

AUTORIDAD DE ENERGÍA ELÉCTRICA
DIVISIÓN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL Y CONFIABILIDAD DE CALIDAD
DEPARTAMENTO DE CONFIABILIDAD DE CALIDAD

INFORME DE AUDITORÍA AL LABORATORIO
DE CONTROL DE COMBUSTIBLE

PREPARADO POR:
QUÍM. MAGALI COLÓN COLÓN
QUÍM. ABRAHAM ORTIZ CHARRIEZ

**AUTORIDAD DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE PUERTO RICO
DIVISIÓN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL Y CONFIABILIDAD DE CALIDAD
DEPARTAMENTO DE CONFIABILIDAD DE CALIDAD**

Informe de Auditoría al Laboratorio de Control de Combustible

ORGANIZACIÓN AUDITADA: Laboratorio de Control de Combustible
Departamento de Calidad de Aire y Estudios Ambientales
División Protección Ambiental y Confiabilidad de Calidad

FECHA DE EVALUACIÓN : 18 de mayo de 2009 y del 12 al 19 de junio de 2009

ASUNTO : Auditoría al Laboratorio de Control de Combustible bajo el "Air Compliance Protocol" (ACP) del Acuerdo por Consentimiento de 1999, las guías del American Petroleum Institute (API) y métodos del "American Standards for Testing and Materials" (ASTM) y los señalamientos de la Oficina del Contralor de Puerto Rico (OCPR), la Junta de Calidad Ambiental (JCA) y la Agencia de Protección del Ambiental Federal, (EPA).

Verificación de las prácticas utilizadas en el Laboratorio, conforme a lo establecido en los métodos y SOP's. Esto incluyó: a) Calibración de instrumentos de análisis, b) Procedimientos, c) Control de calidad y d) Documentos (*Record Keeping*). Se utilizó el siguiente orden de verificación de pruebas y análisis para la tercera auditoría: a) Viscosidad, b) Asfalteno, c) Azufre y d) Vanadio.

COMITÉ EVALUADOR

MIEMBROS

:



Quím. Magali Colón Colón
Oficial de Protección Ambiental
Departamento de Confiabilidad de Calidad

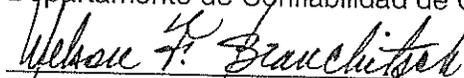
:



Quím. Abraham Ortiz Charriez
Oficial de Protección Ambiental
Departamento de Confiabilidad de Calidad

SOMETIDO POR

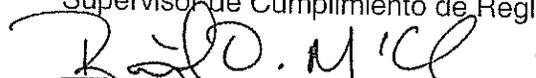
:



Ing. Nelson F. Brauchitsch Monedero
Supervisor de Cumplimiento de Reglamentación

RECOMENDADO POR

:



Ing. Raúl Q. McClín Cruz, Gerente
Departamento de Confiabilidad de Calidad

I. INTRODUCCIÓN

- A. La Autoridad de Energía Eléctrica forma parte de la industria eléctrica reglamentada por varias entidades como la Agencia de Protección del Ambiental Federal, (EPA) y la Junta de Calidad Ambiental (JCA), entre otras. Existen varios documentos y acuerdos que rigen la manera de operar nuestros sistemas y entre éstos está el Acuerdo por Consentimiento de 1999 y las Modificaciones al Acuerdo de 2004, ambos entre la Autoridad y la EPA. Estos acuerdos contienen estipulaciones detalladas sobre qué tipo de combustible se debe adquirir para quemar en nuestras centrales generatrices.

Para cumplir con estos requisitos, es necesario un **Certificado de Calidad** de combustible antes de poder quemar el mismo en nuestras Centrales Generatrices y el LCC fue establecido con este propósito. Los químicos del LCC certifican que el combustible entregado es de la calidad establecida según las especificaciones del contrato de compra de combustible y las acordadas con las agencias reguladoras.

El informe de Auditoría CP-02-26 del 13 de mayo de 2002 de la OCPR enumera algunas recomendaciones al Director Ejecutivo (DE) y entre otras, indica lo siguiente:

1. Requerir al DE de la AEE que someta para su aprobación, en un tiempo razonable, las normas y los procedimientos necesarios para regir las funciones de los laboratorios *internos* y el subarrendamiento de los tanques de reserva de combustibles.
2. Que se utilicen adecuadamente los informes producidos por los laboratorios *internos* de la AEE para corroborar los certificados de calidad presentados por los distribuidores de combustible. Además, sirvan como evidencia para realizar ajustes o reclamaciones en caso de deficiencias en la entrega de los mismos.
3. Instruir al Administrador de la Oficina de Auditoría Interna para que realice pruebas y valide los resultados presentados por los laboratorios *internos* de la AEE sobre las pruebas de composición química y de calidad de los combustibles adquiridos para la generación de energía eléctrica.
4. Establecer las normas y los procedimientos necesarios para regir las funciones de los laboratorios *internos*.
5. Impartir instrucciones a los jefes de las centrales generatrices, y ver que cumplan, para que:
 - a. Los químicos de la AEE tomen sus muestras directamente de las barcasas, barcos o tanques del suplidor antes de cada transferencia de los combustibles para determinar si los mismos cumplen con las especificaciones estipuladas en los contratos de compra.
 - b. Los encargados de los laboratorios *internos* de la AEE sometan fotocopia certificada de los informes producidos sobre las pruebas de composición química y calidad realizadas a los combustibles recibidos al:
 - (1) Administrador de la Oficina de Combustible para su conocimiento y validación de las facturas de los proveedores.

- (2) Director de la División de Planificación y Protección Ambiental para que determine si los combustibles cumplen con las disposiciones establecidas por la EPA.
 - (3) Director de Finanzas para la certificación y pago de las facturas correspondientes.
6. Se requiera de las compañías proveedoras la entrega del **Certificado de Calidad** antes de que se realicen las transferencias de los combustibles a las facilidades de la AEE.

El LCC es la entidad de la Autoridad encomendado para cumplir con las recomendaciones de la OCPR y los requisitos ambientales de las agencias reguladoras antes mencionadas.

B. Localización

El Laboratorio de Control de Combustible está localizado en la Central San Juan. El Anejo A contiene un mapa de localización. El Anejo B presenta un dibujo esquemático del laboratorio. El laboratorio queda en el tercer piso del edificio de laboratorio de la central y aledaño a las oficinas del químico de la Central.

C. Condición General del Laboratorio

El Anejo C presenta una tabla que describe con mayor detalle las condiciones actuales del LCC y los instrumentos evaluados. Se identificaron varias deficiencias, para las cuales se deben tomar las medidas correctivas dentro de los períodos establecidos. La tabla indica las medidas correctivas necesarias para mejorar la situación encontrada y estipula un tiempo razonable para tomar la acción correctiva requerida.

Incluimos los informes de las auditorías realizadas el 18 de mayo de 2009 (en adelante, segunda auditoría) y del 12 al 19 de junio de 2009 (en adelante, tercera auditoría) al Laboratorio de Control de Combustible (LCC). El propósito de la segunda auditoría fue darle seguimiento a los señalamientos, con tiempo estipulado para tomar acción de un mes o menos, del informe de auditoría del 12 de febrero de 2009, según la agenda con fecha del 28 de abril de 2009. La tercera auditoría se realizó de acuerdo a la agenda preparada el 11 de junio de 2009 (ver Anejo D para las agendas). Debido a los hallazgos encontrados en la tercera auditoría, este informe incluye solamente los asuntos 1 y 2 de la agenda del 11 de junio de 2009.

Hemos preparado varias hojas de cotejo adaptadas de las guías de la industria para estandarizar la revisión periódica del funcionamiento del laboratorio. El alcance de las auditorías constará de dos partes, la primera conocida como "system audits", se concentrará en las condiciones de la planta física, la condición de los instrumentos instalados, los métodos de colección de muestras, análisis, control de calidad de los datos y confiabilidad de los mismos.

Además, la conocida como "performance audit" se utilizará para validar el comportamiento de los instrumentos en el LCC con las hojas de calibración y gráficas de control de los mismos durante evaluaciones de campo en que el auditor participará en una toma de muestra, calibración de instrumento, y subsiguientemente, en un análisis. La auditoría efectuada del 12 al 19 de junio de 2009 es un "system audit."

En términos específicos, durante la tercera auditoría se evaluó lo siguiente: Se verificaron las prácticas utilizadas en el LCC, conforme a lo establecido en los métodos y Procedimientos Estándares de Operación (SOP's). Esto incluyó:

1. Calibración de instrumentos de análisis
2. Procedimientos
3. Control de calidad
4. Documentación (*Record Keeping*)

Se utilizó el siguiente orden de verificación de pruebas y análisis:

1. Viscosidad
2. Asfalteno
3. Azufre
4. Vanadio

II. MÉTODOS UTILIZADOS EN LAS AUDITORÍAS

A. Segunda auditoría

La auditoría incluyó las siguientes actividades:

1. Entrevista a la supervisora y químicos unionados que efectúan calibraciones y análisis en los equipos e instrumentos
2. Inspección de las instalaciones
3. Uso de hojas de cotejo
4. Toma de fotografías
5. Examen de documentos e inventarios
6. Preparación de Informe

La evaluación se realizó a base de los criterios establecidos por las siguientes fuentes de referencia:

1. Las guías del Protocolo para la Verificación de la Calidad y Cantidad de los Combustibles Residual Núm. 6 y Destilado Liviano Núm. 2 antes de recibir y utilizar el mismo en las centrales generatrices de la Autoridad de Energía Eléctrica, de 2008;
2. Los requisitos del "Air Compliance Protocol" (ACP) del Acuerdo por Consentimiento de 1999;
3. Las guías del American Petroleum Institute (API);
4. Métodos del "American Standards for Testing and Materials" (ASTM) ;
5. Los señalamientos de la Oficina del Contralor de Puerto Rico (OCPR);
6. Los requisitos de la Junta de Calidad Ambiental (JCA) y
7. Los requisitos de la Agencia de Protección del Ambiental Federal, (EPA)

Además de las fuentes de referencia mencionadas anteriormente, se obtuvo la participación de otros recursos valiosos e informe (ver anejo E) de la Ing. Providencia Orona, representante de la Sección de Higiene Industrial, y otras guías que encontramos en el Internet (ver Anejos F). Estas hojas se utilizan para efectuar las auditorías a los respectivos instrumentos, equipos y planta física.

- B. La tercera auditoría incluyó las siguientes actividades:
1. Reunión informativa con la supervisora del LCC
 2. Reunión informativa con todo el personal del LCC
 3. Entrevista a la supervisora
 4. Entrevista a químicos unionados que efectúan calibraciones y análisis a los equipos e instrumentos
 5. Revisión de los siguientes documentos:
 - a. Calibraciones de los equipos
 - b. Calibración y mantenimiento de los equipos por compañía externa
 - c. Certificados de análisis inicial
 - d. Certificados de análisis ambiental
 - e. Certificados de análisis de laboratorios externos
 - f. Datos de control de calidad
 - g. Bitácora del LCC
 - h. Bitácoras de cada análisis
 - i. Hojas de resultados de análisis de los equipos
 - j. Cálculos de resultados finales
 - k. Manuales de los instrumentos
 - l. Récord de pesadas, diluciones y cálculos para las soluciones y estándares de calibración por análisis
 6. Inspección de los instrumentos de análisis
 7. Toma de fotografías
 8. Reunión de cierre con personal del LCC

La evaluación se realizó a base de los criterios establecidos por las siguientes fuentes de referencia (ver Anejo G):

1. Standard Test Method for Saybolt Viscosity (ASTM-D88-07)
2. Procedimiento Operacional Estándar (SOP-003) – Viscosidad en Aceite Residual Núm. 6 (Bunker C)
3. Determination of asphaltenes (heptane insolubles) in crude petroleum and petroleum products (IP-143)

4. Procedimiento de Operación Estándar (SOP-004) – Determinación de Asfalteno
5. Standard Test Method for Sulfur in Petroleum and Petroleum Products by Energy-Dispersive X-ray Fluorescence Spectrometry (ASTM-D4294-03)
6. Procedimiento de Operación Estándar (SOP-005) – Azufre en Aceite Residual Núm. 6 (Bunker C)
7. Standard Test Method for Vanadium in Heavy Fuel Oil (ASTM-D1548-92)
8. Procedimiento de Operación Estándar (SOP-002) – Vanadio en Aceite de Combustible
9. Las guías del Protocolo para la Verificación de la Calidad y Cantidad de los Combustibles Residual Núm. 6 y Destilado Liviano Núm. 2 antes de recibir y utilizar el mismo en las centrales generatrices de la Autoridad de Energía Eléctrica de 2008;
10. Los requisitos del “Air Compliance Protocol” (ACP) del Acuerdo por Consentimiento de 1999;
11. Los señalamiento de la Oficina del Contralor de Puerto Rico (OCPR)
12. Los requisitos de la Junta de Calidad Ambiental (JCA)
13. Los requisitos de la Agencia de Protección Ambiental Federal, (EPA)

Además de las fuentes de referencia mencionadas anteriormente, el representante de la Oficina de Seguridad Ocupacional utilizó los criterios establecidos en su oficina para realizar la evaluación del Programa de Comunicación de Riesgos (Ver Anejo H).

El Comité Evaluador estuvo compuesto de los siguientes oficiales del Departamento de Confiabilidad de Calidad:

1. Quím. Abraham Ortiz Charriez, Oficial de Protección Ambiental del Departamento de Confiabilidad de Calidad
2. Quím. Magali Colón Colón, Oficial de Protección Ambiental del Departamento de Confiabilidad de Calidad

El Departamento de Estudios Ambientales y Calidad de Aire fue representado por:

1. Quím. Lavinia Lebrón, Supervisor de Cumplimiento de Reglamentación
2. Quím. Sigfredo Ortiz, Químico de Control de Contaminación
3. Quím. Reynaldo Abreu, Químico de Control de Contaminación

4. Quím. Vilmarie Medina, Químico de Control de Contaminación

Además de los miembros del Comité Evaluador y de los representantes del Departamento de Estudios Ambientales y Calidad de Aire, estuvieron presentes:

1. Ing. Providencia Orona, Supervisora, Higiene Industrial (Realizó evaluación de Higiene Industrial)
2. Quím. Carlos Rivera, Oficial de Comunicación de Riesgos (Realizó evaluación del Programa de Comunicación de Riesgos)
3. Ing. Nelson F. Brauchitsch Monedero, Supervisor de Cumplimiento de Reglamentación (Reunión informativa con la supervisora del LCC)
4. Ing. Raúl O. McClin Cruz, Gerente del Departamento de Confiabilidad de Calidad (Reunión de cierre)
5. Ing. Arsenio Reyes, Gerente del Departamento de Estudios Ambientales y Calidad de Aire (Reunión de cierre)

III. RESULTADOS DE SEGUNDA AUDITORÍA (18 de mayo de 2009)

A. Condición General del Laboratorio

La Tabla I del Anejo C describe con mayor detalle las condiciones actuales del LCC y los instrumentos evaluados. Se identificaron varias deficiencias, para las cuales se deben tomar las medidas correctivas dentro de los periodos establecidos. La tabla indica las medidas correctivas necesarias para mejorar la situación encontrada y estipula un tiempo razonable para tomar la acción correctiva requerida.

B. Condición de Instrumentos Analíticos (Parámetros Críticos del Combustible):

En el Anejo C se especifican los instrumentos que fueron evaluados para establecer si están en o fuera de servicio. Se verificó aquellos instrumentos que el tiempo estipulado para tomar acción requerida es de un mes o menos con relación a la primera auditoría. Las medidas correctivas requeridas a realizarse por los hallazgos de la primera auditoría no se han completado. Para el 18 de mayo de 2009 el instrumento Density Meter DMA-4500 para API se continuaba usando con el método ASTM S5002-99-(2005) cuando el requerido es el ASTM D287. En la primera auditoría se nos informó que se hizo el cambio de método y que se había generado una carta de parte de la supervisora del LCC hacia el Gerente de Estudios Ambientales con vías de enviárselas a los abogados de la AEE para la consulta del cambio de método. Se desconoce el estatus.

Otro de los hallazgos es que no se ha completado el adiestramiento para el análisis de Bunker C con el instrumento SLFA-UV21 para nitrógeno y bajas concentraciones de azufre. Según se nos informó, el LCC coordinó con la compañía que ofrece el adiestramiento pero por diversas razones ellos no han

podido ir al laboratorio para completar el adiestramiento. Se espera que para la próxima auditoría el adiestramiento se haya completado.

Los instrumentos indispensables como el "sulphur-in-oil-analyzer" deben ser evaluados para determinar la causa del mal funcionamiento que expresa la supervisora del laboratorio. En caso que el mismo haya alcanzado su vida útil, se debe reemplazar la unidad lo antes posible tal y como se había señalado en la auditoría anterior.

El ICP, el cual se adquirió para analizar metales, se pondrá en servicio tan pronto se tenga un extractor de campana apropiado para su uso. La orden de compra para el extractor se hizo y la supervisora del LCC le da seguimiento.

Durante esta auditoría no se verificaron las curvas de calibración de los instrumentos, o el uso adecuado de los métodos, entre otros. Estas áreas serán discutidas en la tercera auditoría.

- C. Condición de Instrumentos Analíticos / Equipos Adicionales: Otro de los instrumentos que debería estar en servicio es la centrífuga para determinar agua y sedimento en el combustible. En la primera auditoría dicha centrífuga estaba guardada y no se nos informó ninguna anomalía con la misma. Sin embargo, en la segunda auditoría nos informan que tiene problemas con el control de temperatura y que se estará trabajando con el instrumento para ponerlo en servicio.

Un instrumento para *Flash Point* que se calibró con los estándares no apropiados continúa sin utilizarse hasta que personal contratado calibre el instrumento con los estándares correspondientes. La supervisora del LCC indicó que hizo la orden para calibrar el instrumento y está en espera a que se complete el proceso de compra y/o servicio.

- D. Condiciones de la Planta Física

1. Seguridad – Se observó que no hay seguridad adecuada para el laboratorio o su personal. Uno de los accesos requiere pasar por la Oficina del Químico de la Central pero no siempre está abierto. El acceso al laboratorio preferido por el personal es por una escalera exterior del edificio. Existe un ascensor de carga exterior pero que no se puede usar para personas porque el personal de la Central ha indicado que no es seguro. Se debe considerar proveer un acceso más seguro para llegar al LCC.

La puerta de entrada no tiene sistema de tarjeta electrónica de acceso y cualquier persona puede entrar sin autorización lo cual no es recomendable, ya que en el laboratorio se guardan algunos productos químicos que por ley no deben estar accesibles a personas no autorizadas. De instalar en el futuro este sistema, la salida debe ser libre, sólo la entrada debe ser restringida por seguridad.

Encontramos que no hay alarmas de incendio instaladas ni tampoco sistema contra incendio aparte de los extintores.

El laboratorio tiene dos vehículos de motor para viajes de muestreos. El LCC necesita dos vehículos ya que frecuentemente debe buscar muestras de combustible simultáneamente tanto en el área norte como en el sur. Uno de estos requiere ser conducido por personal con licencia para manejar vehículos pesados, la cual ninguno de los químicos posee. El vehículo es prácticamente nuevo y está en buenas condiciones. El LCC se ve limitado en su uso y busca hacer un cambio de vehículo con otra dependencia que le pueda dar mejor uso. El segundo vehículo está en buenas condiciones y no tienen problemas en su uso.

2. Estructura – Observamos que existen varias filtraciones de agua por el techo que son visibles cuando llueve y que dejan unas señales evidentes en las paredes, ventanas, muebles, mesas y equipos. Se tomaron fotos de las áreas donde hay filtraciones y además los plafones del falso techo dañados por éstas (ver Anejo I). El personal del laboratorio tiene que tapar los instrumentos que son costosos con plásticos para evitar daños por las filtraciones. Nos informó la supervisora del laboratorio que existe un estimado de arreglo o recubrimiento del techo entero del edificio, a un costo aproximado de \$22,000. Este contrato lo administraría la Central San Juan y desconocemos el estatus de esa gestión.

Observamos que la tubería de agua y desagüe expuesta sobre el piso todavía sigue igual. Estas representan un riesgo de caídas para el personal.

3. Espacios – El laboratorio aparenta tener un espacio adecuado para el personal trabajando. Por ahora, las hojas de cotejo que obtuvimos nos indican que el laboratorio debe tener por lo menos 11 metros cúbicos por persona para ser considerado como espacio adecuado de trabajo. Pese a que este criterio se debe verificar en futuras auditorías, se hizo un cómputo preliminar a base de un dibujo suministrado por la supervisora del laboratorio donde se determinó las medidas de las mesas, extractores y gabinetes. El cómputo resultó en un espacio de 26.8 metros cúbicos por persona (ver Anejo B).

No obstante, durante la visita los químicos y los supervisores nos indicaron que no hay suficiente espacio para trabajar en las mesas y los mesones. Esta situación corresponde a que hay insuficiencia de espacio de mesón para los equipos instalados, lo que contrasta con el espacio libre de movimiento y para trabajo que se calculó usando las guías anteriormente descritas.

Es importante mencionar que los únicos instrumentos en servicio actualmente son para analizar los parámetros críticos de azufre, vanadio, viscosidad y asfaltenos del combustible. Se supone que de acuerdo al "Air Compliance Protocol, Table 2-2", y los requisitos de los permisos Título V de las nuevas unidades, la AEE analice todos los parámetros del combustible que suman a catorce, o sea varios instrumentos más.

Actualmente no hay espacio de mesas o mesones suficiente para instalar adecuadamente siete instrumentos adicionales para poder cumplir con el "Air Compliance Protocol, Table 2-2", y los requisitos de los permisos Título V de las nuevas unidades.

Por otro lado, el personal nos indicó que el espacio de oficina es adecuado. En cuanto a la ventilación el personal auditor notó que en el área de análisis la temperatura es un poco elevada y en el área de oficina la temperatura es baja. El personal químico nos indicó que los aires acondicionadores tienden a fallar con frecuencia. El personal encuentra que las condiciones son difíciles para trabajar y los instrumentos sensitivos se afectan adversamente por las temperaturas elevadas.

Se observó bolsas llenas de desperdicios en lugares donde no deben estar. Durante esta auditoría se observó una mejor organización y espacios libres de obstáculos que en la auditoría anterior. La Tabla I del Anejo C describe mejor la situación de limpieza encontrada y las acciones necesarias para corregirlas.

4. Manejo de Materiales

- a. Gases y Tanques de Presión – Observamos que hay líneas de gases en desuso y que no se conectan los cilindros al cabezal de reguladoras existente. Se supone que los cilindros de gases estén conectados todos en un mismo lugar, no debe haber cilindros distribuidos en el laboratorio en distintos lugares. Sólo de ser absolutamente necesario se pueden fijar cilindros adicionales localizados al lado de una mesa con un cabezal alternativo elevado y preparado especialmente para conexiones de instrumentos en ese mesón. En el área del laboratorio se observó que se cambió el cabezal para la conexión de las líneas de los gases.

Observamos que fuera en la jaula los cilindros están conectados adecuadamente, sin embargo, adentro no siguen los códigos de seguridad. Observamos que los cilindros no están rotulados.

Observamos que no hay trampas de condensación en las líneas de tubería. Esta situación puede ser causa de problemas en los instrumentos y de fallos de indicación en las reguladoras. Para proteger el equipo hay que considerar instalar este equipo debido al diferencial de temperatura entre el exterior del edificio y el laboratorio. La temperatura del punto de rocío determina cuando se condensa un gas o un vapor. Habrá que verificar los códigos correspondientes e instalar de ser necesario. Aún cuando la conexión sea interna puede ocurrir un fallo en el sistema de aire acondicionadores y afectarse el equipo.

Se debe solicitar al Jefe de la Central apoyo de la Sección de Instrumentación para todo lo relacionado con las líneas de gases.

No se observó manera de disponer de material contaminado con solventes usados o ácido o soda caústica. Los contenedores de aceites usados deben mantenerse dentro de los extractores debido a escapes de vapores, pese a las tapas de seguridad. Esta práctica implica que hay insuficiente espacio en los extractores existentes. Habrá que estudiar las recomendaciones de la industria para tomar futuras determinaciones.

El almacén se encontró desorganizado.

- b. Área de Oficinas, Mobiliario, Cocina y Área de Descanso – Se observó que hay varias gavetas en malas condiciones. Hay gavetas que no abren y no se pueden utilizar para guardar equipos o documentos. También esta condición se observó en algunas mesas del laboratorio.
- c. Protocolo Para Fuego y Emergencias
 - (1) Puertas – Observamos que no existen puertas contra incendios dentro del laboratorio. Se debe verificar los códigos uniformes de edificaciones (“UBC”, por sus siglas en inglés) y los requisitos del Departamento de Bomberos de Puerto Rico para ver que puertas se deben instalar en el laboratorio junto con el sistema de tarjetas electrónicas de acceso. Las salidas deben ser libres, solo las entradas deben ser restringidas. Esta tarea se debe coordinar con la Oficina de Riesgos.
 - (2) Alarmas y Sistema Contra Incendios - Observamos que solo existen luces de emergencias, no existen alarmas de fuego o sistemas contra incendios dentro del laboratorio. Tampoco se observó equipo de seguridad contra la electrostática. Se debe de verificar los códigos uniformes de edificaciones (“UBC”, por sus siglas en inglés) y los requisitos del Departamento de Bomberos de Puerto Rico para ver qué sistemas son adecuados. Esta tarea se debe de coordinar con la Oficina de Riesgos.
 - (3) Ducha de Emergencias y Lavado de Ojos de Emergencia – Observamos que la fuente de lavado de ojos no tiene un drenaje o desagüe. Tampoco existe un drenaje para la ducha de emergencias, de tener que usarlas el piso del laboratorio se inundaría y se contaminaría. Al lado del extractor se observó un hueco por el que pasan varias tuberías y deja espacio suficiente sin cubrir. De usarse la ducha, el agua pasaría al primer piso del edificio. Es posible proveer drenaje adecuado conectándonos al drenaje más cercano, por lo cual habrá que coordinar el trabajo con el personal de la Central, creando una requisición por EMPAC para que el personal de la Central pueda trabajar en esto.
 - (4) Equipo de Contención de Derrames – Se observó que no tienen materiales “spill-kit”, para recoger solventes, ácidos y cáusticos derramados.

(5) Salud y Seguridad

Equipo de Protección Personal y Primeros Auxilios – Nos indicaron que todo estaba al día con estos equipos y las pruebas personales. Sin embargo, futuras visitas deben incluir al personal de la Oficina de Salud y Seguridad para verificar este cumplimiento. Además, se debe de verificar cumplimiento con el programa epidemiológico y otros requisitos de exámenes médicos del personal.

- (6) Inspección Visual de Condición de Equipo Eléctrico – Se observó al personal de la Sección de Eléctrica de la Central mejorando las conexiones eléctricas del LCC. El cable de 240V para el horno fue relocalizado e instalado de forma segura. Antes estaba suelto y colgando desde el techo para alimentar un horno, (ver fotos del Anejo F). Existen otras condiciones peligrosas parecidas, para los instrumentos y el personal no hay sistema de corta-corriente, o sea “ground fault circuit protection (GFCP)”, tampoco hay sistema para protección de fluctuaciones de voltaje, o sea “surge protection”, (ver fotos del Anejo I). Se observó que hay cables eléctricos de 120V, empataados y energizados cerca de líneas flexibles de agua y cables eléctricos conectados y energizados cerca de donde hay filtraciones del techo. Hay varias partes del laboratorio que necesitan un re-alambrado.

Los cables eléctricos de los instrumentos deben de ser conectados debajo de la mesa en el área de las gavetas, inaccesibles a ser perturbados por la humedad, o los movimientos.

II. OBSERVACIONES

A. Información Obtenida Mediante Entrevista a los Químicos

1. Se discutió el Programa Computarizado del Laboratorio para generar los Certificados de Análisis. Uno de los químicos le dio a los auditores una demostración de cómo se entran los datos y cuales son los informes que resultan de su uso. Se habló de la utilidad de este programa que esencialmente mantiene un banco de datos de todos los análisis que se hacen en el LCC. En adición al programa existen varias bitácoras donde también se registran los resultados de cada análisis. La supervisora nos explicó los problemas que han surgido con el programa y entregó copia de las páginas afectadas para que los auditores puedan discutir este asunto con el personal de informática de la División y resolver las inconsistencias del código.
2. A petición de los auditores, la supervisora les entregó la carpeta de todos los métodos usados por el laboratorio. Este documento se reprodujo en las oficinas del Departamento de Confiabilidad de Calidad y se devolvió al día siguiente al LCC.
3. Al momento de la auditoría aun faltaba información por entregar de parte del LCC. La supervisora se comprometió entregar los documentos que

faltaban a la brevedad posible. Algunos de los documentos que esperamos desde la primera auditoría son:

- a. Lista del inventario con los números de las placas de propiedad de la AEE para equipo y muebles.
- b. Lista de instrumentos actualizada, incluyendo el costo de cada uno de los equipos.

El 28 de abril de 2009 enviamos una Agenda al LCC sobre los puntos que se discutirían en esta segunda auditoría y las inspecciones que realizamos, incluimos la Agenda como Anejo D a este informe.

B. Información Obtenida Mediante la Inspección de las Instalaciones

1. Existen serias deficiencias que se deben de atender con prontitud. De las más significativas está la falta de seguridad de las conexiones eléctricas.
2. El espacio en las mesas o los mesones limita los instrumentos que deben estar instalados en el LCC para cumplir con los señalamientos de la OCPH. También hay serias limitaciones en lo que respecta a los tamaños de los extractores.
3. Observamos las marcas de serias filtraciones de agua.
4. Se debería considerar mover el LCC a unas nuevas facilidades que permitan su expansión y fácil acceso.

C. Información Obtenida Mediante el Examen de los Documentos Presentados:

1. Organigrama del laboratorio
2. Horario de trabajo
3. Licencias y colegiaciones del personal
4. Cantidad de trabajos (análisis de muestra) que puede manejar simultáneamente con los recursos actuales del laboratorio. Son 4 muestras en dos días
5. Situaciones no resueltas en el laboratorio

III. DEFICIENCIAS DE LA SEGUNDA AUDITORIA

- A. No hay un inventario completo y organizado de los equipos existentes en el laboratorio. El inventario se solicitó desde la primera auditoría el 12 de febrero de 2009 y aun no se ha recibido.
- B. La mayoría de los equipos del laboratorio no tiene placa de registro de propiedad de la AEE.
- C. Se identificaron equipos fuera de servicio de los cuales se solicitó información de la fecha de adquisición, costo y motivo del desuso y no se obtuvo la información completa.
- D. Los equipos de laboratorio están en riesgo por las filtraciones de agua según se puede apreciar en las fotografías.
- E. Estos equipos se deben mantener en una temperatura apropiada. Durante la auditoría se sintió el área un poco calurosa. Se debe verificar el funcionamiento de los aires acondicionados.
- F. No hay seguridad en los cables eléctricos de algunos equipos.

- G. La mayoría de los equipos no están conectados a receptáculos que los protejan contra cortos circuitos ("GFCP") o la fluctuación de voltaje. Los cables de los equipos deben estar recogidos debajo de los mesones.
- H. Los métodos de IP y ASTM no están totalmente al día por falta de licencia para obtener la última versión de cada método.
- I. Existe un ascensor de carga exterior pero que no se puede usar para personas porque el personal de la Central ha indicado que no es seguro.
- J. La puerta de entrada no tiene sistema de tarjeta electrónica de acceso y cualquier persona puede entrar sin autorización. De instalar en el futuro este sistema, la salida debe ser libre, sólo la entrada debe ser restringida.
- K. Encontramos que no hay alarmas de incendio instaladas ni tampoco sistema contra incendios aparte de los extintores.
- L. No hay puertas contra incendios dentro del LCC.
- M. Hay un vehículo de motor que requiere ser conducido por personal con licencia de vehículo pesado.
- N. Hay tubería de agua y desagüe expuesta sobre el piso que presentan un peligro de caídas para el personal.
- O. Hay insuficiencia de espacio de mesones. Actualmente no hay espacio de mesas o mesones suficiente para instalar adecuadamente los siete instrumentos adicionales requeridos para poder cumplir con el "Air Compliance Protocol, Table 2-2", y los requisitos de los permisos Título V de las nuevas unidades.
- P. Observamos que hay líneas de gases en desuso y que no se conectan los cilindros al cabezal de reguladoras existente. Se supone que los cilindros de gases estén conectados todos en un mismo lugar, no debe haber cilindros distribuidos en el laboratorio en distintos lugares.
- Q. No hay trampas de condensación en las líneas de tubería de los gases.
- R. No se observó letreros de seguridad relacionados con los gases comprimidos en uso.
- S. Observamos que la fuente de lavado de ojos no tiene un drenaje o desagüe. Tampoco existe un drenaje para la ducha de emergencias.
- T. No tienen materiales o "spill-kit", para solventes y ácidos y cáusticos.
- U. Se observó que hay varias gavetas, tanto en el laboratorio como en el área de la oficina, que no funcionan adecuadamente.

IV. RECOMENDACIONES DE LA SEGUNDA AUDITORIA

- A. Solicitar al Jefe de la Central el habilitar un ascensor para personas o mudarse a nuevas facilidades.
- B. Solicitar al Jefe de la Central instalar sistema de tarjetas electrónicas de acceso. La salida debe ser libre, sólo restringir la entrada.
- C. Hacer un inventario detallado de todos los instrumentos del LCC. El mismo debe incluir, nombre del equipo, marca, modelo, número de serie, año de adquisición, costo y status del equipo.
- D. Se debe solicitar al Jefe de la Central apoyo de la Sección de Eléctrica para que revise las conexiones eléctricas y cables de los equipos para mejorar la seguridad en el área del LCC. (Personal de la Sección de eléctrica comenzó a trabajar con algunas mejoras antes mencionadas)
- E. Se debe solicitar al Jefe de la Central apoyo de la Sección de Instrumentación para todo lo relacionado con las líneas de gases. Conectar todos los cilindros en un solo sitio. Esto requiere tirar nueva tubería hacia los instrumentos.

- F. Referente a las trampas de condensación se deben verificar los códigos correspondientes e instalar de ser necesario. Puede ser causa de problemas en los instrumentos y de fallos de indicación en las reguladoras.
- G. Solicitar al Jefe de la Central apoyo por personal de la Central para la limpieza. verificar la política de la central para el manejo y disposición de solventes usados.
- H. Hacer los arreglos pertinentes para poner en servicio aquellos equipos que están fuera de servicio.
- I. Los instrumentos indispensables deben ser evaluados para determinar la causa del mal funcionamiento.
- J. Se deben completar los adiestramientos del IPC para que el personal del laboratorio pueda comenzar los análisis del Bunker C.
- K. Se debe dar seguimiento a la orden de compra para la campana extractora del ICP nuevo.
- L. Organizar y rotular adecuadamente los materiales del almacén. Mantener el inventario.
- M. Se debe solicitar al Jefe de la Central apoyo de la Sección de Construcción para corregir las filtraciones de techo lo antes posible para evitar la pérdida de equipo o posible problema eléctrico. Hacer recubrimiento del techo del edificio o mudarse a nuevas facilidades. Nos informó personal del laboratorio que existe un estimado de arreglo del techo por \$22,000. Darle seguimiento a la orden de recubrimiento del techo del edificio del LCC. Reemplazar plafones del falso techo. Arreglar filtraciones y pintar (poner nuevo "chaulking" exterior e interior).
- N. Referente al vehículo de motor que está en excelentes condiciones pero que el personal no puede conducir por no tener la licencia adecuada, recomendamos que la solución sería un intercambio de vehículo con cualquier otro de la flota que no tenga ese requisito. Darle seguimiento al cambio de vehículo de motor.
- O. Se debe solicitar al Jefe de la Central apoyo de la Sección de Construcción para eliminar la tubería expuesta sobre el piso. La ducha de emergencias necesita un drenaje.
- P. Se debe solicitar al Jefe de la Central apoyo de la Sección de Construcción para abrir más espacio para el laboratorio o mudarse a instalaciones nuevas con mayor espacio para los instrumentos adicionales requeridos.
- Q. Relocalizar y mantener los contenedores de aceite usado en los extractores.
- R. Se debe solicitar al Jefe de la Central apoyo de la Sección de Construcción para arreglar las gavetas dañadas.
- S. Verificar los códigos de edificaciones (UBC, por las siglas en inglés) y los reglamentos del Departamento de Bomberos para ver cuales puertas contraincendios se deben instalar en el laboratorio junto con el sistema de tarjetas electrónicas de acceso. Coordinaremos con la Oficina de Riesgos para trabajar este asunto.
- T. Adquirir un "spill-kit" para solventes y ácidos y cáusticos.
- U. Verificar los códigos de edificaciones (UBC, por las siglas en inglés) y los reglamentos del Departamento de Bomberos para ver qué sistema de alarmas y contra incendios es adecuado. Coordinar con la Oficina de Riesgos
- V. Recomendamos la compra de una estampa para agilizar las compras relacionadas al laboratorio que indique lo siguiente "Orden de Compra Por Señalamiento de la Oficina del Contralor de Puerto Rico".
- W. Someter un organigrama y un Plan de Trabajo que justifique los cambios que se necesiten en el LCC.
- X. Someter propuesta de mejoras capitales con justificaciones basadas en las recomendaciones del informe del Contralor de Puerto Rico.

- Y. Preparar un Plan de Trabajo para una mudanza del LCC. Este plan debe especificar los cuidados necesarios para proteger los equipos.
- Z. Comprar la licencia para actualizar los métodos analíticos que se usan en el laboratorio.
- AA. Completar formulario para que cada instrumento tenga una placa de propiedad de la AEE. Someter informe de inventario de la propiedad mueble y equipos con el número de propiedad de cada uno.
- AB. Preparar hojas de mantenimiento preventivo ("PM") para el laboratorio.
- AC. Preparar un Plan de QA/QC completo para el laboratorio.
- AD. Solicitar un supervisor adicional para el LCC. Éste debe tener las mismas funciones esenciales que el otro supervisor, sólo que se debe concentrar en la parte de control de calidad.

IV. RESULTADOS DE LA TERCERA AUDITORÍA

A. Análisis de Viscosidad – (Auditoría realizada del 12 al 15 de junio de 2009)

1. La sección 8 b del SOP necesita correcciones. Ver la sección de recomendaciones. Anejo J-1.
2. El LCC posee cuatro instrumentos para medir viscosidad. Dos de éstos no son utilizados para análisis, no están calibrados y podrían ser utilizados para piezas de los dos restantes.
3. La compañía Metro Tech Corporation realizó la calibración de los instrumentos (la cual vence anualmente). Esta calibración se conoce como calibración externa. En el certificado de calibración y mantenimiento generado por la compañía, se especifica el nombre del instrumento y la fecha en que expira la calibración. Al momento de la auditoría ambos equipos estaban dentro del período de vigencia de la calibración externa. Sin embargo, en dichos certificados se observó que los números de serie de ambos equipos no corresponden a los números de serie en las placas de los instrumentos.
Esta información se transmitió en la reunión informativa con la supervisora del LCC, la cual procedió a llamar y escribir un correo electrónico a la compañía Metro Tech Corporation para que enviaran los certificados corregidos. El Anejo J-2 contiene copia de los certificados a corregirse y evidencia de la acción tomada por la supervisora del LCC.
4. El certificado #1262.01 para el estándar de viscosidad N350 tiene una oración que indica lo siguiente: *This material ceases to be a standard after the date shown on this certificate.* La única fecha que tiene el certificado es la de manufactura por lo que se debe solicitar una clarificación al fabricante. El Anejo J-3 muestra copia del certificado.
5. Al calcular los porcentos de error en los valores obtenidos para los estándares se encontró que todos los orificios de ambos instrumentos exceden el 1.0%. Ver Anejo J-4 para los porcentos de error. La sección 9.4 del ASTM D88-07 establece que si se excede del 1.0% el mismo no se podrá usar para pruebas de arbitraje.

6. Siguiendo las especificaciones de la Sección 12 parte 12.1.1 del ASTM D88-07 y SOP-003 parte 8 a, se procedió a verificar los resultados de Repetibilidad de Viscosidad 2009. De las cuatro muestras evaluadas una cumple. En la tabla se presentan dos resultados con N/A, otro que cumple y otro que no es valido ya que los orificios usados (1 y 3) son diferentes. Ver Anejo J-5.
7. La tabla de Reproducibilidad de Viscosidad-2008 que se presenta en el Anejo J-6 muestra que se deben hacer ajustes en esta área ya que no se cumple con el 2% de diferencia permitida según la Sección 12 Parte 12.1.2 del ASTM. Aunque no se cumple con el criterio, esta comparación no es recomendable debido a que los métodos utilizados por los laboratorios privados y el LCC no son los mismos.
8. En la misma hoja de la tabla presentada en el Anejo J-6 nos muestra que los laboratorios privados usan el mismo método entre ellos (ASTM D445-06) pero es diferente al que usa el LCC.

Nota: En el Anejo J-7 se presentan copias de las páginas 26 y 45 de la bitácora de viscosidad. Estas contienen copias de las tablas de **Calibración viscosímetro Saybolt 0005**. Los renglones del 9 al 11 describen los hallazgos encontrados en dichas tablas.

9. Las tablas identificadas con la letra A en las páginas 26 y 45 contienen los mismos datos pero diferentes factores. Al realizar los cálculos correspondientes se encontró que la tabla A de la página 26 es la que contiene los factores correctos según se puede observar en las hojas de referencia.
10. En las tablas identificadas con la letra B en las páginas 26 y 45 se encontró que contienen la misma información con la excepción de los factores. Además, ambos factores son incorrectos. Esto se debe al calcular los factores para determinar el valor correcto se utilizó el valor certificado de la tabla A cuando debió ser el de la tabla B.
11. En la tabla B de la página 45 no se indica la persona que hizo la calibración.
12. En la revisión de documentos se encontró que en la página 44 de la bitácora de viscosidad se intercambiaron los factores al calcular los resultados para las muestras del 23 de diciembre de 2008 e identificadas como SJ-R3-08-12-22-327 y SJ-R3-08-12-22-328. Ver Anejo J-8.
13. En la bitácora de viscosidad se encontró la identificación de las muestras incompleta y espacios en blanco. Ver Anejo J-9.

B. Análisis de Asfaltenos – (Auditoría realizada el 15 de junio de 2009)

1. En la página 243 de la bitácora, para todas las muestras, se informan los resultados de la muestra CS-R1-09-03-07-057C. Se notó que los espacios para resultados de asfalteno y azufre están en blanco. La muestra es del 17

de marzo de 2009 por lo que se entiende que al momento de la auditoria los análisis debieron haber sido completados. Ver Anejo K-1.

2. El 23 de diciembre de 2008 dos químicos participaron en el análisis de asfalteno según se muestra en la página 46 de la bitácora de asfalteno, Anejo K-2. En la bitácora no hay ninguna nota explicativa.
3. No se tienen criterios establecidos para decir quien debe preparar el certificado de análisis cuando varias personas trabajan la misma muestra para los distintos análisis.
4. No se documentó en la bitácora del LCC el incidente del 23 de diciembre de 2008 cuando se supo que el resultado del análisis de asfalteno dio fuera de especificaciones. Anejo K-3.
5. Las muestras que se reciben de los laboratorios privados tienen una numeración diferente e interrumpe la secuencia que lleva el LCC en la bitácora de muestras analizadas. Anejo K-4.
6. En la página 50 de la bitácora de muestras se anotaron dos muestras con fecha del 5 de julio de 2009. La fecha correcta debió ser el 5 de junio de 2009. Anejo K-5.
7. Generalmente los laboratorios privados utilizan un método de análisis diferente (ASTM D-3279-97(2001)) al del LCC. Curiosamente, para la muestra alta de asfaltenos la compañía Saybolt emitió un certificado con el mismo método que el LCC (IP-143) el 20 de enero de 2009. Anejo K-6.

C. Análisis de Azufre – (Auditoría realizada del 16 al 17 de junio de 2009)

1. En la bitácora de los análisis de azufre se mantienen copia de los resultados de análisis generados por el instrumento. No todos los *print-outs* del instrumento están sellados por el químico que hace el análisis.
2. El certificado de calibración externo para el instrumento SLFA-1800 con numero de serie: 311006 de la compañía *Bioanalytical instruments* fue hecho en una hoja de facsímil para la cual no es una certificación original. El certificado se generó el 9 de junio de 2009. Anejo L-1.
3. El certificado de calibración externo para el instrumento SLFA-1800 con numero de serie: 311009 de la compañía *Bioanalytical instruments* fue hecho en una hoja de facsímil. El certificado se generó el 9 de junio de 2009. Anejo L-1.
4. Ninguno de los certificados mencionados en los renglones 2 y 3 tiene información de los estándares utilizados para la calibración de cada instrumento. Anejo L-1.
5. El certificado de calibración de *Bioanalytical instruments* del 31 de octubre de 2008 tiene tachones en el número de serie del equipo. Estos certificados deben estar claros y no tener correcciones. Anejo L-2.

6. La sección 11.2 del método ASTM 4294-03 establece como limite un 3% de error entre los valores obtenidos para los estándares y los valores certificados. Esta información no se recopila.
7. El 16 de abril de 2009 se generó un certificado de análisis inicial sellado por un químico del LCC donde aparece que el azufre excede el límite permitido. En la bitácora del LCC no hay notas sobre el incidente. Ver Anejo L-3.
8. Personal del LCC realizan análisis para los tres niveles muestreados en los tanques y una compuesta. Sólo se reporta en el certificado de análisis el resultado de la compuesta como se requiere, pero los resultados de los niveles individuales no se utilizan aunque 1 ó más niveles excedan el 0.50%. Se deberá verificar el requisito del "Air Compliance Protocol" con respecto a la muestras de niveles antes de tomar una decisión final con respecto a esto. Anejo L-4.

D. Análisis de Vanadio – (Auditoría realizada el 19 de junio de 2009)

1. El certificado de calibración generado por Metro Tech Corp. para el instrumento Genesys 10 UV tiene el número de serie incorrecto. En el certificado aparece el *Serial Number: 3359 0 351* y el correcto es *Serial Number: 2G8G280001*. Anejo M-1.
2. El certificado de calibración generado por Metro Tech Corp. para la mufia no tiene el número de serie correcto. En su lugar aparece Y2K. Anejo M-1.
3. Las botellas de las soluciones para vanadio no tienen información sobre su preparación aunque en la bitácora de vanadio si la hay. En cada botella se debe hacer referencia a la bitácora donde están los detalles de la preparación de cada solución. Anejo M-2.
4. Los blancos de vanadio no se utilizan para hacer la corrección del cero en el instrumento como lo indica el manual del instrumento en la página 2-6. Anejo M-3.
5. El estándar V_2O_5 , 99.5% mencionado en el SOP-002, página 2, sección I a. debe ser **99.6%** que es el que se tiene en el LCC. Anejo M-4.
6. En la bitácora de vanadio se encontró la muestra CS-R3-09-04-08-084 con un resultado de 18.4 ppm y su duplicado con el valor de 23.4 ppm. La diferencia entre estos valores excede el 10 % de error permitido por el método. Anejo M-5.

E. Comentarios Generales y de Control de Calidad:

1. Los métodos oficiales aprobados por ASTM para los análisis de combustible tienen una sección de control de calidad titulada

“Repeatability”. En esta sección se establece un criterio de control de calidad que se debe verificar cada 20 muestras. Se encontró que esta verificación cada 20 muestras no siempre se sigue.

2. Los métodos oficiales aprobados por ASTM para los análisis de combustible tienen una sección de control de calidad titulada “Reproducibility”. En esta sección se establece un criterio de comparación de resultados con otros laboratorios. Esta comparación debe hacerse cada 20 muestras. Para cumplir con este requisito es necesario que el LCC reciba alguna porción de cada muestra de combustible que toma cada laboratorio privado.

Se nos informó que el LCC no recibe porciones de todas las muestras de los laboratorios privados. Eso impide que se pueda cumplir con este requisito de control de calidad del método.

3. El LCC recibe algunas muestras de laboratorios privados según se establece en la sección de “Reproducibility” de los métodos ASTM. Específicamente, recibe muestras de dos laboratorios privados. Se encontró que las muestras provistas por los dos laboratorios privados se contabilizan conjuntamente hasta llegar a la muestra número 20, para entonces realizar la prueba de control de calidad.

Los datos de control de calidad aplicables a cada laboratorio privado deben trabajarse por separado. Por esa razón, las muestras que se reciben de estos laboratorios se deben contabilizar aparte. De esta forma se podrán establecer las comparaciones de resultados que requieren los métodos ASTM para cada laboratorio privado independientemente del otro.

4. EL LCC escoge muestras de los laboratorios privados para realizar las pruebas de “Reproducibility” que requieren los métodos de análisis de combustible aprobados por ASTM. Según mencionamos anteriormente, las muestras se contabilizan conjuntamente.

Se encontró que el LCC, al llegar a la muestra número 20, procura escoger una que no corresponda al laboratorio privado que se escogió la vez anterior. Esto se hace con el propósito de generar datos de control de calidad de ambos laboratorios de forma alternada. Anejo N.

Sin embargo, como establecimos anteriormente, el control de calidad de los laboratorios privados debe ser independiente uno del otro.

5. El requisito de realizar pruebas de control de calidad se debe aplicar por análisis.

El LCC contabiliza muestras, en lugar de análisis, para este propósito. No siempre se le realizan los mismos análisis a todas las muestras que se

reciben. Por esa razón, al llegar a la muestra número 20, algunos análisis se han realizado menos de 20 veces y otros se han realizado más de 20 veces. Esto provoca que no siempre se cumpla con el requisito establecido.

Por ejemplo, se revisaron las páginas 253 a la 256 de la bitácora de muestras desde la muestra PS-R1-09-07-15-110 hasta la PS-R1-09-07-15-110 duplicado. Según la contabilidad de muestras del laboratorio, aquí se completan las 20 muestras que utilizan como indicativo para realizar un duplicado. Sin embargo, la cantidad de análisis realizados en este lote varía por análisis de la siguiente manera:

Azufre- 68 análisis
Viscosidad- 14 análisis
Asfaltenos- 14 análisis
Vanadio- 14 análisis

Como se puede observar, no se cumple con el requisito de analizar un duplicado cada 20 análisis. Anejo O.

6. No se procesa toda la data de control de calidad que se genera en el laboratorio. Para que esta data sea útil, es necesario completar los análisis de las muestras, realizar los cálculos correspondientes, determinar los porcentajes de error y evaluar la data según los criterios establecidos en el método.
7. No se reciben todos los resultados de las muestras de control de calidad de los laboratorios privados. Estos son necesarios para calcular los porcentajes de error entre un laboratorio y otro, según requieren los métodos.
8. Las muestras de control de calidad de los laboratorios privados tienen un sistema de numeración separado y diferente del resto de las muestras del laboratorio. Esto altera la secuencia numérica ascendente que existe en la bitácora de muestras recibidas.
9. La bitácora del laboratorio no es utilizada regularmente para anotar los incidentes importantes que ocurren durante la jornada de trabajo.
10. Las bitácoras del laboratorio no siempre contienen las unidades utilizadas al hacer las pesadas en las balanzas.

RECOMENDACIONES DE LA TERCERA AUDITORIA

1. Corregir las partes mencionadas del SOP de Viscosidad.

Análisis de Viscosidad – (Auditoría realizada del 12 al 15 de junio de 2009)

Sección 8 b del SOP lee:

a. Reproducibilidad

Resultados obtenidos de la misma matriz de prueba por diferentes analistas y utilizando diferentes equipos pueden diferir del promedio por más de 2%.

El mismo debe leer:

b. Reproducibilidad

Resultados obtenidos de la misma matriz de prueba por diferentes analistas y utilizando diferentes equipos, **no** pueden diferir del promedio por más de 2%.

Nota: Hemos identificado en negrillas las palabras que deben ser corregidas o añadidas. Refiérase al **Anejo C**.

2. Solicitar la corrección de los certificados de análisis. El certificado de calibración y mantenimiento de la compañía externa, con número de serie 10801/3000 220005,

Éste debe leer: 10BD-1 **Q.C.LOT3000 220005**

- a. El certificado de calibración y mantenimiento de la compañía externa, con número de serie 3000 220002,

Éste debe leer: 10BD-1 **Q.C.LOT3000 190-0004**

Esta información se transmitió en la reunión informativa con la supervisora del LCC, la cual procedió a llamar y escribir un correo electrónico a la compañía Metro Tech Corporation para que enviaran los certificados corregidos. El **Anejo D** contiene copia de los certificados a corregirse y evidencia de la acción tomada por la supervisora del LCC.

3. Comunicarse con el fabricante de los estándares de viscosidad para corregir la nota de expiración del certificado número 1262.01.
4. Recalibrar los orificios de los equipos de viscosidad para que no excedan el 1% de error que establece el método.
5. Analizar los duplicados para viscosidad por los mismos orificios que las muestras originales. De esta forma se podrán calcular los porcentajes de error correctos.
6. Verificar que los porcentajes de error en las muestras de reproducibilidad no excedan el 2% permitido por el método.
7. Procurar que los laboratorios privados y el LCC utilicen el mismo método de análisis de viscosidad para poder comparar resultados.

8. Marcar o identificar las tablas con factores de calibración de viscosidad vencidos para evitar que se utilicen.
9. Utilizar los valores correctos de los estándares de viscosidad al calcular los factores de calibración.
10. Identificar la persona que realiza las calibraciones de viscosidad.
11. Rotular los orificios de viscosidad con sus factores de calibración en los instrumentos para minimizar la posibilidad de que se utilicen factores erróneos.
12. Los duplicados de las muestras deben ser analizadas inmediatamente después de las muestras originales. Ambos resultados deben anotarse en la bitácora en líneas sucesivas para minimizar la posibilidad de errores.
13. Las muestras duplicadas deberán identificarse con el mismo número de muestra que las originales pero seguido de la letra **D**.

Por ejemplo: si la muestra original es SJ-R3-08-12-22-327 el duplicado debe ser SJ-R3-08-12-22-327 **D**
14. Modificar el programa de computadora que genera los certificados de análisis del laboratorio con el propósito de establecer un mecanismo que asegure que las muestras y sus duplicados son analizadas por el mismo orificio. El programa de computadora debe tener la capacidad de notificar cuando se acerque la fecha de vencimiento de los factores de calibración para viscosidad.
15. No dejar espacios en blanco en la bitácora de viscosidad.
16. No dejar espacios en blanco en la bitácora de asfaltenos.
17. Mientras sea posible, tratar de que el mismo químico complete el análisis de un muestra en particular y que sea el mismo quien anote los resultados en la bitácora. Cuando esto no sea posible es importante que se anote en la bitácora del LCC la nota explicativa correspondiente.
18. Establecer criterios para decidir quien debe preparar el certificado de análisis cuando varios químicos trabajan la misma muestra para distintos análisis. De no seguirse los criterios establecidos añadir nota explicativa en la bitácora del LCC.
19. Mantener documentados todos los incidentes importantes en la bitácora del LCC.

20. Establecer un sistema de numeración único para todo el laboratorio. Este debe incluir las muestras del LCC, de los laboratorios privados y muestras de control de calidad.
21. Procurar que los laboratorios privados y el LCC utilicen el mismo método de análisis de asfaltenos para poder comparar resultados.
22. Mantener uniformidad en la certificación de los químicos del LCC en los print-outs de los resultados de azufre.
23. Requerir de la compañía Bioanalytical Instruments que genere certificados originales para los certificados de calibración de los instrumentos de azufre.
24. Requerir de la compañía Bioanalytical Instruments información de los estándares utilizados para la calibración de cada instrumento de azufre.
25. No aceptar de la compañía Bioanalytical Instruments certificados de calibración con tachones o correcciones.
26. Calcular el porcentaje de error entre los valores certificados y los valores obtenidos para los estándares de azufre. Este porcentaje de error no debe exceder el 3% para cumplir con la Sección 11.2 del método ASTM 4294-03.
27. Documentar en la bitácora del LCC cuando el resultado del análisis de azufre excede el límite permitido.
28. Consultar y decidir si los resultados de azufre de los niveles de los tanques se deben utilizar para advertir cuando algún nivel excede el límite permitido. Si se decidiera que no, entonces reevaluar si de deben seguir analizando los niveles por separado.
29. Requerir de la compañía Metro Tech Corp. que corrija el certificado de calibración para el instrumento Genesys 10 UV.
30. Requerir de la compañía Metro Tech Corp. que corrija el certificado de calibración para la mufla del LCC.
31. Las botellas de las soluciones para vanadio deben hacer referencia a la página de la bitácora donde están los detalles de su preparación.
32. Utilizar los blancos de vanadio para hacer la corrección del cero como lo indica el manual del instrumento Genesys.
33. Corregir el porcentaje de pureza del V_2O_5 en el SOP-002, pág. 2, Sección 1a. Debe ser **99.6%** en lugar de 99.5%.
34. Calcular los porcentajes de error entre muestras originales y duplicados y verificar si cumplen con el criterio establecido en el método de análisis de vanadio.

35. Tomando en consideración que no todas las muestras son analizadas para los mismos parámetros y que unos análisis son realizados más que otros, se debe analizar un duplicado cada 20 análisis en particular. Por ejemplo:
 - a. Analizar un duplicado de azufre cada 20 análisis de azufre
 - b. Analizar un duplicado de asfaltenos cada 20 análisis de asfaltenos
 - c. Analizar un duplicado de viscosidad cada 20 análisis de viscosidad
 - d. Analizar un duplicado de vanadio cada 20 análisis de vanadio
36. Asegurarse que los laboratorios privados envíen al LCC porciones de todas las muestras que toman para la Autoridad. Esto permitirá que se pueda cumplir con el criterio de comparación de resultados establecido en los métodos.
37. Contabilizar y analizar por separado las muestras que se reciben de los laboratorios privados para propósitos de control de calidad.
38. Establecer medidas de control de calidad por separado para cada uno de los laboratorios privados que ofrece servicios a la Autoridad.
39. Procesar y tabular toda la data de control de calidad que se genera en el LCC, incluyendo cálculos, porcentos de error y comparación con los criterios establecidos en los métodos.
40. Requerir de los laboratorios privados que envíen todos los datos de análisis de las muestras de control de calidad que entregan al LCC.
41. Establecer un programa interno de análisis de "blind samples", donde la supervisora asigna muestras cuyos resultados son conocidos para ella, pero no para los analistas.
42. Establecer un programa de análisis de "blind samples" con los laboratorios privados.

RECOMENDACIONES GENERALES

1. Extender las inspecciones a los laboratorios privados, las centrales y a la Oficina de Combustibles. De la auditoría al Laboratorio de Control de Combustible surgen hallazgos que están relacionados con otras áreas dentro y fuera de la Autoridad. Inspeccionar esas otras áreas permitirá conocer en detalles sus procesos y sus limitaciones. Esto, a su vez, será útil para armonizar las actividades de todas las áreas relacionadas con el combustible.
2. Conseguir autorización para que los químicos del Departamento de Confiabilidad de Calidad puedan inspeccionar las áreas mencionadas anteriormente. Recomendamos que se gestione una autorización del Director o, en su lugar, que

se asignen temporariamente a los químicos del Departamento de Confiabilidad de Calidad, por tratarse de una auditoría técnica, a la Oficina de Auditoría Interna. De esta forma tendrán autorización y acceso a las áreas correspondientes. Igualmente, las áreas concernidas serán responsables de cooperar con los auditores durante sus inspecciones.

3. El grupo evaluador entiende que se deben atender con prioridad las recomendaciones contenidas en este informe, específicamente las relacionadas a los cuatro análisis que realiza el laboratorio en este momento. Es indispensable asegurarse que dichos análisis cumplan con todos los requisitos establecidos en los métodos.
4. Requerir de la Oficina de Combustibles un mayor esfuerzo para lograr una comunicación continua y efectiva con el personal del Laboratorio de Control de Combustibles. El personal del laboratorio identificó como una de sus limitaciones este problema.
5. Preparar adiestramientos técnicos para cada uno de los análisis que realiza el laboratorio, además de adiestramientos de control de calidad. Coordinar con el CASE el ofrecimiento de estos adiestramientos, lo cuales deberán ser ofrecidos por los químicos del Departamento de Confiabilidad de Calidad.

ACCIONES CORRECTIVAS

1. El grupo evaluador se reunió con el personal del laboratorio el día 16 de junio de 2009. En esa reunión se discutieron los primeros hallazgos relacionados con el análisis de viscosidad. Se exhortó a los químicos a atender con urgencia los asuntos relacionados con los análisis de viscosidad. También se acordó que se discutirían los hallazgos de los demás análisis presentados en la agenda para que se fueran atendiendo según surgieran.
2. El 23 de junio de 2009 se realizó una reunión de cierre donde se resumieron todos los hallazgos de todos los análisis evaluados. Los químicos del laboratorio sometieron copia de algunas acciones correctivas que tomaron basados en los comentarios del comité evaluador.
3. Los químicos del laboratorio mostraron interés en atender los comentarios del comité evaluador. A continuación se resumen sus acciones correctivas: ver Anejo P
 - a. Se le solicitó a la compañía Metro Tech la corrección de los certificados para los instrumentos de viscosidad.
 - b. Se corrigió el SOP de viscosidad
 - c. Se cotejó nuevamente la calibración del equipo de viscosidad
 - d. Se colocó la tabla con los factores de calibración de viscosidad en una página separada para evitar confusiones
 - e. Se corrigió el error de fecha en la página 50 de la bitácora de asfaltenos
 - f. Se corrigió el error en la página 232 de la bitácora del laboratorio
 - g. Se rotularon las soluciones del análisis de vanadio
 - h. Se leerá el blanco de vanadio para corregir las lecturas del Genesys
 - i. Se añadieron las unidades de peso en la bitácora de vanadio

V. ANEJOS

- ❖ Anejo A – Localización
- ❖ Anejo B – Dibujo del Laboratorio
- ❖ Anejo C – Hojas de Cotejo de Inspección del Laboratorio
- ❖ Anejo D – Agendas
- ❖ Anejo E – Informe de Higiene Industrial
- ❖ Anejo F – Hojas de Campo- Inspección de la Planta Física del Laboratorio
- ❖ Anejo G – Métodos ASTM y SOP's
- ❖ Anejo H – Informe de la Inspección de la Sección de Comunicación de Riesgos
- ❖ Anejo I – Fotos
- ❖ Anejo J – Análisis de Viscosidad
- ❖ Anejo J-1- Corrección SOP viscosidad
- ❖ Anejo J-2- Certificados de Calibración de Metro Tech para Viscosidad
- ❖ Anejo J-3- Certificado Núm. 1262.01
- ❖ Anejo J-4- Porcientos de error estándares de viscosidad
- ❖ Anejo J-5- Tabla con resultados de control de calidad para viscosidad-
"Repeatability" y copias de bitácora relacionadas a esto.
- ❖ Anejo J-6- Tabla con resultados de control de calidad para viscosidad-
"Reproducibility"
- ❖ Anejo J-7- Páginas 26 y 45 bitácora viscosidad (Calibración Viscosímetro
Saybolt 0005)
- ❖ Anejo J-8- Página 44 bitácora viscosidad (Intercambio de factores)
- ❖ Anejo J-9- Copias de páginas bitácora viscosidad (Espacios en blanco)
- ❖ Anejo K – Análisis de Asfáltenos
- ❖ Anejo K-1- Página 243 de la bitácora de muestras (Falta resultados)
- ❖ Anejo K-2- Página 46 de la bitácora de asfaltenos

- ❖ Anejo K-3- Página de la bitácora
- ❖ Anejo K-4- Copia de la página 50 de la bitácora de muestras
- ❖ Anejo K-5- Copia de la página 50 de la bitácora de muestras
- ❖ Anejo K-6- Certificado análisis de Saybolt
- ❖ Anejo L – Análisis de Azufre
- ❖ Anejo L-1- Certificados de calibración
- ❖ Anejo L-2- Certificados de calibración de Bioanalytical
- ❖ Anejo L-3- Certificado de análisis LCC y copia de la bitácora
- ❖ Anejo L-4- Resultados de análisis de azufre
- ❖ Anejo M – Análisis de Vanadio
- ❖ Anejo M-1- Certificado de calibración de Metro Tech
- ❖ Anejo M-2- Preparación de solución para análisis de vanadio
- ❖ Anejo M-3- Copia manual instrumento Genesys
- ❖ Anejo M-4- Copia para corrección SOP de vanadio
- ❖ Anejo M-5- Resultados de duplicado de vanadio
- ❖ Anejo N- Lista de muestras recibidas de los laboratorios privados
- ❖ Anejo O- Contabilidad de muestras para realizar duplicados
- ❖ Anejo P – Evidencia de acciones correctivas del LCC

ESTADO LIBRE ASOCIADO DE PUERTO RICO
AUTORIDAD DE ENERGIA ELECTRICA DE PUERTO RICO

SAN JUAN, PUERTO RICO



PO BOX 364267
CORREO GENERAL
SAN JUAN, PUERTO RICO 00936-4267

www.aeepr.com
PA-02206
09 JUL 14 PM 1:07

9 de Julio de 2009

Ángel L. Rivera Santana, Director
Planificación y Protección Ambiental
Francisco E. López
Francisco E. López, Jefe de División
Protección Ambiental y
Confiabilidad de Calidad

Ing. J. López
Hay que felicitar a todos los que
trabajaron en estas auditorías. El
informe y sus hallazgos son excelentes.
Debemos dar seguimiento a esto
para que se corrijan los señalamientos.
Los números de series de equipos y sus certificados
es muy importante corregir. También la
frecuencia de los análisis (cada 20 muestras).
Saludos y los Felicitó

INFORME DE LAS AUDITORÍAS DEL 18 DE MAYO Y DEL 12 AL 19 DE JUNIO DE 2009
LABORATORIO DE CONTROL DE COMBUSTIBLE

Incluimos los informes de auditorías realizadas el 18 de mayo de 2009 (en adelante, segunda auditoría) y del 12 al 19 de junio de 2009 (en adelante, tercera auditoría) al Laboratorio de Control de Combustible (LCC). Se preparó el primer informe con fecha del 12 de febrero de 2009. El propósito de la segunda auditoría fue darle seguimiento a los señalamientos con tiempo estipulado para tomar acción de un mes o menos del informe de auditoría del 12 de febrero de 2009, según la agenda del 28 de abril de 2009. La tercera auditoría se realizó de acuerdo a la agenda preparada el 11 de junio de 2009 (ver Anejo E). Debido a los hallazgos encontrados en la tercera auditoría, este informe incluye solamente los asuntos 1 y 2 de la agenda del 11 de junio de 2009.

El LCC tiene la encomienda de operar en conformidad con el Protocolo del Laboratorio, el "Air Compliance Protocol" (ACP) del Acuerdo por Consentimiento de 1999, las guías del "American Petroleum Institute" (API) y métodos del "American Standards for Testing and Materials" (ASTM) y los señalamientos de la OCPR, la Junta de Calidad Ambiental (JCA) y la Agencia de Protección Ambiental Federal (EPA).

El LCC hace muestreos y analiza combustible para verificar el cumplimiento con los parámetros ambientales establecidos. Estos parámetros se definen como aquéllos cuyo contenido de los mismos en el combustible están regulados bajo los permisos de operación de las unidades generatrices (Título V) emitidos por la JCA o por el Acuerdo por Consentimiento con la EPA. De los siete parámetros críticos: asfalteno, azufre, vanadio, viscosidad (del Acuerdo por Consentimiento), nitrógeno, metales y API, según los Permisos de Operación Título V y el protocolo del LCC, sólo los instrumentos para asfalteno, azufre, vanadio, viscosidad y grados API están instalados y funcionando.

Incluimos los hallazgos relacionados con la planta física y la condición de los equipos para los parámetros críticos y algunos otros requeridos en el certificado de análisis. Además, incluimos

"Somos un patrono con igualdad de oportunidades de empleo y no discriminamos por razón de raza, color, sexo, edad, origen social o nacional, condición social, afiliación política, ideas políticas o religiosas; por ser víctima de violencia doméstica, agresión sexual o acoso; por impedimento físico, mental o ambos o condición de veterano".

los hallazgos relacionados con la tercera auditoría a los análisis de viscosidad, asfaltenos, azufre y vanadio. Cualquier desviación en estos parámetros podría ser base de rechazo de un cargamento de combustible. La información relacionada con otros instrumentos se presentará en las próximas auditorías. Referente a la planta física, incluimos recomendaciones para los accesos al laboratorio, la cablería eléctrica, los instrumentos analíticos y la seguridad en el laboratorio y otros.

También incluimos recomendaciones específicas sobre los análisis que realiza el laboratorio para cada uno de los análisis. Debido a la importancia de estas pruebas, es indispensable atender éstos con prioridad, ya que los resultados generados son utilizados para informes. Es necesario que los análisis se realicen en cumplimiento con los requisitos de los métodos aplicables.

De necesitar más información, puede comunicarse con el Departamento de Confiabilidad de Calidad al 4994.

Anejo