,00
2580	15008	ECUATRAN	377533	1	15,0	22,8	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	137,00
2350	25753	ECUATRAN	3029792	2	15,0	13.2-GRYD/7.6	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	137,00
3114	22212	ECUATRAN	3005792	2	15,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	138,00
2668	25160	ECUATRAN	197392	3	75,0	22860	121/210			142,00
2734	14819	R.T.E	761073828	1	15,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	ADITIVA		143,00
2353	24130	ECUATRAN	3004592	2	10,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	143,00
3118	24268	ECUATRAN	3005592	2	15,0	13200/22860	120/240			146,00
2781	100946	TRANSUNEL	P15190P02	3	45,0	22.8-GRYD/13.2	121/210	Conversion	EEQSA	149,00
2776	60587	ECUATRAN	423344	2	10,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	Conversion	EEQSA	153,00
3193	13397	LINELEC	725561	3	45,0	22,8	121/210	DYN5	CLIENTE	156,00
2833		ECUATRAN	2611491	1	10,0	22860/13200	120/240			160,00
2743	27184	ECUATRAN	200492	3	75,0	22860/13200	121/210			160,00
2442	31744	ECUATRAN	2528491	2	37,5	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	160,00
2284	60267	UNIAO	240146	3	75,0	6,3	121/210	DYN5	EEQSA	161,00
2860	3594	UNELEC	377477	3	75,0	6000	121/210			164,00
3723		ECUATRAN	431144	1	10,0	22860/13200	120/240			165,00
1475	30437	A.E.G.	75813	3	90,0	6000/13200	121/210			168,00
3263	14187	SAVOI SIENE	328714	3	75,0	6,3	121/210	DY5	EEQSA	169,00
3423	102853	ECUATRAN	2442891	2	15,0	13.2-GRYD/7.6	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	170,00
2407	13092	ECUATRAN	359233	1	10,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	172,00

2426	11884	ECUATRAN	326433	1	15,0	22860/13200	120/240			172,00
2821	25681	ECUATRAN	196592	3	75,0	22,8	121/210	DY5	EEQSA	173,00
2540	25163	ECUATRAN	197092	3	75,0	22.8-GRYD/13.2	121/210	DY5	EEQSA	176,00
3356	10546	ECUATRAN	144291	3	75,0	22860/13200	121/210			183,00
2406	25139	ECUATRAN	3065492	2	25,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	187,00
2558	26442	ECUATRAN	201492	3	75,0	13.2-GRYD/7.6	120/240	DY5	EEQSA	189,00
2491		ECUATRAN	327233	1	15,0	22860/13200	120/240			196,00
3729	17267	ECUATRAN	359133	1	10,0	22860/13200	120/240			200,00
2431	13036	ECUATRAN	341333	1	15,0	22,8	120/240	ADITIVA	EEQSA	203,00
2443	24587	ECUATRAN	3093192	1	37,5	22860/13200	120/240			204,00
2518		MAG-GRAW EDISON	70ZM580022	1	10,0	24940/14400	120/240			206,00
2737	25714	ECUATRAN	3147293	1	10,0	22,8	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	212,00
2753	5469	LE TRANSFORMATEUR	110103B11	3	75,0	6,3	121/210	DYN5	EEQSA	214,00
3204	4615	MITSUBISHI	40544763	3	45,0	13200	121/210			220,00
2696	2787	LE TRANSFORMATEUR	48816B13	3	45,0	6,3	121/210	DYN5	EEQSA	225,00
2358	22293	ECUATRAN	2988992	1	15,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	225,00
3158	37595	ECUATRAN	200092	3	75,0	22860	121/210			226,00
2351	20884	ECUATRAN	651855	1	10,0	13.2-GRYD/7.6	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	226,00
3242	24053	ECUATRAN	2870292	1	10,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	228,00
3347	106024	LE TRANSFORMATEUR	103859B70	3	45,0	6000	121/210			229,00
3435	28607	ECUATRAN	3102592	2	50,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	232,00
3285	14772	WESTINGHOUSE	70AF14956	2	15,0	6,3	121/210	ADITIVA	EEQSA	235,00
2314	24161	CONVERSION	12566	3	45,0	13.2-GRYD/7.6	127/220	DY5	CLIENTE	255,00
3138	5405	LE TRANSFORMATEUR	103859B62	3	45,0	6300	121/210		2009-06-05	263,00
3926	689	MAG-GRAW EDISON	74ZA040016	2	10,0	14400/24940	120/240			267,00
2209	3998	LE TRANSFORMATEUR	103859B54	3	45,0	6000	121/210			276,00
2396	3898	WAGNER	75141722	2	25,0	6,3	120/240	ADITIVA	EEQSA	283,00
2851	33278	INATRA	8841335	3	45,0	22000	121/210			302,00
3596	34949	SIEMENS	141628-323	3	75,0	22860	121/210			338,00
2657	26701	ECUATRAN	201993	3	75,0	22.8-GRYD/13.2	121/210	DY5	EEQSA	340,00
227	13293	LE TRANSFORMATEUR	67091A1	3	30,0	6,3	121/210	DYN5	EEQSA	345,00
2748	2462	SAVOI SIENE	328739	3	30,0	6,3	121/210	DY5	EEQSA	369,00
2770	3143	UNELEC	353757	3	30,0	6,3	121/210	DY5	EEQSA	377,00
3051	ND	LE TRANSFORMATEUR	111243T02	3	45,0	13200	121/210			393,00
2330	35420	INATRA	382842	3	30,0	22,8	121/210	DY5	EEQSA	415,00

2598	11314	TRANSUNEL	P13598B02	3	100,0	6,3	121/210	Conversion	EEQSA	420,00
1002	813	MAG-GRAW EDISON	73TN534006	1	15,0	13200/7620	120/240			444,00
2812	5433	LE TRANSFORMATEUR	108923G5	3	45,0	13,2	Otros	DYN5	EEQSA	512,00
2332	1614	BROWN-BOVERY (B	B90305	3	100,0	6,3	121/210	Otros	EEQSA	513,00
2789	100327	LE TRANSFORMATEUR	101181F1	3	45,0	6,3	121/210	DYN5	EEQSA	544,00
2403	11885	ECUATRAN	326233	1	15,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	Conversion	EEQSA	811,00
3214	5952	WESTINGHOUSE	78A380808	2	10,0	13200/22860	120/240			844,00
2756	15970	INATRA	6831151	3	45,0	13,2	121/210	Conversion	EEQSA	891,00
3389	36465	ECUATRAN	5645598	1	25,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	ADITIVA	EEQSA	10,8
2529	25333	ECUATRAN	3080192	2	25,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	Conversion	EEQSA	11,5
2729	917	UNIAO	133110	3	15,0	13,2	Otros	DY5	EEQSA	12,0
3281	17085	INATRA	12871946	3	45,0	22000	121/210			12,2
3272	28942	ECUATRAN	3745994F	1	50,0	22860/13200	120/240			12,4
3270	28209	ECUATRAN	3745494F	1	50,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	14,6
3101	3473	A.E.G.	72294	3	90,0	6,3	127/220	DY5	CLIENTE	14,8
3095	1138	GENERAL ELECTRIC	M996063YASB	1	10,0	22860/13200	120/240			14,8
2719	16225	INATRA	9851509	3	75,0	22000	121/210			15,4
3179	4897	UNIAO	130942	3	45,0	6300	121/210			15,4
2716	27303	ECUATRAN	3378793	2	15,0	13.2-GRYD/7.6	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	15,9
3169	27206	ECUATRAN	3376593	1	15,0	22860/13200	120/240			18,7
3323	ND	ECUATRAN	4911	1	10,0	22860/13200	120/240			19,4
2718	4581	MITSUBISHI	40544729	3	30,0	13200	121/210			19,7
2786	24468	ECUATRAN	202992	3	75,0	22860/13200	121/210			2,49
3137	30719	ECUATRAN	257694	3	112,5	22,8	121/210	SUBSTRACTIVA	2009-06-05	2,98
2854		GENERAL ELECTRIC	M068852YKMA	1	15,0	13200/7620	120/240			20,2
121	4150	MITSUBISHI	40544298	2	5,0	6,3	120/240	Conversion	EEQSA	22,34
2302	14554	ECUATRAN	545044	1	37,5	22,8	120/240	Conversion	EEQSA	24,1
3058	33502	ECUATRAN	130999	3	75,0	22860	121/210			24,4
3246	30709	ECUATRAN	3738694F	1	50,0	22860/13200	120/240			27,11
3110	22864	ECUATRAN	187892	3	112,5	6000	121/210	DY5	EEQSA	32,7
3274	12607	LE TRANSFORMATEUR	103859B11	3	45,0	6000	121/210			34,5
3072	6858	OSAKA	2B5505003	3	30,0	6,3	121/210	Conversion	EEQSA	34,7
3315	13068	INATRA	12841403	3	100,0	13200	121/210			35,2
3296	28586	ECUATRAN	3234693F	2	37,5	6,3	120/240	ADITIVA	EEQSA	36,2
3447	18278	UNIAO	263404	3	75,0	13200/22000	121/210			4,03

2603	35207	ECUATRAN	4506695F	1	50,0	22806/1320	120/240		<prevalencia	4,05
3386	27438	ECUATRAN	364994F	1	25,0	22860/13200	120/240			40,1
2710	4098	MITSUBISHI	40544246	2	10,0	6000	120/240		<prevalencia	41,9
2110	24823	ECUATRAN	3096292	2	37,5	6000	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	42,3
3387	16030	ECUATRAN	121522	2	37,5	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	48,3
2605	21582	ECUATRAN	1682488	2	37,5	6000	120/240			52,2
3474	32469	ECUATRAN	3986594F	1	50,0	22860/13200	120/240			52,7
3177	3153	UNELEC	353767	3	100,0	6000	121/210			6,07
3363	33061	ECUATRAN	4545395F	2	50,0	6000	120/240			6,19
3402	18095	GENERAL ELECTRIC	N189938YMSA	2	37,5	13.2-GRYD/22.8	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	6,2
3475	16787	ECUATRAN	611655	1	37,5	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	6,62
3340	31681	ECUATRAN	4282795F	2	50,0	13200/22860	120/240			6,73
3023	28305	ECUATRAN	3664894	1	25,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	61,2
3178	33521	ECUATRAN	257394	3	112,5	22860	121/210			61,8
739	17670	ECUATRAN	525744	1	10,0	22,8	440	SUBSTRACTIVA	EEQSA	64,6
3060	ND	ECUATRAN	226793F	3	45,0	22860/13860	121/210			69,7
3328	32064	ECUATRAN	4557196F	1	37,5	22860/13200	120/240			7,15
3105	4626	MITSUBISHI	40544774	3	45,0	13200	121/210			7,28
2838	34858	ECUATRAN	4391995F	1	50,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	<prevalencia	7,43
3349	13666	WESTINGHOUSE	A137082.1	3	50,0	22860	121/210			7,76
2850		ECUATRAN	533044	1	10,0	22860/13200	120/240			71,1
2480	28578	ECUATRAN	3105092	2	50,0	6,3	120/240	Conversion	EEQSA	74,5
3361	34407	SIEMENS	188395	3	125,0	22,8	121/210	DYN5	EEQSA	8,18
3303	36332	SIEMENS	188393	3	125,0	22860	121/210			8,56
3061	4892	LE TRANSFORMATEUR	68657A1	3	45,0	6000	121/210			80,4
2338	29025	ECUATRAN	3721994F	1	15,0	22860/13200	120/240			80,7
2712	4473	MITSUBISHI	40544621	1	5,0	24940/14400	120/240		<prevalencia	9,06
3344	28932	INATRA	6912816	3	75,0	22,8	121/210	DY5	EEQSA	9,15
2829	12960	MAG-GRAW EDISON	79ZF189002	2	50,0	14400/24940	120/240			9,23
3446	26564	INATRA	4933527	3	75,0	22860	121/210			9,56
3068	32868	SIEMENS	136297263	3	50,0	22,8	121/210	DYN5	CLIENTE	9,60
3222	60149	INATRA	10912904	3	112,5	22,8	121/210	DYN5	EEQSA	9,89
2849	25744	ECUATRAN	3227293	1	60,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA		90,4
3720		AICHI	705189	2	50,0	6300	120/210			Mayor a 50 ppm
3719		AICHI	705188	2	50,0	6300	120/240			Mayor a 50 ppm

3718		AICHI	705187	2	50,0	6300	120/240			Mayor a 50 ppm
3717		AICHI	705404	3	160,0	63000	121/210			Mayor a 50 ppm
3142		ECUATRAN	1090266	2	25,0	13200/22860	120/240			Menor a 50 ppm
3143	35416	MORETRAN	100085T2	3	100,0	6300	121/210			Menor a 50 ppm
3160	35320	T.P.L.	19842	3	75,0	13200/22860	121/210			Menor a 50 ppm
3161	35349	SIEMENS	136306263	3	50,0	22860	120/210			Menor a 50 ppm
3162	4630	mitsubishi	40544779	3	45,0	13200	121/210			Menor a 50 ppm
3215	31958	ECUATRAN	4560496F	1	37,5	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	Menor a 50 ppm
3220	21676	ECUATRAN	1460777	2	25,0	6000	120/240			Menor a 50 ppm
3219	24036	ECUATRAN	2988792	1	15,0	22860/13200	120/240			Menor a 50 ppm
3472	13797	FBM	806997	2	15,0	13200/22860	120/240			Menor a 50 ppm
3448	25717	FEDERATED	1774690	1	15,0	13.2-GRYD/7.6	120/240	ADITIVA	EEQSA	Menor a 50 ppm
3449	4657	mitsubishi	40544806	3	100,0	13.2-GRYD/7.6	Conversion	Conversion	EEQSA	Menor a 50 ppm
3451	19858	T.P.L.	82091	1	37,5	13200	120/240			Menor a 50 ppm
3452	24470	ECUATRAN	204392	3	75,0	6000	121/210			Menor a 50 ppm
3432	24946	ECUATRAN	3222093	1	50,0	22,8	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	Menor a 50 ppm
3421	4302	mitsubishi	40544450	1	5,0	13.2-GRYD/7.6	120/240	Conversion	EEQSA	Menor a 50 ppm
3394	36115	ECUATRAN	0289795F	3	75,0	22,8	121/210	DY5	EEQSA	Menor a 50 ppm
3369	16206	WESTINGHOUSE	78A353222	3	30,0	23000	121/210			Menor a 50 ppm
939	60400	LINE MATERIAL	H23H0502	1	10,0	13,2	120/240	Conversion	EEQSA	Menor a 50 ppm
3370	31478	ECUATRAN	4143695F	1	25,0	22860/13200	120/240			Menor a 50 ppm
3362	37235	SIEMENS	198809	3	100,0	600	121/210			Menor a 50 ppm
3364	19033	INATRA	9892385	3	75,0	22860	121/210			Menor a 50 ppm
3342		ECUATRAN	3093392	1	37,5	22860/13200	120/240			Menor a 50 ppm
539	15164	SHILIN	701755	1	25,0	6,3	120/240	SUBSTRACTIVA	CLIENTE	Menor a 50 ppm
3324	104268	ECUATRAN	4351895F	1	37,5	22860/13200	120/240			Menor a 50 ppm
3293	21203	INATRA	1912685	3	50,0	13200/22860	121/210			Menor a 50 ppm
3297	19879	ECUATRAN	2443291	1	15,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	Menor a 50 ppm
3283	19133	TRANSUNEL	740589	3	75,0	22,8	121/210	DYN5	CLIENTE	Menor a 50 ppm
3269	19590	INATRA	1871752	3	125,0	22,8	121/210	DY5	CLIENTE	Menor a 50 ppm
3266	101488	LE TRANSFORMATEUR	68706A6	3	45,0	22,8	121/210	DYN5	EEQSA	Menor a 50 ppm
3268	19269	T.P.L.	81702	1	15,0	13200	120/240			Menor a 50 ppm
3223	32948	ECUATRAN	4385495F	1	37,5	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	Menor a 50 ppm
3224	17029	SHILIN	701721	2	37,5	6300	120/240			Menor a 50 ppm
3225	13724	INATRA	12851555	3	125,0	22,8	121/210	DY5	EEQSA	Menor a 50 ppm

100A	35660	LE TRANSFORMATEUR	103859B13	3	45,0	6000	121/210			Menor a 50 ppm
3230	20598	ECUATRAN	2000899	1	25,0	22,8	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	Menor a 50 ppm
3232		ECUATRAN	4358195F	1	37,5	22860/13200	120/240			Menor a 50 ppm
3233	30756	ECUATRAN	4224395F	2	50,0	6000	120/240			Menor a 50 ppm
3234	16042	GENERAL ELECTRIC	M995246YMRA	1	37,5	22860/13200	120/240			Menor a 50 ppm
3236		ECUATRAN	4268695F	2	37,5	13200/22860	120/240			Menor a 50 ppm
3237	36852	ECUATRAN	5930098	1	25,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	ADITIVA	EEQSA	Menor a 50 ppm
3238	15153	ECUATRAN	613255	2	37,5	13200/22860	120/240			Menor a 50 ppm
3239	25768	ECUATRAN	4118995F	1	37,5	22860/13200	120/240			Menor a 50 ppm
3253	26666	ECUATRAN	186892	3	75,0	6000	121/210	DY5	EEQSA	Menor a 50 ppm
3256	26838	ECUATRAN	207492	3	112,5	22860	121/210			Menor a 50 ppm
3257	20969	INATRA	12882226	3	100,0	6,3	Otros	DY5	CLIENTE	Menor a 50 ppm
3262	35378	INATRA	11913069	3	112,5	22,8	121/210	DY5	EEQSA	Menor a 50 ppm
3260	16032	GENERAL ELECTRIC	M997349YASA	1	25,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	Menor a 50 ppm
3258	28774	ECUATRAN	3973494F	1	50,0	22,8	120/240	Conversion	EEQSA	Menor a 50 ppm
3264	3094	Kla Morgan	82185	1	25,0	13200/7620	120/240			Menor a 50 ppm
19	4706	UNELEC	377478	3	45,0	6,3	121/210	DY5	EEQSA	Menor a 50 ppm
3259	13170	UNIAO	263428	3	112,5	22.8-GRYD/13.2	121/210	DYN5	EEQSA	Menor a 50 ppm
3289	33006	ECUATRAN	281496F	3	75,0	22,8	121/210	DY5	EEQSA	Menor a 50 ppm
3286	28356	ECUATRAN	3114792	1	10,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	Menor a 50 ppm
3284	4051	LE TRANSFORMATEUR	103859C14	3	75,0	6000	121/210	DY5	EEQSA	Menor a 50 ppm
3290	31574	ECUATRAN	3998294F	1	15,0	13.2-GRYD/7.6	120/240	ADITIVA	EEQSA	Menor a 50 ppm
2867	28996	ECUATRAN	4085195F	1	25,0	22860/13200	120/240		<prevalencia	Menor a 50 ppm
2721	100105	ECUATRAN	4349795F	1	15,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	<prevalencia	Menor a 50 ppm
2868	31545	ECUATRAN	287995F	3	50,0	22.8-GRYD/13.2	121/210	DY5	<prevalencia	Menor a 50 ppm
2863	33602	ECUATRAN	4362795F	1	15,0	22860/13200	120/240		<prevalencia	Menor a 50 ppm
2435	12748	ECUATRAN	325533	1	15,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	<prevalencia	Menor a 50 ppm
2855	33272	ECUATRAN	4438695F	1	15,0	22860/13200	120/240		<prevalencia	Menor a 50 ppm
2837	11390	FEDERATED	92775649	1	37,5	13.2-GRYD/7.6	120/240	Conversion	EEQSA	Menor a 50 ppm
2830		ECUATRAN	4440895F	1	25,0	22860/13200	120/240			Menor a 50 ppm
2815	34934	SIEMENS	146671323	3	112,5	22.8-GRYD/13.2	121/210	DYN5	EEQSA	Menor a 50 ppm
2834	34608	ECUATRAN	4403095F	2	50,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	ADITIVA	EEQSA	Menor a 50 ppm
2822	35324	SIEMENS	146645323	3	112,5	22.8-GRYD/13.2	121/210	DYN5	EEQSA	Menor a 50 ppm
2831	2035	ECUATRAN	979266	1	10,0	22860/13200	120/240			Menor a 50 ppm
2792	28256	SIEMENS	136296263	3	50,0	22860	121/210			Menor a 50 ppm

2794	100621	T.P.L.	81874	1	10,0	13.2-GRYD/7.6	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	Menor a 50 ppm
2807	28780	SIEMENS	136291263	3	50,0	22.8-GRYD/13.2	121/210	DYN5	EEQSA	Menor a 50 ppm
2793	5994	WESTINGHOUSE	78A383138	2	15,0	13.2-GRYD/22.8	120/240	Conversion	EEQSA	Menor a 50 ppm
2795	28798	ECUATRAN	4091095F	1	15,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA		Menor a 50 ppm
2738	31894	ECUATRAN	4499796F	1	50,0	22,8	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	Menor a 50 ppm
2708	35186	ECUATRAN	4513395F	2	37,5	6000	120/240	ADITIVA	EEQSA	Menor a 50 ppm
2784	33553	ECUATRAN	307495F	3	100,0	22860	121/210			Menor a 50 ppm
2707	33679	ECUATRAN	4388895F	1	37,5	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	Menor a 50 ppm
2702	30734	ECUATRAN	4267295F	2	50,0	6,3	120/240	ADITIVA	EEQSA	Menor a 50 ppm
2751	60577	ECUATRAN	0288095F	3	50,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	Conversion	EEQSA	Menor a 50 ppm
2667	33644	ECUATRAN	4381295F	1	50,0	6,3	121/210	Conversion	EEQSA	Menor a 50 ppm
2693	15943	T.P.L.	19846	3	75,0	22,8	121/210	Conversion	EEQSA	Menor a 50 ppm
2700	25772	ECUATRAN	4274395F	1	50,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	Menor a 50 ppm
2694	35152	ECUATRAN	4506895F	1	50,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	Menor a 50 ppm
2690		ECUATRAN	122	3	50,0	22860/13200	121/210			Menor a 50 ppm
2682	19787	T.P.L.	81979	1	25,0	22,8	127/220	SUBSTRACTIVA	EEQSA	Menor a 50 ppm
2695	30764	ECUATRAN	4563596F	1	37,5	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	Menor a 50 ppm
2684	34561	SIEMENS	141528263	3	75,0	6,3	121/210	DYN5	EEQSA	Menor a 50 ppm
2592		SIEMENS	136247233	1	25,0	13200/7620	120/240			Menor a 50 ppm
2679	28801	ECUATRAN	289895F	3	75,0	22860	120/240			Menor a 50 ppm
2624		WAGNER	74071040	1	15,0	13200/7620	120/240			Menor a 50 ppm
2622	33037	ECUATRAN	4367595F	1	50,0	22860/13200	120/240			Menor a 50 ppm
2685	20532	T.P.L.	81934	1	15,0	13,2	120/240	Conversion	EEQSA	Menor a 50 ppm
2583	33643	ECUATRAN	4382695F	1	50,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	Conversion	EEQSA	Menor a 50 ppm
2630	31880	ECUATRAN	4366795F	1	37,5	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	Menor a 50 ppm
2782	100947	SIEMENS	136289263	3	50,0	22,8	121/210	Conversion	EEQSA	Menor a 50 ppm
2780	31816	ECUATRAN	0300395F	3	100,0	22,8	121/210	Conversion	EEQSA	Menor a 50 ppm
2779	32627	ECUATRAN	0283895F	3	50,0	22,8	121/210	Conversion	EEQSA	Menor a 50 ppm
2769	5705	WESTINGHOUSE	78A400808	3	75,0	22,8	121/210	Conversion	EEQSA	Menor a 50 ppm
2653	33824	SIEMENS	136298263	3	50,0	22,8	121/210	Conversion	EEQSA	Menor a 50 ppm
2928	5295	WESTINGHOUSE	71AM7906	2	50,0	13.2-GRYD/22.8	120/240	Conversion	EEQSA	Menor a 50 ppm
2765	60428	SIEMENS	136286263	3	50,0	22,8	121/210	Conversion	EEQSA	Menor a 50 ppm
2669	32455	ECUATRAN	4359395F	1	50,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	Conversion	EEQSA	Menor a 50 ppm
2633	31044	SIEMENS	136294263	3	50,0	22,8	121/210	DYN5	EEQSA	Menor a 50 ppm
2568	33109	ECUATRAN	298895F	3	75,0	22,8	121/210	DY5	EEQSA	Menor a 50 ppm

2567	21228	ECUATRAN	2085899	1	37,5	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	Menor a 50 ppm
2639	33536	INATRA	4912751	3	150,0	6,3	121/210	DY5	EEQSA	Menor a 50 ppm
2638	60429	T.P.L.	18354	3	30,0	13,2	121/210	DYN5	EEQSA	Menor a 50 ppm
2641	2758	LE TRANSFORMATEUR	48816A14	3	75,0	6,3	121/210	DY5	EEQSA	Menor a 50 ppm
2637	33668	SIEMENS	136285263	3	50,0	22,8	121/210	DYN5	EEQSA	Menor a 50 ppm
2551	28339	T.P.L.	83821	3	45,0	6,3	121/210	DY5	EEQSA	Menor a 50 ppm
2555	15997	T.P.L.	18517	3	45,0	13200/22800	121/210			Menor a 50 ppm
2656	16604	T.P.L.	5515	3	75,0	22,8	121/210	DY5	EEQSA	Menor a 50 ppm
2563	60582	T.P.L.	19841	3	75,0	22.8-GRYD/13.2	121/210	DYN5	EEQSA	Menor a 50 ppm
2466	14759	T.P.L.	17124	3	45,0	22.8-GRYD/13.2	121/210	DY5	EEQSA	Menor a 50 ppm
2452	33790	SIEMENS	136301263	3	50,0	22,8	121/210	DYN5	EEQSA	Menor a 50 ppm
2559	33001	ECUATRAN	289395F	3	75,0	22,8	121/210	DY5	EEQSA	Menor a 50 ppm
2468	32810	ECUATRAN	0281995F	3	30,0	22,8	121/210	DY5	EEQSA	Menor a 50 ppm
2469	33548	ECUATRAN	4546296F	2	50,0	6,3	120/240	ADITIVA	EEQSA	Menor a 50 ppm
2534	30302	SIEMENS	136270233	1	25,0	13,2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	Menor a 50 ppm
2473	34032	ECUATRAN	4530395F	1	50,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	Menor a 50 ppm
2471	30754	ECUATRAN	4223495F	2	37,5	6,3	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	Menor a 50 ppm
2472	30788	ECUATRAN	4556896	1	37,5	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	Menor a 50 ppm
2535	5836	WESTINGHOUSE	78A353282	3	45,0	22,8	121/210	DY5	EEQSA	Menor a 50 ppm
2449	33108	ECUATRAN	4357995F	1	37,5	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	Menor a 50 ppm
2532	60584	ECUATRAN	4222495F	2	37,5	6000	120/240	ADITIVA	EEQSA	Menor a 50 ppm
2479	33946	ECUATRAN	4356795F	1	37,5	22,8	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	Menor a 50 ppm
2525	32465	ECUATRAN	4375995F	1	50,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	Menor a 50 ppm
2448	31496	ECUATRAN	4342495F	1	25,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	menor a 50 ppm
2386	32375	MAGNETRON	3265995	1	37,5	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	Menor a 50 ppm
2367		T.P.L.	81811	2	10,0	13200	120/240			Menor a 50 ppm
2373	60432	T.P.L.	83526	3	30,0	22,8	121/210	Conversion	EEQSA	Menor a 50 ppm
2389	31018	ECUATRAN	4117595F	1	37,5	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	Menor a 50 ppm
2395	33447	ECUATRAN	4373495F	1	37,5	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	Menor a 50 ppm
2436	32895	ECUATRAN	4425595F	1	25,0	22.8-GRYD/13.2	127/220	SUBSTRACTIVA	EEQSA	Menor a 50 ppm
2439	31632	ECUATRAN	4256195F	1	25,0	13.2-GRYD/7.6	120/240	ADITIVA	EEQSA	Menor a 50 ppm
2517	20500	T.P.L.	82025	1	37,5	13200	120/240			Menor a 50 ppm
2600	24458	T.P.L.	81844	2	25,0	6000	120/240	ADITIVA	EEQSA	Menor a 50 ppm
2349	31945	ECUATRAN	4559896F	1	37,5	22860/13200	120/240			Menor a 50 ppm
2429		ECUATRAN	4431495F	2	25,0	13200/22860	120/240			Menor a 50 ppm

2511	34545	SIEMENS	141593263	3	45,0	22.8-GRYD/13.2	121/210	ADITIVA	EEQSA	Menor a 50 ppm
2500	31925	ECUATRAN	4385395F	1	37,5	13.2-GRYD/7.6	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	Menor a 50 ppm
2507	32209	ECUATRAN	4393595F	1	50,0	22860/13200	120/240			Menor a 50 ppm
2501	34936	SIEMENS	146664323	3	112,5	22.8-GRYD/13.2	121/210	DYN5	EEQSA	Menor a 50 ppm
2504	34944	SIEMENS	146666323	3	112,5	22860	121/210			Menor a 50 ppm
2589	35726	ECUATRAN	4499695F	1	50,0	22860/13200	120/240			Menor a 50 ppm
3932	35309	SHILIN	701806	2	15,0	6000	120/240			Menor a 50 ppm
2313	5754	WESTINGHOUSE	78A334808	3	75,0	22,8	121/210	Conversion	EEQSA	Menor a 50 ppm
4073	35145	ECUATRAN	4501295F	1	50,0	22860/13200	120/240			Menor a 50 ppm
3730	114240	ECUATRAN	4372695F	1	37,5	22860/13200	120/240			Menor a 50 ppm
3722	36045	ECUATRAN	4784296F	1	25,0	22860/13200	120/240			Menor a 50 ppm
3721	35071	ECUATRAN	4493895F	1	15,0	22860/13200	120/240			Menor a 50 ppm
3728	34910	ECUATRAN	4363895F	1	15,0	22860/13200	120/240			Menor a 50 ppm
3710	30706	ECUATRAN	0253494F	3	112,5	6000	121/210			menor a 50 ppm
3711	19072	INATRA	4882007	3	75,0	22000	121/210			Menor a 50 ppm
3709	36320	SIEMENS	188349	3	125,0	22860	121/210			Menor a 50 ppm
3708	36312	SIEMENS	188364	3	125,0	22860	121/210			Menor a 50 ppm
3707	32830	ECUATRAN	4559796F	1	37,5	22860/13200	120/240			Menor a 50 ppm
3716	32135C	ECUATRAN	4659696F	1	37,5	22860/13200	120/240			Menor a 50 ppm
3715	16836	DELTA STAR	K20647	1	10,0	7620	120/240			Menor a 50 ppm
3714	4602	MITSUBISHI	40544750	3	45,0	13200	220/127			Menor a 50 ppm
3713	22274	FEDERATED	92775642	1	37,5	13200/7620	120/240			Menor a 50 ppm
3712	1699	WESTINGHOUSE	3400502	3	250,0	6300	440			menor a 50 ppm
3727		ECUATRAN	4352995F	1	15,0	22860/13200	120/240			Menor a 50 ppm
3726		ECUATRAN	114022	2	10,0	13200/22860	120/240			Menor a 50 ppm
3732	35089	ECUATRAN	4486095F	1	15,0	22860/13200	120/240			Menor a 50 ppm
3740		ECUATRAN	0318496F	3	112,5	22860	121/210			Menor a 50 ppm
3734	34650	ECUATRAN	3763794F	1	37,5	22860/13200	120/240			Menor a 50 ppm
3742	34901	ECUATRAN	4369195F	1	50,0	22860/13200	120/240			Menor a 50 ppm
3735		ECUATRAN	6811	1	10,0	22860/13200	120/240			Menor a 50 ppm
3743	28428	ECUATRAN	0253094F	3	112,5	22860	121/210			Menor a 50 ppm
3978	4802	AICHI	681191	3	45,0	6000	121/210			Menor a 50 ppm
3750		ECUATRAN	4410995F	1	25,0	22860/13200	120/240			Menor a 50 ppm
2601	31712	ECUATRAN	3736394F	2	15,0	22,8	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	SI
3428	3523	BROWN-BOVERY (B	B131972	3	60,0	6300	121/210			SI

483	12824	T.P.L.	82193	1	25,0	13,2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	SI
2742		MAG-GRAW EDISON	57695	3	30,0	13200	121/210			SI
2647	3090	A.E.G.	1056766	3	60,0	6,3	121/210	DY5	CLIENTE	SI
2530	14514	ECUATRAN	548244	1	37,5	22.8-GRYD/13.2	120/240	ADITIVA	EEQSA	SI
3050	526	WAGNER	74071426	1	5,0	13.2-GRYD/7.6	120/240	Conversion		SIN ACEITE
3038	30104	ECUATRAN	3665694F	1	10,0	22860/13200	120/240			SIN ACEITE
3442	60450	INATRA	4871787	3	50,0	22,8	127/220	Conversion	EEQSA	VACIO
3441	24493	INATRA	5861260	3	45,0	22.8-GRYD/13.2	121/210	DY5	EEQSA	VACIO
3440	2225	A.E.G.	8821482	3	90,0	6300	120/210			VACIO
3332	ND	ECUATRAN	110022	1	15,0	22860/13200	120/240			Vacio
3093	24686	ECUATRAN	2988692	1	15,0	22860/13200	120/240			VACIO
2561	16254	INATRA	9851524	3	112,5	13200/22000	121/210			VACIO
3477	34236	INATRA	10851517	3	112,5	22,8	121/210	DY5	EEQSA	VACIO
3418	36343	SIEMENS	188367	3	125,0	22,8	121/210	DYN5	EEQSA	VACIO
3417	28786	INATRA	6912817	3	75,0	Conversion	Conversion	Conversion	EEQSA	VACIO
3405	60565	T.P.L.	82071	1	37,5	13,2	120/240	ADITIVA	EEQSA	VACIO
3381	19250	T.P.L.	82202	1	37,5	13,2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	VACIO
3385	22243	ECUATRAN	2642191	1	25,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	VACIO
3384	ND	ECUATRAN	4125795F	1	50,0	22860/1300	120/240			VACIO
3358	100409	ECUATRAN	3654094F	1	25,0	22860/13200	120/240			VACIO
3327	15046	ECUATRAN	683555	1	50,0	22,8	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	VACIO
3404	60355	ETECO	44051	3	25,0	6,3	120/240	ADITIVA	EEQSA	VACIO
1315	16835	DELTA STAR	K30379	1	10,0	13,2	120/240	ADITIVA	EEQSA	VACIO
3398	60347	ETECO	44048	3	15,0	6000	120/240	ADITIVA	EEQSA	VACIO
3373	14099	ECUATRAN	346233	2	25,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	CLIENTE	VACIO
3372	19736	ECUATRAN	1098566	1	25,0	13.2-GRYD/7.6	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	VACIO
3470	2306	A.E.G.	1057306	3	50,0	6300	121/210			Vacio
3391	22313	ECUATRAN	2446691	1	37,5	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	Vacio
3318	30781	INATRA	3923169	3	112,5	22,8	121/210	Conversion	EEQSA	Vacio
3254	30442	ECUATRAN	0252894F	3	112,5	6,3	121/210	DY5	EEQSA	Vacio
3255	29235	INATRA	5912760	3	112,5	22,8	121/210	Conversion	EEQSA	Vacio
3450	17044	LE TRANSFORMATEUR	111847H03	3	75,0	13200	121/210			Vacio
3395	34963	SIEMENS	146650323	3	112,5	22860/13200	121/210			Vacio
3367	25602	ECUATRAN	187092	3	112,5	6,3	121/210	DY5	EEQSA	Vacio
3429	5368	SOLA BASIC	97450122	3	50,0	6,3	121/210	DY5	EEQSA	Vacio

3462	19307	INATRA	7841313	3	100,0	13.2-GRYD/22.8	Conversion	Conversion	EEQSA	Vacío
3471	15490	ALSTHON ATLANTI	P24523Q02	3	50,0	Conversion	Conversion	Conversion	EEQSA	Vacío
3166	15823	TRANSUNEL	P08117K02	3	45,0	22,8	121/210	Conversion	EEQSA	Vacío
3156	27306	T.P.L.	81806	1	10,0	13200	120/240			Vacío
3202	17113	T.P.L.	83594	3	45,0	22860	121/210			Vacío
3184	25541	INATRA	9913045	3	75,0	22860	121/210			Vacío
3194	16608	T.P.L.	17282	3	75,0	13860	121/210			Vacío
1896	28974	INATRA	6912821	3	75,0	22.8-GRYD/13.2	121/210	DY5	EEQSA	Vacío
3182	25591	INATRA	7933608	3	45,0	22,8	121/210	DY5	EEQSA	Vacío
3181	24966	INATRA	2933473	3	30,0	13200	121/210			Vacío
3175	25272	T.P.L.	81933	1	15,0	13200	120/240			Vacío
2835	28771	ECUATRAN	3972094F	1	50,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	Vacío
2701	14237	LE TRANSFORMATEUR	101181I2	3	30,0	22000	121/210			Vacío
2709	33562	SIEMENS	136308263	3	50,0	22,8	121/210	DYN5	EEQSA	Vacío
2703	30866	ECUATRAN	4125695F	1	50,0	22,8	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	Vacío
2754	60576	SHILIN	701887	3	150,0	6000	121/210	DYN5	EEQSA	Vacío
3670	22877	ECUATRAN	185692	3	75,0	6300	121/210			Vacío
2758	25641	ECUATRAN	203792	3	75,0	6,3	120/240	DY5	EEQSA	Vacío
2476	14474	ECUATRAN	552944	1	37,5	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	Vacío
2451	15314	TRANSUNEL	P17764J10	3	50,0	22,8	121/210	DYN5	CLIENTE	Vacío
2384	60434	ECUATRAN	2364591	1	50,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	Conversion	EEQSA	Vacío
2383	24505	ECUATRAN	3095692	2	37,5	6,3	120/240	ADITIVA	EEQSA	Vacío
2447	25650	ECUATRAN	2786391	2	15,0	13200/22860	120/240			Vacío
2445	60435	MALONEY	168641	1	10,0	2,3	120/240	Conversion	EEQSA	Vacío
2387	24733	CONVERSION	3007392	1	37,5	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	Vacío
2380	3617	WESTINGHOUSE	70AG9925	2	5,0	6,3	120/240	ADITIVA	EEQSA	Vacío
2368	5088	FEDERATED	92776278	1	50,0	13.2-GRYD/7.6	120/240	ADITIVA	EEQSA	Vacío
2438	13087	ECUATRAN	303633	1	37,5	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	Vacío
2482	26755	ECUATRAN	3116792	2	25,0	13.2-GRYD/7.6	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	Vacío
752	60379	ECUATRAN	333233	1	10,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	Vacío
2400	5278	MAG-GRAW EDISON	70ZM579020	1	5,0	Conversion	120/240	Conversion	EEQSA	Vacío
2345	13730	ECUATRAN	713855	1	25,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	Vacío
2420	11831	TRANSUNEL	P21683K02	3	90,0	22,8	121/210	DYN5	EEQSA	Vacío
2419	5922	WESTINGHOUSE	78A380131	2	15,0	13200/22860	120/240			Vacío
2502		GENERAL ELECTRIC	N196985YMSA	2	37,5	13200/22860	120/240			Vacío

2418		FEDERATED	1774666	1	15,0	13200/7620	120/240			Vacío
2658	12518	LE TRANSFORMATEUR	112452B05	3	45,0	6,3	121/210	DYN5	CLIENTE	Vacío
3736	16789	ECUATRAN	1053566	1	50,0	22860/13200	120/240			Vacío
3132	5742	WESTINGHOUSE	78A384357	3	30,0	22,8	121/210	Conversion	39979	
3032	28796	ECUATRAN	4084995	1	25,0	22860/13200	120/240			
3088	3903	WAGNER	75141725	2	25,0	6000	120/240			
3077	ND	DELTA STAR	K30369	1	10,0	13200/7620	120/240			
3035	15892	LE TRANSFORMATEUR	110103A9	3	45,0	6000	120/240			
3434	30857	ECUATRAN	4119895F	1	37,5	22,8	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	
3251	27606	ECUATRAN	209092	3	112,5	6000	121/210			
3250	33008	ECUATRAN	0290295F	3	75,0	22,8	121/210	DY5	EEQSA	
2787	24378	T.P.L.	83184	3	30,0	6,3	121/210	DY5	CLIENTE	
2474	22287	ECUATRAN	3004792	2	10,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	318,00
3481	31042	ECUATRAN	256694	3	112,5	22860	121/210			Vacío
3482	21421	INATRA	8912705	3	125,0	13200/22860	121/210			Vacío
3506	32498	ECUATRAN	4377695F	1	50,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	Vacío
3504	24192	ECUATRAN	3008292	1	37,5	22860/13200	120/240			62,60
3507	31464	ECUATRAN	4372295F	1	50,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	Vacío
3793	21855	ECUATRAN	2397291	1	15,0	22860/13200	120/240			Vacío
3838	32850	SIEMENS	136311-263	3	50,0	22860	121/210			Menor a 50 ppm
3769	15936	T.P.L.	19840	3	75,0	13200/22860	121/210			Vacío
3483	16188	ECUATRAN	363633	1	10,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	82,7
3737	17649	ECUATRAN	1124966	1	10,0	22860/13200	120/240			35,00
3751	26256	ECUATRAN	3098692	2	37,5	13200/22860	120/240			Vacío
4021	15995	T.P.L.	17128	3	45,0	13200/22860	121/210			Vacío
3767	5603	WESTINGHOUSE	78A390095	3	112,5	23000	121/210			Menor a 50 ppm
538	6788	OSAKA	2B5506078	3	45,0	6,3	121/210	Conversion	EEQSA	34,6
3756	32004	ECUATRAN	4266495F	2	37,5	13200/22860	120/240			5,57
3757	32912	ECUATRAN	0239094F	3	75,0	22860/13200	121/210			11,00
3748	1763	ECUATRAN	649655	2	25,0	22860/13200	120/240			75,50
3755	105360	ECUATRAN	0332296F	3	75,0	22860	121/210			Menor a 50 ppm
3754	081	MAG-GRAW EDISON	7716	6	50AMP	23000				Vacío
3753	36333	SIEMENS	188378	3	125,0	22860	121/210			Menor a 50 ppm
3758	13515	UNIAO	240423	3	75,0	6300	121/210			Vacío

3744	25359	ECUATRAN	3233793F	1	25,0	22860/13200	120/240			23,5
3745	30763	ECUATRAN	4366895F	1	37,5	22860/13200	120/240			Menor a 50 ppm
3752	24638	ECUATRAN	2507291	2	25,0	13200/22860	120/240			Vacío
3760	14575	ECUATRAN	552144	1	37,5	22860/13200	120/240			74,6
3759	30774	ECUATRAN	4530496F	1	50,0	22860/13200	120/240			Menor a 50 ppm
3765	33984	ECUATRAN	4358795F	1	15,0	22860/13200	120/240			Menor a 50 ppm
3764	2670	SAVOI SIENE	325151	3	45,0	6000	121/210			24,5
3763	10276	GENERAL ELECTRIC	M997345YASA	1	25,0	22860/13200	120/240			16,2
3773	27493	ECUATRAN	3751594F	1	37,5	22860/13200	120/240			4,84
3771	37598	ECUATRAN	433399	3	30,0	22860	121/210			Menor a 50 ppm
3766	30749	ECUATRAN	1515377	1	37,5	22860/13200	120/240			49,6
3770	17744	INATRA	6841325	3	100,0	13200/22860	121/210			194,00
3772	31508	ECUATRAN	4069395	1	10,0	22860/13200	120/240			Menor a 50 ppm
1618	5122	MARELLY	38024	1	36,0	Conversion	121/210	Conversion	EEQSA	51,4
3768	27494	ECUATRAN	3718194F	1	25,0	22860/13200	120/240			34,3
3795	26511	ECUATRAN	3240593F	1	25,0	22860/13200	120/240			57,80
3827	12748	GENERAL ELECTRIC	N147534YJSA	2	15,0	7620/13200	120/240			6,47
3837	33062	SHILIN	701737	2	25,0	6000	120/240			3,32
3836	39063	ECUATRAN	0281395F	3	75,0	22860	121/210			Menor a 50 ppm
3537	13076	ECUATRAN	303033	1	25,0	22860/13200	120/240			Vacío
3825	31525	ECUATRAN	255994	3	112,5	22860	121/210			59,50
3840	31940	ECUATRAN	4561096F	1	37,5	22860/13200	120/240			Menor a 50 ppm
3794	14267	ECUATRAN	583744	2	15,0	13200/22860	120/240			814,00
3796		GENERAL ELECTRIC	M648362YKPA	2	37,5	13200/22860	120/240			8,10
3790	111657C	WESTINGHOUSE	84A270721	2	15,0	14400/24940	120/240			9,46
3830		ECUATRAN	4276795F	1	50,0	22860/13200	120/240			Vacío
3828	28610	ECUATRAN	3082292	2	10,0	13200/22860	120/240			148,00
3835	33835	ECUATRAN	4375395F	1	37,5	22860/13200	120/240			Menor a 50 ppm
3826	33670	ECUATRAN	4379395F	1	50,0	22860/13200	120/240			Menor a 50 ppm
3788	6538	AICHI	F014319	2	10,0	13200	120/240			44,70
3787	27991	ECUATRAN	3397393	1	50,0	22860/13200	120/240			20,50
3822	1587	BROWN-BOVERY (B	B130728	3	90,0	6300	121/210			Vacío
3823	2889	WAGNER	5Y22833	2	15,0	6000/10390	120/240			5,89
3816		ECUATRAN	528444	1	10,0	22860/13200	120/240			11,70
3815	35063	ECUATRAN	4475095F	1	15,0	22860/13200	120/240			Vacío

3817		ECUATRAN	2790191	2	15,0	13200/22860	120/240			Vacío
3818	37332	ECUATRAN	6408599	1	37,5	22860/13200	120/240			Menor a 50 ppm
3814	36624	ECUATRAN	5711698	1	37,5	22860/13200	120/240			Menor a 50 ppm
3831	19681	T.P.L.	81913	1	15,0	13200	120/240			Menor a 50 ppm
3820	33739	ECUATRAN	4376295F	1	50,0	22860/13200	120/240			Menor a 50 ppm
3810	30392	ECUATRAN	4147095F	1	15,0	22860/13200	120/240			Menor a 50 ppm
3809	36662	ECUATRAN	5775698	1	25,0	22860/13200	120/240			Menor a 50 ppm
3829		ECUATRAN	4563896F	1	37,5	22860/13200	120/240			Menor a 50 ppm
3834	37674	ECUATRAN	6699700	1	25,0	22860/13200	120/240			Menor a 50 ppm
3801	35046	ECUATRAN	4485495F	1	15,0	22860/13200	120/240			Menor a 50 ppm
3806	32578	T.P.L.	81972	1	25,0	13200	120/240			Menor a 50 ppm
3784	37609	ECUATRAN	430599	3	50,0	22860	121/210			Menor a 50 ppm
3777	10156C	ECUATRAN	6286599	1	15,0	22860/13200	120/240			Menor a 50 ppm
3779	33444	ECUATRAN	4410795F	1	25,0	22860/13200	120/240			Menor a 50 ppm
3782	30752	ECUATRAN	306297	3	75,0	22860	121/210			Menor a 50 ppm
3824	14542	ECUATRAN	599755	1	50,0	22860/13200	120/240			69,90
3833	13172	ECUATRAN	426544	2	25,0	13200/22860	120/240			64,00
3819	14159	ECUATRAN	989466	2	15,0	13200/22860	120/240			138,00
3832	525	WAGNER	74071425	1	5,0	13200/7620	120/240			27,70
3804		ECUATRAN	2493791	2	25,0	13200/22860	120/240			293,00
3802		ECUATRAN	421433	2	10,0	13200/22860	120/240			159,00
1759	34143	ECUATRAN	7711	1	10,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	60,00
3799	27145	ECUATRAN	3377393	2	15,0	13200/22860	120/240			16,70
3798	16952	ECUATRAN	370333	2	10,0	13200/22860	120/240			104,00
3800	2049	MORETRAN	100050T4	2	15,0	13200/22860	120/240			Vacío
3807	714	MAG-GRAW EDISON	74ZA040041	2	10,0	14400/24940	120/240			499,00
3808	17466	ECUATRAN	524544	1	10,0	22860/13200	120/240			147,00
3805	1185	GENERAL ELECTRIC	M997333YASA	1	25,0	22860/13200	120/240			19,20
3785	19102	INATRA	8882100	3	30,0	22860	121/210			26,10
3780	16563	INATRA	6831120	3	45,0	13200	121/210			369,00
3781	6735	OSAKA	2B5506055	3	45,0	6000	121/210			Vacío
3786		HOWARD	55153-4080	2	25,0	13200/22860	120/240			6,24
3783	3244	UNELEC	346385	3	45,0	6000	121/210			99,00
3789	14327	ECUATRAN	1906099	1	15,0	22860/13200	120/240			Menor a 50 ppm
3778	14129	ECUATRAN	584944	2	15,0	13200/22860	120/240			85,30

3776	15010	ECUATRAN	509144	1	37,5	22680/13200	120/240			Vacío
3812		ECUATRAN	1151966	1	15,0	22860/13200	120/240			41,90
3774	R-073	MAG-GRAW EDISON	9109	6	25AMP	23000				7,14
3811	24003	T.P.L.	82167	2	10,0	13200	120/240			24,00
3791	4652	MITSUBISHI	40544801	3	75,0	13200	220/127			15,60
3519	101137	ECUATRAN	4369895F	1	37,5	22860/13200	120/240			Menor a 50 ppm
3520	28731	ECUATRAN	3761794F	1	37,5	22,8	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	4,37
3542	34768	ECUATRAN	4355695F	1	15,0	22860/13200	120/240			Menor a 50 ppm
3551	14124	ECUATRAN	440544	1	25,0	22860/13200	120/240			26,30
3541	17269	ECUATRAN	356633	1	10,0	22860/13200	120/240			125,00
3565	14476	ECUATRAN	595444	1	50,0	22860/13200	120/240			45,80
3513	30796	ECUATRAN	4366195F	1	37,5	22860/13200	120/240			Menor a 50 ppm
3550	17064	T.P.L.	82032	1	37,5	13200	120/240			Menor a 50 ppm
3588	36307	SIEMENS	188370	3	125,0	22860	121/210			Mayor a 50 ppm
3553	36308	SIEMENS	188396	3	125,0	22860	121/210			Mayor a 50 ppm
3538	27985	ECUATRAN	3391293F	1	50,0	22860/13200	120/240			53,80
3591	5865	WESTINGHOUSE	78A453176	3	75,0	23000	121/210			Mayor a 50 ppm
3604	20871	ECUATRAN	1539677	2	15,0	13200/22860	120/240			Mayor a 50 ppm
3592	28255	SIEMENS	136284-263	3	50,0	22860	121/210			Menor a 50 ppm
3593	34372	SIEMENS	141585-213	3	30,0	22860	121/210			Menor a 50 ppm
3576	37425	ECUATRAN	6346499	1	25,0	22860/13200	120/240			112,00
3574	36152	ECUATRAN	4224895F	2	50,0	6000	120/240			Menor a 50 ppm
3612	102136	ECUATRAN	6284999	1	15,0	22860/13200	120/240			Menor a 50 ppm
3594	32967	ECUATRAN	4432095F	2	25,0	13200/22860	120/240			Menor a 50 ppm
3613	31960	ECUATRAN	4408295F	1	25,0	22860/13200	120/240			Menor a 50 ppm
3609	37592	ECUATRAN	6329299	1	37,5	2860/13200	120/240			Menor a 50 ppm
3616	35166	ECUATRAN	4372495F	1	50,0	22860/13200	120/240			Menor a 50 ppm
3554	36101	ECUATRAN	4502395F	1	50,0	22860/13200	120/240			Menor a 50 ppm
3559	33707	ECUATRAN	4381095F	1	50,0	22860/13200	120/240			Menor a 50 ppm
3486	32637	ECUATRAN	4422995F	1	25,0	22860/13200	120/240			Menor a 50 ppm
3484	70687	ECUATRAN	4339495F	1	25,0	22860/13200	120/240			Menor a 50 ppm
3502	31633	ECUATRAN	4256495F	1	25,0	13200/7620	120/240			Menor a 50 ppm
3501	31628	ECUATRAN	4256995F	1	25,0	13200/7620	120/240			Menor a 50 ppm
3521	32039	ECUATRAN	4282195F	2	50,0	13200/22860	120/240			Menor a 50 ppm
3503	33033	ECUATRAN	4377495F	1	50,0	22860/13200	120/240			Menor a 50 ppm

3526		ECUATRAN	4332995F	1	25,0	22860/13200	120/240			Menor a 50 ppm
3528	15933	T.P.L.	19853	3	75,0	13200/22860	121/210			Menor a 50 ppm
3529	12831	T.P.L.	82110	1	50,0	13200	120/240			Menor a 50 ppm
3589	28987	ECUATRAN	0252694F	3	112,5	6300	121/210			45,00
3583		ECUATRAN	2500691	2	25,0	13200/22860	120/240			172,00
3522	616931	ECUATRAN	367733	2	10,0	13200/22860	120/240			221,00
3498	32467	ECUATRAN	4376395F	1	50,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBTRACTIVA	EEQSA	Menor a 50 ppm
3530	22855	ECUATRAN	3006392	1	37,5	22860/13200	120/240			117,00
3527	405092	ECUATRAN	367833	2	10,0	13200/22860	120/240			137,00
3536	19598	ECUATRAN	1134966	1	37,5	22860/13200	120/240			Menor a 50 ppm
3525	15982	TRANSUNEL	P13598L07	3	75,0	22860	121/210			Menor a 50 ppm
2927	5633	WESTINGHOUSE	78A394354	3	75,0	22,8	121/210	Conversion	EEQSA	Menor a 50 ppm
2926	3912	WAGNER	75141745	2	25,0	6000	120/240			312,00
2925	5857	WESTINGHOUSE	78A410949	3	75,0	22,8	121/210	Conversion	EEQSA	Menor a 50 ppm
2924	6268	AICHI	F014443	2	25,0	13200	120/240			15,30
2923	5711	WESTINGHOUSE	78A370392	3	15,0	23000	121/210			20,70
2922	14676	AICHI	F014888	2	15,0	6,3	120/240	ADITIVA	EEQSA	17,30
2921	5767	WESTINGHOUSE	78A344080	3	15,0	22,8	Conversion	Conversion	EEQSA	13,80
2920	60103	DELTA STAR	N401185	2	37,5	6000	120/240	ADITIVA	EEQSA	12,90
2918	7078	WESTINGHOUSE	80A150664	2	25,0	13.2-GRYD/7.6	120/240	Conversion	CLIENTE	25,70
2917	5808	WESTINGHOUSE	78A372982	3	30,0	22,8	121/210	Conversion	EEQSA	Vacio
2916	2922	WAGNER	5Y29427	2	25,0	6000	120/240			9,30
2914	5586	WESTINGHOUSE	78A371996	3	15,0	22,8	121/210	Conversion	EEQSA	16,30
2915	2578	AICHI	F01042	2	20,0	6,3	120/240	Conversion	EEQSA	17,60
2912	60104	WESTINGHOUSE	78A461835	3	75,0	22,8	121/210	DYN5	EEQSA	Menor a 50 ppm
2092	4258	MITSUBISHI	40544406	1	5,0	13,2	120/240	Conversion	EEQSA	21,40
2910	5681	WESTINGHOUSE	78A363882	3	15,0	22,8	Conversion	Conversion	EEQSA	Menor a 50 ppm
2907	5723	WESTINGHOUSE	78A372002	3	15,0	22,8	Conversion	Conversion	EEQSA	Menor a 50 ppm
2909	60106	WAGNER	75141690	2	15,0	6000	120/240	ADITIVA	EEQSA	10,40
2908	60107	INATRA	979151	2	25,0	6,3	120/240	ADITIVA	EEQSA	23,20
2906	5628	WESTINGHOUSE	78A344079	3	15,0	22,8	Conversion	Conversion	EEQSA	Menor a 50 ppm
2905	16028	GENERAL ELECTRIC	M995248YMRA	1	37,5	22.8-GRYD/13.2	120/240	Conversion	EEQSA	Vacio
2904	5684	WESTINGHOUSE	78A342210	3	15,0	22,8	120/240	ADITIVA	EEQSA	Menor a 50 ppm
2903	507	WAGNER	74071407	1	5,0	6,3	120/240	Conversion	EEQSA	20,60
2902	1751	LINE MATERIAL	1803754	2	10,0	6,3	120/240	ADITIVA	EEQSA	19,80

2900	3900	WAGNER	75141740	2	25,0	6000	120/240			12,10
2898	5616	WESTINGHOUSE	78A342212	3	15,0	22,8	121/210	Conversion	EEQSA	Menor a 50 ppm
2899	16078	SHILIN	701764	2	25,0	6,3	120/240	Conversion	EEQSA	18,30
2897	5585	WESTINGHOUSE	78A363884	3	15	22,8	120/240	Conversion	EEQSA	Menor a 50 ppm
2896	2598	AICHI	F01062	2	20,0	6000	120/240	Conversion	EEQSA	65,20
2895	2923	WAGNER	5Y29428	2	25,0	6000	120/240			48,90
2894	5674	WESTINGHOUSE	78A371998	3	15,0	23000	121/210			Menor a 50 ppm
2893	13396	MAG-GRAW EDISON	73ZN101010	2	15,0	14400/24940	120/240			201,00
2892	5641	WESTINGHOUSE	78A363371	3	30,0	23000	121/210			Menor a 50 ppm
2891	60109	LINE MATERIAL	1890400	2	25,0	6000	120/240	ADITIVA	EEQSA	25,50
2890	5826	WESTINGHOUSE	78A370398	3	15,0	22,8	Conversion	Conversion	EEQSA	Menor a 50 ppm
2889	5609	WESTINGHOUSE	78A350388	3	15,0	22,8	121/210	Conversion	EEQSA	Menor a 50 ppm
2888	4241	MITSUBISHI	40544389	2	20,0	6,3	120/240	Conversion	EEQSA	54,80
2887	5849	WESTINGHOUSE	78A353773	3	15,0	22,8	Conversion	Conversion	EEQSA	Menor a 50 ppm
2775	1804	LINE MATERIAL	1820158	3	75,0	6,3	121/210	DY5	EEQSA	Vacio
2885	15523	DELTA STAR	K30749	2	15,0	22,8	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	15,30
2884	5620	WESTINGHOUSE	78A342215	3	15,0	22,8	Conversion	Conversion	EEQSA	Menor a 50 ppm
2883	4238	MITSUBISHI	40544386	2	20,0	6,3	120/240	Conversion	EEQSA	1.238,00
2882	5599	WESTINGHOUSE	78A384356	3	30,0	22,8	121/210	DY5	EEQSA	Menor a 50 ppm
2881		R.T.E	761104806	2	25,0	14400/24940	120/240			49,70
2879	5806	WESTINGHOUSE	78A461837	3	75,0	22,8	121/210	ADITIVA	EEQSA	Menor a 50 ppm
2880	414	LINE MATERIAL	H21F4105	2	25,0	13,2	120/240	Conversion	EEQSA	Vacio
2878	4850	WAGNER	75141716	2	25,0	6,3	120/240	DY5	EEQSA	85,20
2877	5660	WESTINGHOUSE	78A370397	3	15,0	22,8	Conversion	Conversion	EEQSA	Menor a 50 ppm
2876	13570	SHILIN	701749	2	25,0	6000	120/240			10,90
2875	16080	WESTINGHOUSE	79A492692	2	25,0	6,3	120/240	Conversion	EEQSA	Menor a 50 ppm
2874	5875	WESTINGHOUSE	78A460931	3	75,0	22,8	121/210	Conversion	EEQSA	Menor a 50 ppm
2873	14921	SHILIN	701756	2	25,0	Conversion	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	484,00
2872	1817	LINE MATERIAL	1818815	3	30,0	6,3	121/210	Conversion	EEQSA	16,40
2871	60110	T.P.L.	84034	3	50,0	13,2	120/240	Conversion	EEQSA	29,60
2869	5580	WESTINGHOUSE	78A363885	3	15,0	22,8	120/240	Conversion	EEQSA	Menor a 50 ppm
2956	2216	A.E.G.	8815510	3	24,0	6,3	121/210	DY5	CLIENTE	38,40
2965	5727	WESTINGHOUSE	78A362515	3	30,0	22,8	121/210	Conversion	EEQSA	Menor a 50 ppm
2963	25348	ECUATRAN	3092792	1	37,5	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	26,00
2958	33114	INATRA	8902574	3	150,0	6,3	121/210	DY5	EEQSA	11,90

2960	33021	ECUATRAN	4421395F	1	25,0	22,8	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	Menor a 50 ppm
2961	60568	ECUATRAN	4545595F	1	50,0	6000	120/240	Conversion	EEQSA	Menor a 50 ppm
2962	31524	ECUATRAN	0254394F	3	112,5	22,8	121/210	DY5	EEQSA	57,50
2969	60566	ECUATRAN	4392095F	1	50,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	ADITIVA	EEQSA	Menor a 50 ppm
2983	13459	AICHI	F014738	2	25,0	6,3	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	25,40
2982	2876	WAGNER	5Y22820	2	15,0	6,3	120/240	Conversion	EEQSA	88,20
2980	7057	WESTINGHOUSE	80A150673	2	25,0	Conversion	120/240	Conversion	EEQSA	28,50
2984	60132	T.P.L.	81905	1	15,0	22,8	120/240	ADITIVA		Menor a 50 ppm
2977	16650	SHILIN	701889	3	150,0	6,3	121/210	DY5	EEQSA	115,00
2975	22872	INATRA	11913056	3	112,5	22800	121/210			11,90
2643	3032	LE TRANSFORMATEUR	51758B3	3	45,0	6,3	121/210	DY5	EEQSA	Vacio
2974	3043	LE TRANSFORMATEUR	51758B14	3	45,0	6,3	121/210	DY5	EEQSA	Vacio
2971	24171	ELEKTRA	4912151	1	25,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	ADITIVA	EEQSA	30,10
2972	34211	ECUATRAN	5211897	1	25,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	Menor a 50 ppm
2968	22578	ECUATRAN	2437991	1	50,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	15,90
2964	34702	ECUATRAN	5117397	1	37,5	22860/13200	120/240			Menor a 50 ppm
2967	20335	INATRA	9892368	3	75,0	13200/22860	121/210			18,40
3566	5671	WESTINGHOUSE	78A370395	3	15,0	23000	121/210			Menor a 50 ppm
3510	35193	ECUATRAN	4502995F	1	50,0	22860/13200	120/240			Menor a 50 ppm
3515	35279	ECUATRAN	4503495F	1	50,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	ADITIVA	EEQSA	Menor a 50 ppm
3516	32368	ECUATRAN	4384695F	1	50,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	Menor a 50 ppm
3549	26695	T.P.L.	83250	3	45,0	6000	121/210			Menor a 50 ppm
3540	19682	T.P.L.	81903	1	15,0	13200	120/240			Menor a 50 ppm
2162	60469	INATRA	5912786	3	45,0	22,8	121/210	Conversion	EEQSA	10,00
3568	32370	ECUATRAN	4501496F	1	50,0	22860/13200	120/240			Menor a 50 ppm
2082	22332	ECUATRAN	2736991	1	25,0	22,8	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	105,00
2079	6564	AICHI	F014812	2	10,0	6,3	120/240	Conversion	EEQSA	33,20
2083	60478	AICHI	F014720	2	25,0	6000	120/240	ADITIVA	EEQSA	31,00
2084	60479	ECUATRAN	2550591	1	37,5	22.8-GRYD/13.2	120/240	ADITIVA	EEQSA	34,30
2078	3640	WESTINGHOUSE	70AG8752	2	10,0	6,3	120/240	Conversion	EEQSA	26,70
2076	25694	AICHI	F014861	2	15,0	6,3	120/240	Conversion	EEQSA	21,30
2085	100846	SHILIN	701890	3	150,0	6000	121/210	Conversion	EEQSA	1.665,00
2075	24354	MITSUBISHI	40544056	3	45,0	6,3	121/210	DY5	EEQSA	83,20
2086	3095	SIEMENS	T292115	3	33,0	6000	133/231			26,20
154	6556	AICHI	F014748	2	10,0	6000	120/240			29,40

2088	3081	A.E.G.	60932	3	24,0	6,3	121/210	DY5	EEQSA	80,40
2073	4120	MITSUBISHI	40544268	1	10,0	6,3	120/240	Conversion	EEQSA	62,10
2072	12972	SHILIN	701739	2	25,0	6,3	120/240	SUBSTRACTIVA	CLIENTE	5,40
2071	1190	LINE MATERIAL	1427675	2	15,0	6,3	Otros	Conversion	EEQSA	6,29
2074	1034	WESTINGHOUSE	80A152708	2	10,0	6,3	120/240	Conversion	EEQSA	23,90
141	1826	LINE MATERIAL	1801215	1	10,0	6,3	120/240	Conversion	EEQSA	9,83
2093	60089	WAGNER	75141370	2	15,0	6000	120/240	ADITIVA	EEQSA	6,31
2094	60090	WAGNER	75141743	2	25,0	6,3	120/240	ADITIVA	EEQSA	1.776,00
2096	2376	SAVOI SIENE	323506	2	15,0	6,3	120/240	Conversion	EEQSA	30,80
2097	2244	SAVOI SIENE	308754	3	75,0	6,3	121/210	DY5	EEQSA	94,30
2099	4257	MITSUBISHI	40544405	2	20,0	6000	120/240			39,60
2101	24509	ECUATRAN	185992	3	75,0	6,3	121/210	DY5	EEQSA	34,00
2102	60022	T.P.L.	82086	1	37,5	13,2	120/240	ADITIVA	EEQSA	11,10
2103	24783	ECUATRAN	2550991	1	37,5	22,8	120/240	Conversion	EEQSA	32,10
2106	35691	ECUATRAN	3214693F	1	10,0	22860/13200	120/240			38,80
2105	2055	ECUATRAN	1126666	1	10,0	22,8	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	31,10
2109	30411	INATRA	6912813	3	75,0	22800	121/210			Vacio
2107	20823	ECUATRAN	1971799	1	15,0	22,8	120/240	Conversion	EEQSA	99,50
2111	26836	INATRA	9913020	3	75,0	22,8	121/210	DY5	EEQSA	16,40
2112	14077	INATRA	8851487	3	30,0	6,3	121/210	DY5	CLIENTE	98,40
2114	60025	BROWN-BOVERY (B	B131233	3	20,0	6,3	121/210	Conversion	EEQSA	151,00
2108	527	WAGNER	74071427	1	5,0	13,2	120/240	Conversion	EEQSA	19,90
2115	16840	AICHI	F014704	2	25,0	6000	121/210	Conversion	EEQSA	22,20
877	14138	AICHI	F014889	2	10,0	6000	120/240			19,90
2118	6589	AICHI	F014764	2	10,0	6000	120/240	ADITIVA	EEQSA	27,50
2119	6586	AICHI	F014750	2	10,0	6000	120/240	Conversion	EEQSA	18,20
2120	6562	AICHI	F014810	2	10,0	6000	120/240	Conversion	EEQSA	6,29
2121	15784	MORETRAN	100081T3	3	80,0	6000	121/210	DYN5	EEQSA	Vacio
2122	3892	MITSUBISHI	40544039	3	30,0	6000	121/210	DYN5	EEQSA	33,60
2123	2899	WAGNER	5Y22843	2	15,0	6000	120/240	Conversion	EEQSA	5,91
2124	5315	MAG-GRAW EDISON	74ZB101011	2	10,0	13,2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	72,60
2125	1192	LINE MATERIAL	1427677	2	15,0	6,3	120/240	ADITIVA	EEQSA	30,20
2126	4182	MITSUBISHI	40544330	2	5,0	6000	120/240	Conversion	EEQSA	67,10
2308	15430	SIEMENS	16221211	3	45,0	13,2	121/210	Conversion	EEQSA	53,30
2136	3643	WESTINGHOUSE	70AG8755	2	10,0	6000	120/240	Conversion	EEQSA	22,80

2128	14176	AICHI	F014775	2	10,0	6000	120/240	ADITIVA	EEQSA	13,50
2135	6271	AICHI	F014695	2	25,0	13,2	127/220	Conversion	EEQSA	12,30
2130	16617	SIEMENS	16231211	3	45,0	13,2	121/210	DY5	EEQSA	65,90
2131	2054	ECUATRAN	1151866	1	15,0	22,8	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	107,00
2132	17681	ECUATRAN	528644	1	10,0	22,8	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	84,50
2149	24156	ECUATRAN	2431291	2	15,0	7620/13200	120/240			103,00
2150	2856	AICHI	F03507	1	10,0	6000	120/240	Conversion	CLIENTE	45,00
2133	22229	ECUATRAN	2989992	1	15,0	22,8	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	Vacio
2147	60021	AICHI	F014729	2	25,0	6000	120/240	ADITIVA	EEQSA	12,60
2146	24615	ECUATRAN	2539891	2	25,0	6000	120/240	ADITIVA	EEQSA	278,00
2145	21685	ECUATRAN	2540691	2	37,5	6000	120/240	ADITIVA	EEQSA	73,70
2137	4685	A.E.G.	120186	3	45,0	13,2	121/210	DY5	EEQSA	6,69
2138	17199	LE TRANSFORMATEUR	116276T2	3	80,0	22,8	121/210	DYN5	CLIENTE	12,30
2139	28928	ECUATRAN	198692	3	45,0	22.8-GRYD/13.2	121/210	DY5	EEQSA	120,00
2142	2933	WAGNER	5Y29438	2	25,0	6000	120/240	Conversion	EEQSA	275,00
2141	17732	ECUATRAN	587744	2	15,0	13,2	120/240	ADITIVA	EEQSA	1.462,00
2143	35694	LE TRANSFORMATEUR	109357A20	3	45,0	22000	121/210			Vacio
2144	60023	LE TRANSFORMATEUR	109357A17	3	45,0	22,8	121/210	DY5	EEQSA	Vacio
2156	6754	OSAKA	2B5506048	3	45,0	13,2	121/210	Conversion	EEQSA	31,20
2153	781	MAG-GRAW EDISON	74ZB101057	2	10,0	13,2	120/240	Conversion	EEQSA	40,10
2151	2012	CONVERSION	535757	3	45,0	6000	121/210	DY5	EEQSA	6,00
2170	19803	T.P.L.	81765	1	10,0	13,2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	Vacio
2172	22382	ECUATRAN	2402691	2	15,0	13,2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	284,00
2171	24199	ECUATRAN	3004892	1	10,0	13,2	120/240	ADITIVA	CLIENTE	179,00
2169	1104	A.E.G.	FH13932	3	12,0	6,3	121/210	Otros	EEQSA	242,00
2173	28724	ECUATRAN	3749694F	1	37,5	22,8	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	6,17
2168	15928	TRANSUNEL	P06029D05	3	45,0	13.2-GRYD/22.8	121/210	DYN5	EEQSA	41,30
2167	991	FEDERATED	92776161	1	10,0	13,2	120/240	ADITIVA	EEQSA	298,00
2166	2791	LE TRANSFORMATEUR	48816B17	3	45,0	6000	121/210	DYN5	EEQSA	30,80
2152	843	UNIAO	210706	3	120,0	13,2	127/220	DY5	EEQSA	6,11
2165	5397	UNELEC	390462	3	45,0	6,3	121/210	DY5	EEQSA	37,90
2181	1667	A.E.G.	192396	3	150,0	6,3	121/210	Conversion	CLIENTE	42,70
2164	1599	A.E.G.	192333	3	90,0	6000	121/210	Conversion	EEQSA	156,00
2234	60014	ECUATRAN	423444	2	10,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	Conversion	EEQSA	33,80
2160	14642	WESTINGHOUSE	A124681	3	30,0	22,8	121/210	Conversion	EEQSA	144,00

2159	26633	ECUATRAN	228793F	3	45,0	22.8-GRYD/13.2	121/210	DY5	EEQSA	46,90
2161	21097	INATRA	5912784	3	45,0	22,8	121/210	DY5	EEQSA	8,51
2158	35695	MINEL-TRAFO	79402	3	75,0	6000	121/210			45,82
2188	22385	ECUATRAN	2432791	2	10,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	125,00
2186	13192	ECUATRAN	411333	2	10,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	169,00
2185	6756	OSAKA	2B5505035	3	30,0	6,3	121/210	Conversion	EEQSA	36,80
2182	2905	UNELEC	343096	3	75,0	6000	121/210			18,60
2197	20018	ECUATRAN	1686388	2	10,0	6000	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	67,50
2193	1180	LINE MATERIAL	1357968	1	15,0	6000	127/220	Conversion	EEQSA	9,61
2192	1176	LINE MATERIAL	1308213	2	15,0	Conversion	Conversion	Conversion	EEQSA	9,00
2194	2606	AICHI	F01070	2	10,0	6000	120/240	Conversion	EEQSA	51,80
2184	3684	WESTINGHOUSE	70AF14936	2	15,0	6000	120/240	Conversion	EEQSA	198,00
2191	60477	T.P.L.	83892	3	45,0	22,8	121/210	Conversion	EEQSA	34,40
2222	13702	MORETRAN	100085T6	3	100,0	6000	121/210	Conversion	EEQSA	21,40
2223	3854	MITSUBISHI	40544001	3	30,0	6,3	121/210	DY5	EEQSA	167,00
2219	1206	WESTINGHOUSE	4251279	3	15,0	6000	121/210	Conversion	EEQSA	104,00
2198	13093	ECUATRAN	307133	1	15,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	23,80
2200	35696	INATRA	1851413	3	50,0	22000	121/210			16,20
2180	19657	ECUATRAN	91088	3	75,0	22,8	121/210	DY5	EEQSA	20,80
2179	24198	ECUATRAN	3006592	1	37,5	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	22,00
2199	60013	ECUATRAN	411033	2	25,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	ADITIVA	EEQSA	Vacio
2178	3958	LE TRANSFORMATEUR	103859B46	3	45,0	6000	121/210	DYN5	EEQSA	433,00
2177	16944	ECUATRAN	524644	2	10,0	13,2	120/240	Conversion	EEQSA	71,80
2176	60012	MORETRAN	100049T5	2	10,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	Conversion	EEQSA	58,70
2203	21319	INATRA	3912726	3	50,0	22,8	121/210	DY5	EEQSA	38,00
500	778	MAG-GRAW EDISON	74ZB101054	2	10,0	14400/24940	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	260,00
2201	60010	ECUATRAN	112122	2	10,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	ADITIVA	EEQSA	132,00
2208	60006	DELTA STAR	K30637	2	15,0	6000	120/240	ADITIVA	EEQSA	60,50
2207	60007	DELTA STAR	K30626	2	25,0	6000	120/240	ADITIVA	EEQSA	53,30
2242	3663	WESTINGHOUSE	70AG10772	1	10,0	6,3	120/240	Conversion	EEQSA	95,50
2243	3660	WESTINGHOUSE	70AG9943	2	10,0	6,3	120/240	Conversion	EEQSA	Menor a 50 ppm
2206	12982	AICHI	F014785	2	10,0	6,3	120/240	ADITIVA	EEQSA	38,00
2240	6201	AICHI	F014896	2	15,0	6,3	120/240	Conversion	EEQSA	Vacio
2212	60009	ECUATRAN	2492991	2	15,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	ADITIVA	EEQSA	213,00
2235	16941	ECUATRAN	435244	2	10,0	13.2-GRYD/22.8	120/240	Conversion	EEQSA	155,00

2251	28604	ECUATRAN	3102992	2	50,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	Vacío
2214	60015	SHILIN	701800	2	15,0	6000	120/240	ADITIVA	EEQSA	66,00
104A	4816	LE TRANSFORMATEUR	66315A4	3	30,0	6000	121/210			251,00
2244	5066	LE TRANSFORMATEUR	103859A23	3	30,0	6,3	121/210	DYN5	EEQSA	Vacío
2238	2831	LE TRANSFORMATEUR	48816C17	3	30,0	6000	121/210			158,00
2248	4116	mitsubishi	40544264	2	10,0	6,3	120/240	Conversion	EEQSA	Mayor a 50 ppm
2249	60263	T.P.L.	4560	2	15,0	13,2	120/240	ADITIVA	EEQSA	212,00
2250	15321	GENERAL ELECTRIC	N147156YLSB	2	25,0	13,2	120/240	Conversion	EEQSA	57,20
2281	29075	T.P.L.	82054	1	37,5	13200	120/240			Vacío
2252	28336	DELTA STAR	K30370	1	10,0	13.2-GRYD/7.6	120/240	Conversion	EEQSA	64,60
2255	28517	ECUATRAN	3664494F	2	25,0	13200/22860	120/240			79,10
2233	60532	ECUATRAN	9111	1	25,0	Conversion	Conversion	ADITIVA	EEQSA	34,10
2232	6911	H.K. PORTER	K30578	2	25,0	13,2	120/240	Conversion	EEQSA	25,00
2231	22837	SHILIN	701940	3	112,5	6,3	121/210	ADITIVA	EEQSA	30,00
2216	1236	A.E.G.	FH15847	3	24,0	6,3	121/210	DY5	EEQSA	1.161,00
2215	27717	INATRA	8912902	3	75,0	22.8-GRYD/13.2	121/210	DY5	EEQSA	90,30
2218	2982	BROWN-BOVERY (B	615224	3	38,0	6000	121/210	Conversion	CLIENTE	21,50
2220	4193	mitsubishi	40544341	3	5,0	6,3	120/240	Conversion	EEQSA	66,70
2225	2189	JOHN BLOSS	47011	3	25,0	6,3	440	Conversion	EEQSA	22,70
2217	3101	A.E.G.	62141	3	36,0	6000	121/210	DY5	EEQSA	4.322,00
2229	15100	ECUATRAN	688555	2	25,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	125,00
2230	60530	ECUATRAN	518544	2	37,5	22.8-GRYD/13.2	120/240	Conversion	EEQSA	131,00
2262	6903	INATRA	179141	2	25,0	6,3	120/240	Conversion	EEQSA	71,60
2257	60273	ECUATRAN	2197199	1	25,0	13,2	120/240	ADITIVA	EEQSA	52,90
2259	6532	AICHI	F014398	2	10,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	Conversion	EEQSA	28,20
2278	28841	ECUATRAN	3725394F	1	25,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	72,20
2279	19044	INATRA	10851540	3	100,0	22,8	127/220	DY5	CLIENTE	19,30
2277	21617	ECUATRAN	1826788	1	50,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	95,30
2276	22616	ECUATRAN	3007992	1	37,5	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	108,00
2301	22328	ECUATRAN	2732291	1	25,0	22860/13200	120/240			168,00
2261	25364	ECUATRAN	3096192	2	37,5	6,3	120/240	ADITIVA	EEQSA	19,60
2265	17596	mitsubishi	40544474	1	10,0	13,2	120/240	ADITIVA	EEQSA	24,60
2268	4853	LE TRANSFORMATEUR	101181B3	3	45,0	6000	121/210			162,00
2270	4713	WAGNER	75141756	2	25,0	22,8	120/240	Conversion	EEQSA	10,50
2267	12610	SHILIN	701720	2	37,0	6000	120/240			32,90

2266	60529	INATRA	887862	3	30,0	22,8	121/210	Conversion	EEQSA	1.022,00
2263	14824	A.E.G.	15713	3	45,0	6,3	121/210	DY5	CLIENTE	134,00
2228	20628	ELEKTRA	1801405	3	30,0	6,3	121/210	DY5	CLIENTE	135,00
2273	27136	ECUATRAN	3101492	2	50,0	22,8	120/240	Conversion	EEQSA	38,50
1742	21671	ECUATRAN	2498091	1	50,0	22,8	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	179,00
2246	10155	GENERAL ELECTRIC	M995241YMRA	1	37,5	22.8-GRYD/13.2	120/240	Conversion	CLIENTE	20,70
2272	226	MAG-GRAW EDISON	70ZM580006	1	10,0	13,2	120/240	Conversion	EEQSA	33,90
2290	15422	F.B.M.	796370	3	30,0	13,2	121/210	DY5	CLIENTE	18,30
2282	14002	INATRA	10841349	2	37,5	22,8	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	132,00
2307	2033	MORETRAN	100051T6	2	25,0	13200/22860	120/240			132,00
2306	2040	MORETRAN	100050T2	2	15,0	13200/22860	120/240			69,50
2311	35418	WESTINGHOUSE	78A382319	3	15,0	22,8	Conversion	ADITIVA	EEQSA	Vacio
2659	12566	TRANSUNEL	P708823	3	100,0	22,8	121/210	DYN5	EEQSA	Vacio
2309	15418	LE TRANSFORMATEUR	111857D04	3	75,0	13,2	121/210	DYN5	EEQSA	421,00
2304	13320	GENERAL ELECTRIC	M996067YASB	1	10,0	22860/13200	120/240			434,00
1709	4672	A.E.G.	120173	3	45,0	13,2	121/210	DY5	EEQSA	30,10
2298	17097	GENERAL ELECTRIC	M070436YKMA	1	10,0	13.2-GRYD/7.6	120/240	Conversion	EEQSA	44,20
2299	5013	UNIAO	133102	3	15,0	13200	121/210			26,00
2300	16575	T.P.L.	559	3	75,0	22,8	121/210	DY5	EEQSA	Menor a 50 ppm
2295	2172	SAVOI SIENE	302972	3	45,0	6,3	121/210	DY5	EEQSA	SI
2287	5012	UNIAO	133116	3	15,0	13200	121/210			SI
2297	22691	ECUATRAN	2969892	1	37,5	13.2-GRYD/7.6	120/240	ADITIVA	EEQSA	104,00
2291	26640	ECUATRAN	187292	3	112,5	6,3	121/210	DY5	EEQSA	85,80
2292	3324	A.E.G.	64679	3	90,0	6,3	121/210	DY5	EEQSA	148,00
2289	30789	ECUATRAN	4382395F	1	50,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	Vacio
2288	14701	TRANSUNEL	P17764J11	3	50,0	Conversion	Otros	DYN5	EEQSA	Vacio
2247	13775	MORETRAN	100147T7	3	80,0	13,2	121/210	DYN5	CLIENTE	27,60
1741	13160	ECUATRAN	358033	1	10,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	116,00
1739	24995	ECUATRAN	3031192	1	15,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	78,90
1716	25033	ECUATRAN	3089292	1	25,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	113,00
1717	1149	BROWN-BOVERY (B	B129123	2	15,0	Conversion	Conversion	Conversion	EEQSA	52,40
1712	60572	MAG-GRAW EDISON	73ZL172004	1	15,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	ADITIVA	EEQSA	109,00
1711	788	MAG-GRAW EDISON	74ZB101064	2	10,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	Conversion	EEQSA	406,00
1706	15448	GENERAL ELECTRIC	1998964YASA	1	15,0	22860/13200	120/240			114,00
1705	19842	ECUATRAN	1418477	1	15,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	CLIENTE	82,00

1699	4693	A.E.G.	121078	3	45,0	6,3	121/210	DY5	EEQSA	54,80
1720	1819	LINE MATERIAL	1818817	3	30,0	6,3	121/210	DY5	EEQSA	Vacio
1721	864	UNIAO	133055	3	45,0	13,2	121/210	DY5	EEQSA	35,90
1698	34183	T.P.L.	81786	1	10,0	13200	120/240			Menor a 50 ppm
1697	34181	T.P.L.	81875	1	10,0	13200	120/240			Vacio
2312	5848	WESTINGHOUSE	78A363372	3	30,0	22,8	121/210	Conversion	EEQSA	Menor a 50 ppm
88A	2138	SAVOI SIENE	302938	3	75,0	6000	121/210			72,10
1723	15426	T.P.L.	2042	3	45,0	13,2	121/210	DYN5	EEQSA	Menor a 50 ppm
1731	2537	AICHI	250702	3	45,0	6,3	121/210	DY5	EEQSA	39,20
1732	1602	A.E.G.	192336	3	90,0	6,3	121/210	Otros	EEQSA	168,00
1733	5015	BROWN-BOVERY (B	B603837	3	45,0	6,3	121/210	DY5	EEQSA	Vacio
1746	26114	A.E.G.	120192	3	45,0	13,2	120/240	DY5	EEQSA	26,50
1747	1307	ELECTROMEKANO	144206	1	30,0	6,3	Conversion	Conversion	EEQSA	Vacio
1749	1316	A.E.G.	FH15712	3	36,0	6,3	121/210	DY5	EEQSA	33,90
1750	4578	MITSUBISHI	40544726	3	30,0	13,2	127/220	DY5	EEQSA	92,60
1743	15007	ECUATRAN	414333	2	25,0	13,2	120/240	Conversion	EEQSA	56,50
1789	28605	ECUATRAN	3102492	2	50,0	13.2-GRYD/7.6	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	Vacio
1786	6459	AICHI	F014326	1	10,0	13,2	120/240	Conversion	EEQSA	544,00
1791	5953	WESTINGHOUSE	78A380798	1	10,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	260,00
1779	11778	T.P.L.	22522	3	75,0	22,8	121/210	DYN5	EEQSA	137,00
2945	60570	ECUATRAN	306633	1	10,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	Conversion	EEQSA	Vacio
1772	60268	ECUATRAN	3006492	1	37,5	22,8	120/240	ADITIVA	EEQSA	132,00
1771	22049	ECUATRAN	2611591	1	10,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	Conversion	EEQSA	172,00
1770	6408	AICHI	F014607	1	15,0	13,2	120/240	Conversion	EEQSA	42,00
1776	5961	WESTINGHOUSE	78A393457	1	10,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	27,40
1751	264	A.E.G.	8821204	3	60,0	6000	210/121			Vacio
1767	6370	AICHI	F014625	1	15,0	13,2	120/240	Conversion	EEQSA	60,30
1813	5166	FEDERATED	1774739	1	15,0	13.2-GRYD/7.6	120/240	Conversion	CLIENTE	36,40
1809	4338	MITSUBISHI	40544486	1	10,0	13.2-GRYD/7.6	120/240	Conversion	EEQSA	Vacio
1807	21660	ECUATRAN	1688488	2	10,0	6,3	120/240	ADITIVA	EEQSA	132,00
1804	60275	T.P.L.	81813	1	10,0	6000	120/240	Conversion	EEQSA	Vacio
1773	35670	MITSUBISHI	40544358	2	15,0	6000	120/240			64,50
1805	14985	ECUATRAN	377733	1	15,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	163,00
1810	22706	ECUATRAN	2419191	2	37,5	6,3	120/240	ADITIVA	EEQSA	132,00
1833	21664	WAGNER	74182050	2	25,0	6,3	120/240	ADITIVA	EEQSA	36,90

1836	10287	GENERAL ELECTRIC	M995247YMRA	1	37,5	22.8-GRYD/13.2	120/240	Conversion	EEQSA	17,10
1839	60278	AICHI	F014727	1	25,0	6000	120/240	ADITIVA	EEQSA	36,00
1837	6464	AICHI	F014356	2	10,0	13,2	120/240	Conversion	EEQSA	19,90
1801	60264	LINE MATERIAL	1953401	3	150,0	13,2	120/240	DYN5	EEQSA	20,20
1802	60276	T.P.L.	81838	2	25,0	6000	120/240	ADITIVA	EEQSA	Menor a 50 ppm
1799	60277	T.P.L.	81840	1	25,0	6000	120/240	ADITIVA	EEQSA	Menor a 50 ppm
1798	749	MAG-GRAW EDISON	74ZB101026	2	10,0	13,2	120/240	Conversion	EEQSA	301,00
1781	685	MAG-GRAW EDISON	74ZA040012	2	10,0	13,2	120/240	Conversion	EEQSA	717,00
1782	5329	MAG-GRAW EDISON	74ZB101040	1	10,0	13.2-GRYD/7.6	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	512,00
1780	35671	MAG-GRAW EDISON	74ZA040022	2	10,0	14400/24940	120/240			860,00
1796	1410	ELIN	419657	3	50,0	6,3	121/210	Conversion	EEQSA	222,00
1784	14789	WAGNER	75141365	2	15,0	6000	120/240			48,10
1787	6577	AICHI	F014822	2	10,0	6000	120/240			26,10
1788	35672	MAG-GRAW EDISON	70ZM579015	1	5,0	24940/14400	120/240			28,60
1792	35674	ECUATRAN	3124592	1	10,0	13200	120/240			42,30
1853	2180	SAVOI SIENE	302980	3	45,0	6,3	121/210	DY5	EEQSA	47,20
1852	2190	JOHN BLOSS	47005	3	50,0	6,3	440	Conversion	EEQSA	88,80
1794	2823	LE TRANSFORMATEUR	48816C9	3	30,0	6,3	121/210	DYN5	EEQSA	478,00
1850	22753	ECUATRAN	531644	1	3,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	ADITIVA		426,00
1848	14828	ECUATRAN	520144	2	37,5	22.8-GRYD/13.2	120/240	ADITIVA	EEQSA	210,00
1797	1743	A.E.G.	FST8116341	3	24,0	6,3	127/220	Conversion	EEQSA	Vacio
1800	35677	T.P.L.	19837	3	45,0	13200/22860	121/210			
1846	19619	F.B.M.	14991288	1	15,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	Conversion	CLIENTE	26,20
1858	1298	BROWN-BOVERY (B	B97310	3	30,0	6,3	121/210	Conversion	EEQSA	220,00
1843	21254	ECUATRAN	634255	2	10,0	22,8	120/240	Conversion	EEQSA	479,00
1842	15521	GENERAL ELECTRIC	M996058YASB	1	15,0	22,8	120/240	Conversion	EEQSA	103,00
1838	60266	ECUATRAN	114122	2	10,0	13,2	120/240	Conversion	EEQSA	89,80
1870	1174	GENERAL ELECTRIC	M996047YASB	1	10,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	730,00
1869	35678	ECUATRAN	579944	2	15,0	13200/22860	120/240			773,00
1841	663	MAG-GRAW EDISON	74ZB037006	2	10,0	13,2	120/240	Conversion	EEQSA	Vacio
1868	20528	ECUATRAN	1865399	1	10,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	CLIENTE	211,00
1867	6515	AICHI	F014294	1	10,0	13,2	120/240	Conversion	EEQSA	150,00
1866	10804	MAG-GRAW EDISON	79ZF187004	1	25,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	Conversion	EEQSA	22,60
1844	796	MAG-GRAW EDISON	74ZB101072	1	10,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	Vacio
1849	4459	mitsubishi	40544607	1	5,0	Conversion	120/240	Conversion	EEQSA	43,10

1847	25366	ECUATRAN	3083792	1	10,0	22860/13200	120/240			99,30
1845	60265	ECUATRAN	345933	1	10,0	22,8	120/240	Conversion	EEQSA	109,00
1865	60463	LINE MATERIAL	577833	2	25,0	6000	120/240	ADITIVA	EEQSA	135,00
1864	6526	AICHI	F014348	2	10,0	13,2	120/240	Conversion	EEQSA	53,10
1863	28755	MAG-GRAW EDISON	73TF092001	1	25,0	13.2-GRYD/7.6	120/240	ADITIVA	EEQSA	591,00
1889	35680	LE TRANSFORMATEUR	109357A12	3	45,0	22000	121/210			Vacio
783	35620	INATRA	1081746	2	15,0	6000	120/240			285,00
1854	26101	BROWN-BOVERY (B	15489	3	50,0	Conversion	Conversion	Conversion	EEQSA	23,10
1861	6403	AICHI	F014341	1	10,0	13,2	120/240	Conversion	EEQSA	61,00
1860	4529	MITSUBISHI	40544677	1	15,0	22,8	120/240	Conversion	EEQSA	52,00
1891	1398	BROWN-BOVERY (B	90031	3	50,0	6,3	121/210	Conversion	EEQSA	40,50
1856	3673	WESTINGHOUSE	70AG10783	2	10,0	6,3	120/240	Conversion	EEQSA	67,80
1857	1156	ELIN	416768	1	15,0	6,3	121/210	Conversion	EEQSA	27,00
1892	12841	T.P.L.	83958	3	45,0	22,8	121/210	DY5	EEQSA	Menor a 50 ppm
1893	4556	MITSUBISHI	40544704	3	30,0	13,2	127/220	DY5	EEQSA	37,90
1894	60535	T.P.L.	83596	3	45,0	13,2	121/210	Conversion	EEQSA	Menor a 50 ppm
1895	60534	UNIAO	133080	3	30,0	13,2	127/220	Conversion	EEQSA	21,30
1890	15472	TRANSUNEL	P08117T9	3	45,0	13200/22800	121/210			695,00
1897	1485	A.E.G.	192307	3	60,0	6,3	121/210	Conversion	EEQSA	90,00
1898	1060	BROWN-BOVERY (B	125906	1	10,0	6,3	120/240	Conversion	EEQSA	54,20
1899	2152	SAVOI SIENE	302952	3	45,0	6,3	121/210	DY5	EEQSA	124,00
1900	2088	SAVOI SIENE	303001	3	30,0	6,3	121/210	DY5	EEQSA	262,00
1934	1305	ELECTROMEKANO	144204	3	30,0	6000	127/220	Conversion	EEQSA	60,00
1933	947	SCHORCH-WERKE	522914	3	250,0	6000	127/220	DY5	EEQSA	Vacio
1917	1161	LINE MATERIAL	1014804	2	15,0	13.2-GRYD/7.6	120/240	Conversion	CLIENTE	176,00
1918	35681	F.B.M.	785501	2	15,0	13200	120/240			33,00
1919	16204	ECUATRAN	910266	2	25,0	6,3	120/240	ADITIVA	CLIENTE	46,10
1920	6273	CONVERSION	F014718	2	25,0	6,3	120/240	ADITIVA	EEQSA	15,40
1929	3832	WAGNER	75141372	2	15,0	6000	120/240	ADITIVA	EEQSA	15,30
1928	3682	WESTINGHOUSE	70AF14934	2	15,0	6000	120/240	Conversion	EEQSA	213,00
1924	22724	ECUATRAN	2425591	2	10,0	6000	120/240	ADITIVA	EEQSA	252,00
1923	22723	ECUATRAN	2430391	2	10,0	6000	120/240	ADITIVA	EEQSA	146,00
1925	4213	MITSUBISHI	40544361	1	15,0	6000	120/240	ADITIVA	EEQSA	11,60
1926	35683	ECUATRAN	311433	1	15,0	22860/13200	120/240			153,00
1927	6440	AICHI	F014324	2	10,0	13,2	120/240	Conversion	EEQSA	Vacio

1961	17084	T.P.L.	83113	3	45,0	22860	121/210			Menor a 50 ppm
1960	16602	T.P.L.	5835	3	45,0	22,8	121/210	DY5	EEQSA	Menor a 50 ppm
1959	60001	TRANSUNEL	P15190Z08	3	75,0	22.8-GRYD/13.2	121/210	DYN5	EEQSA	Vacio
1958	60002	TRANSUNEL	68706A3	3	45,0	13,2	121/210	DYN5	EEQSA	970,00
1955	25505	ECUATRAN	198792	3	45,0	22.8-GRYD/13.2	121/210	DY5	EEQSA	308,00
1954	1765	LINE MATERIAL	1820914	2	25,0	6000	120/240	Conversion	EEQSA	252,00
1953	5859	WESTINGHOUSE	78A450497	3	75,0	22,8	121/210	Conversion	EEQSA	Menor a 50 ppm
1952	5804	WESTINGHOUSE	78A371503	3	45,0	23000	121/210			Menor a 50 ppm
1951	5621	WESTINGHOUSE	78A343179	3	15,0	22,8	Conversion	Conversion	EEQSA	Menor a 50 ppm
1950	17531	ECUATRAN	1122966	2	25,0	6,3	120/240	ADITIVA	EEQSA	26,00
1949	22174	ECUATRAN	1688588	2	10,0	6,3	120/240	ADITIVA	EEQSA	5,99
1947	21661	WESTINGHOUSE	82A180273	2	15,0	6,3	120/240	ADITIVA	EEQSA	Menor a 50 ppm
1946	17533	ECUATRAN	1145366	2	37,5	6,3	120/240	ADITIVA	EEQSA	5,38
1945	60208	WAGNER	75152012	2	15,0	6000	120/240	ADITIVA	EEQSA	6,58
1944	4400	MITSUBISHI	40544548	1	15,0	13,2	120/240	Conversion	EEQSA	22,60
1974	4328	MITSUBISHI	40544476	1	10,0	13.2-GRYD/7.6	120/240	ADITIVA	EEQSA	41,60
1973	22301	ECUATRAN	2541091	2	37,5	6,3	120/240	ADITIVA	EEQSA	15,10
1972	17532	ECUATRAN	1089566	2	37,5	6,3	120/240	ADITIVA	EEQSA	16,50
1971	1598	A.E.G.	192331	3	90,0	6,3	121/210	Conversion	EEQSA	258,00
1970	2358	A.E.G.	8821046	3	36,0	6,3	121/210	DY5	EEQSA	Vacio
1969	2137	SAVOI SIENE	302937	3	75,0	6,3	121/210	DY5	EEQSA	Vacio
1181	12590	SAVOI SIENE	302962	3	45,0	6300	121/210			26,20
1967	35684	A.E.G.	192367	3	36,0	6300	121/210			148,00
1966	2420	SAVOI SIENE	323481	3	45,0	6000	127/220	DY5	EEQSA	41,90
1965	15689	LE TRANSFORMATEUR	111857G16	3	45,0	22,8	121/210	DYN5	CLIENTE	54,50
281	6878	OSAKA	2B5504030	3	15,0	6000	121/210	DY5	EEQSA	49,70
1963	1561	A.E.G.	FST813579	3	75,0	6000	121/210	DY5	EEQSA	134,00
1962	2262	JOHN BLOSS	47017	3	75,0	6,3	121/210	DY5	EEQSA	38,70
1987	5417	LE TRANSFORMATEUR	104186D3	3	45,0	6000	127/220	DYN5	EEQSA	165,00
1989	5092	FEDERATED	1774699	1	15,0	13,2	120/240	ADITIVA	EEQSA	16,40
2015	6769	OSAKA	2B5505019	3	30,0	6,3	121/210	Conversion	EEQSA	40,50
1990	16162	TRANSUNEL	102781D4	3	45,0	22.8-GRYD/13.2	Otros	DYN5	EEQSA	47,50
1992	4588	MITSUBISHI	40544736	3	30,0	13,2	127/220	DY5	EEQSA	15,80
1993	4555	MITSUBISHI	40544703	3	30,0	13,2	127/220	DY5	EEQSA	23,00
1994	4596	MITSUBISHI	40544744	3	45,0	13,2	127/220	Conversion	EEQSA	12,00

1995	4616	MITSUBISHI	40544764	3	45,0	13,2	120/240	DY5	EEQSA	157,00
2050	3985	LE TRANSFORMATEUR	103859B52	3	45,0	6,3	121/210	DYN5	EEQSA	113,00
1997	15231	WESTINGHOUSE	75AL6509750	2	37,5	22000	120/240			Vacio
1998	2846	INATRA	7912880	3	75,0	22,8	121/210	DY5	EEQSA	83,90
1999	20810	ECUATRAN	111099	3	50,0	22,8	121/210	DY5	EEQSA	49,80
2000	5434	LE TRANSFORMATEUR	107351F1	3	45,0	13,2	Otros	DYN5	EEQSA	137,00
1975	6888	LE TRANSFORMATEUR	101181A3	3	30,0	6,3	121/210	DY5	CLIENTE	162,00
2014	4480	MITSUBISHI	40544628	1	10,0	22,8	120/240	Conversion	EEQSA	35,10
2012	6313	AICHI	F014848	2	15,0	6000	120/240	Conversion	EEQSA	24,60
2011	5630	WESTINGHOUSE	78A321855	3	225,0	22,8	121/210	Conversion	EEQSA	Menor a 50 ppm
2008	2555	AICHI	250720	3	45,0	6,3	121/210	DY5	EEQSA	32,90
2006	12834	T.P.L.	83663	3	45,0	22,8	121/210	DY5	EEQSA	18,30
2005	60085	MORETRAN	100572T	3	125,0	22,8	127/220	DYN5	EEQSA	49,20
2004	3759	A.E.G.	64687	3	60,0	6,3	121/210	DY5	EEQSA	302,00
2003	60086	WESTINGHOUSE	58D10297	3	100,0	Conversion	120/240	DYN5	EEQSA	1.876,00
1915	2077	SAVOI SIENE	302990	3	30,0	6,3	121/210	DY5	EEQSA	14,80
1884	60218	T.P.L.	19850	3	15,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	ADITIVA	EEQSA	Menor a 50 ppm
2032	2804	LE TRANSFORMATEUR	48816B30	3	45,0	6,3	121/210	DYN5	EEQSA	28,80
2031	14707	DESCONOCIDO	P13598L15	3	75,0	22,8	121/210	Conversion	EEQSA	981,00
2030	1187	LINE MATERIAL	1427672	2	15,0	Conversion	Conversion	Conversion	EEQSA	13,10
2028	22613	SHILIN	701790	2	15,0	6,3	120/240	SUBSTRACTIVA	CLIENTE	12,70
2027	6553	AICHI	F014806	2	10,0	6,3	120/240	Conversion	EEQSA	17,30
2023	5025	UNIAO	303656	3	320,0	13,2	440	DY5	EEQSA	31,40
2021	60067	DELCROSA	105147T	3	160,0	13,2	121/210	DYN5	EEQSA	249,00
2090	894	UNIAO	133087	3	30,0	13,2	127/220	Conversion	EEQSA	20,00
2017	898	UNIAO	133091	3	30,0	13,2	127/220	DY5	EEQSA	16,40
2041	60072	LE TRANSFORMATEUR	105775F	3	200,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	DYN5	EEQSA	1.721,00
2051	60076	TRANSUNEL	P17764M03	3	112,5	22,8	121/210	DYN5	EEQSA	49,60
2052	5785	WESTINGHOUSE	78A310971	3	225,0	22,8	121/210	Conversion	EEQSA	11,70
2040	2276	BROWN-BOVERY (B	601093	3	120,0	6,3	121/210	Otros	CLIENTE	2.767,00
2039	35687	WESTINGHOUSE	78A304212	3	225,0	23000	121/210			136,00
2055	35689	T.P.L.	4757	3	75,0	6300	121/210			13,10
2038	60073	LINE MATERIAL	1874559	3	400,0	6000	120/240	DYN5	EEQSA	5,65
2057	35690	A.E.G.	77316	3	192,0	13200	121/210			74,40
2036	60087	UNELEC	P06029E2	3	75,0	13,2	121/210	DYN5	EEQSA	14,30

2058	3321	A.E.G.	65448	3	90,0	6,3	121/210	DY5	EEQSA	40,30
2034	35686	WESTINGHOUSE	80A150001	2	10,0	6000	120/240			42,40
2046	4573	A.E.G.	120175	3	45,0	13800	121/210			12,10
2070	16193	AICHI	F014884	2	15,0	6,3	121/210	Conversion	EEQSA	18,00
2048	60075	LE TRANSFORMATEUR	111857D09	3	75,0	13,2	127/220	DYN5	EEQSA	138,00
2067	2557	AICHI	250729	3	30,0	6,3	121/210	DY5	EEQSA	89,20
2065	2677	UNELEC	333496	3	45,0	6,3	121/210	DY5	EEQSA	179,00
2064	17034	LE TRANSFORMATEUR	105775G	3	250,0	13,2	121/210	Conversion	EEQSA	Vacio
2062	4642	MITSUBISHI	40544791	3	75,0	13,2	120/240	DY5	EEQSA	50,40
2060	5028	UNIAO	210707	3	120,0	13,2	127/220	DY5	EEQSA	18,20
2059	5026	UNIAO	210708	3	120,0	13,2	127/220	DY5	EEQSA	37,70
1478	5086	UNIAO	210689	3	160,0	22.8-GRYD/13.2	127/220	DY5	EEQSA	20,90
1477	20425	UNIAO	210690	3	160,0	13,2	127/220	DY5	EEQSA	46,10
1482	15480	TRANSUNEL	P21683L03	3	100,0	22,8	121/210	DYN5	CLIENTE	Vacio
1480	13263	A.E.G.	73467	3	30,0	6,3	121/210	DY5	EEQSA	19,40
1485	13011	A.E.G.	1057313	3	50,0	6,3	121/210	DY5	EEQSA	192,00
1487	6724	OSAKA	2B5505029	3	30,0	6,3	121/210	Conversion	EEQSA	38,00
1881	60216	MAG-GRAW EDISON	74ZA040047	2	10,0	13,2	120/240	Conversion	EEQSA	543,00
1882	521	WAGNER	74071421	1	5,0	13.2-GRYD/7.6	120/240	ADITIVA	EEQSA	62,40
1886	17109	T.P.L.	83957	3	45,0	22,8	121/210	DY5	EEQSA	Menor a 50 ppm
1878	6321	AICHI	F014644	2	15,0	Conversion	120/240	Conversion	EEQSA	25,90
1879	6385	AICHI	F014609	2	15,0	13,2	120/240	Conversion	EEQSA	20,60
1943	6909	WESTINGHOUSE	78A322411	3	25,0	13,2	120/240	Conversion	EEQSA	Menor a 50 ppm
1942	4118	MITSUBISHI	40544266	2	10,0	6,3	120/240	Conversion	EEQSA	53,20
849	60391	WAGNER	75141383	1	15,0	6000	120/240	ADITIVA	EEQSA	30,70
1940	2877	WAGNER	5Y22821	2	15,0	6000	120/240			15,90
1939	60206	INATRA	979174	1	15,0	6000	120/240	ADITIVA	EEQSA	SI
1938	1076	LINE MATERIAL	1357737	2	10,0	6,3	127/220	Conversion	EEQSA	51,50
1937	60205	SHILIN	701796	2	15,0	6000	120/240	ADITIVA	EEQSA	8,06
1936	5547	LE TRANSFORMATEUR	111857A08	3	45,0	6000	121/210	DYN5	EEQSA	55,80
1913	757	MAG-GRAW EDISON	74ZB101034	2	10,0	Conversion	Conversion	ADITIVA	EEQSA	40,10
1911	4357	MITSUBISHI	40544505	1	10,0	13,2	120/240	Conversion	EEQSA	14,80
1910	4692	DELTA STAR	K30549	2	10,0	6,3	120/240	Conversion	EEQSA	11,10
1909	60204	INATRA	6831117	2	25,0	6,3	120/240	ADITIVA	EEQSA	43,40
1908	13781	DELTA STAR	N425047	1	15,0	6,3	120/240	ADITIVA	CLIENTE	15,50

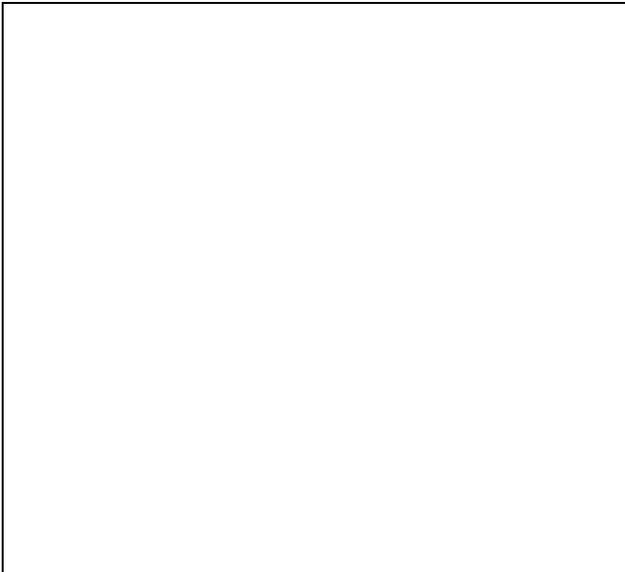
1907	13476	SHILIN	701724	2	37,5	6,3	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	13,50
1906	17534	ECUATRAN	1145266	2	37,5	6,3	120/240	ADITIVA	EEQSA	17,80
1905	4309	MITSUBISHI	40544457	1	10,0	13.2-GRYD/7.6	120/240	ADITIVA	EEQSA	12,70
1904	6579	AICHI	F014793	2	10,0	6,3	120/240	Conversión	EEQSA	19,30
1903	4367	MITSUBISHI	40544515	1	10,0	13,2	120/240	Conversión	EEQSA	17,10
1877	19805	S.W.S	82183	1	25,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	52,10
1876	6367	AICHI	F014659	2	15,0	13,2	120/240	Conversión	EEQSA	24,30
1914	33850	GENERAL ELECTRIC	M998930YASA	1	15,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	204,00
1875	6319	AICHI	F014626	2	15,0	Conversión	120/240	Conversión	EEQSA	27,00
1874	6363	AICHI	F014672	2	15,0	13,2	120/240	Conversión	EEQSA	22,60
1873	60214	MITSUBISHI	40544566	1	25,0	13,2	120/240	ADITIVA	EEQSA	12,30
1872	6397	AICHI	F014404	2	10,0	13,2	120/240	Conversión	EEQSA	21,70
1832	21665	AICHI	F014780	2	10,0	6,3	120/240	ADITIVA	EEQSA	21,40
1831	60213	SHILIN	701805	2	15,0	6000	120/240	ADITIVA	EEQSA	9,30
1828	22175	GENERAL ELECTRIC	M051150YJMA	2	10,0	6,3	120/240	ADITIVA	EEQSA	29,00
1825	20045	S.W.S	82178	1	25,0	7600	120/240			149,00
1824	17221	INMETEL	82323	1	15,0	6,3	120/240	Conversión	EEQSA	151,00
1822	60221	ECUATRAN	366533	1	10,0	13,2	120/240	Conversión	EEQSA	44,00
1829	6356	AICHI	F014651	2	15,0	13,2	120/240	Conversión	EEQSA	95,40
1811	27538	ECUATRAN	2403291	2	25,0	6,3	120/240	ADITIVA	EEQSA	89,90
1818	60226	FEDERATED	92776181	1	10,0	13,2	120/240	Conversion	EEQSA	136,00
1819	2934	WAGNER	5Y29439	2	25,0	6,3	120/240	Conversión	EEQSA	8,59
1820	14786	SHILIN	701769	1	25,0	6,3	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	13,90
1762	30725	ECUATRAN	3739594F	1	15,0	13.2-GRYD/7.6	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	67,10
1757	13333	ECUATRAN	431544	1	150,0	13.2-GRYD/7.6	120/240	ADITIVA	EEQSA	40,00
1761	24847	ECUATRAN	2537291	2	25,0	6,3	120/240	Conversion	EEQSA	101,00
1763	24848	ECUATRAN	2537391	2	25,0	6,3	120/240	ADITIVA	EEQSA	93,90
1752	4479	MITSUBISHI	40544627	1	10,0	13,2	120/240	Conversion	EEQSA	41,00
1814	16859	ECUATRAN	28011	1	10,0	13.2-GRYD/7.6	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	35,60
1812	60222	KUHLMAN	4630461004	1	25,0	13,2	120/240	ADITIVA	EEQSA	20,60
1764	4327	MITSUBISHI	40544475	1	10,0	13.2-GRYD/7.6	120/240	Conversion	EEQSA	36,10
1760	60220	FEDERATED	1774683	1	15,0	13,2	120/240	ADITIVA	EEQSA	26,70
1753	60219	KUHLMAN	4615921002	1	25,0	13,2	120/240	ADITIVA	EEQSA	11,80
1758	6450	AICHI	F014300	1	15,0	13,2	120/240	Conversion	EEQSA	23,70
1756	24498	ECUATRAN	3106392	2	50,0	6,3	120/240	ADITIVA	EEQSA	62,20

1755	35669	GENERAL ELECTRIC	M998933YASA	1	15,0	22860/13200	120/240			18,70
1754	6290	AICHI	F014887	2	15,0	6,3	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	28,20
1765	6551	AICHI	F014761	1	10,0	13,2	120/240	Conversion	EEQSA	23,80
1728	20182	ECUATRAN	1458177	1	15,0	22860/13200	120/240			Vacio
1727	4321	MITSUBISHI	40544469	1	10,0	13.2-GRYD/7.6	120/240	Conversion	EEQSA	21,20
1808	22386	ECUATRAN	2500191	2	10,0	22.8-GRYD/13.2	120/240	SUBSTRACTIVA	EEQSA	Vacio
1690	21376	INATRA	6912766	3	30,0	6,3	121/210	DY5	CLIENTE	13,90
1647	15539	TRANSUNEL	P16281A03	3	30,0	6,3	121/210	DYN5	EEQSA	29,00

Anexo 5
Registro Fotográfico

FASE	FOTO
<p data-bbox="293 779 870 814">Colocación de equipo de protección personal</p>	
	





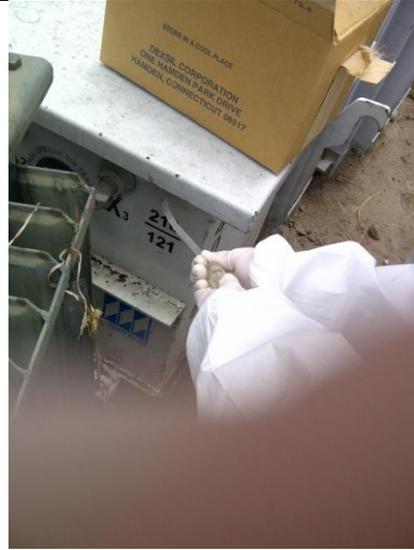
Revisión de los equipos y reactivos



Revisión de etiquetas de los transformadores



Toma de muestra de aceite de transformador



Análisis del aceite dieléctrico





Registro de resultados de laboratorio



Etiquetado de los equipos analizados



Traslado del equipo analizado hasta una zona segura para su almacenamiento y posterior tratamiento