

**COMISIÓN REGIONAL DE INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA**

**SUPERVISIÓN Y FISCALIZACIÓN DE LOS SISTEMAS  
DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA**

**LÍNEA SIEPAC – EPR**

**FEBRERO – JUNIO 2015**

Supervisión y Vigilancia del MER  
Junio de 2015

## Contenido

1. RESUMEN EJECUTIVO.....	3
2. VISITAS EVALUACIÓN.....	5
2.1 COSTA RICA.....	5
2.2 EL SALVADOR.....	8
2.3 GUATEMALA.....	11
2.4 HONDURAS.....	15
2.5 NICARAGUA.....	18
2.6 PANAMÁ.....	20
3. CONCLUSIONES.....	23
4. RECOMENDACIONES .....	25
4.1. BODEGAS.....	25
4.2. FISCALIZACIÓN DEL DESEMPEÑO.....	25
4.3. HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL.....	25
4.4. MANTENIMIENTO.....	25
4.5. PERICIA TÉCNICA.....	25
4.6. PROPUESTAS TÉCNICAS.....	26
4.7. SERVIDUMBRES.....	26

## 1. RESUMEN EJECUTIVO

CRIE, en cumplimiento de sus funciones, ha procedido a realizar supervisiones técnicas y operativas por medio de visitas de campo a las sucursales de EPR, generando en base a ello un diagnóstico del estado de la Línea SIEPAC, verificando el cumplimiento del Plan de Mantenimiento presentado por EPR.

Dichas visitas se han seleccionado usando de referencia el Plan de Mantenimiento y Operación del 2,015, así como el cronograma de ejecución de labores anexas a dicho programa presentado por EPR.

A su vez, la supervisión crea un panorama general con el cual se pretende establecer lineamientos para generar reportes de información y manejo de metas de subsanación de deficiencias en líneas de transmisión. Esto se indica a través de recomendaciones que se presentan en este informe. De febrero a septiembre de 2015 se visitaron los seis países de Centroamérica, a continuación se presenta un resumen del alcance de las inspecciones:

### COSTA RICA

Inspecciones en el tramo 18 de la línea (Palmar Norte – Río Claro), ubicado dicho tramo en el departamento de Puntarenas, municipio de Golfito (# 7 en el mapa); este incluyó la revisión de obras de protección de las torres 58, 62, 69, 108 así como una visita a la subestación Parrita y bodegas de EPR en Orotina.

### EL SALVADOR

Estudios de ruido, campos eléctricos y campos magnéticos correspondientes al tramo 7 (15 de Septiembre – Frontera El Salvador/Honduras), trabajos de cambio de aisladores, reparaciones de pedestales, brecheo, obras civiles de mitigación a torres, tramos 5 (Ahuachapán – Nejapa) y 6 (Nejapa – 15 de Septiembre), visita a bodega de materiales y repuestos en Ilopango.

### GUATEMALA

Pruebas y mantenimiento del reactor de Panaluya en la subestación de Panaluya, visita a Bodega de materiales y repuestos en Zacapa, mediciones a tierra, rehabilitación de brechas, obras civiles de mitigación en el tramo 1 (Guate Norte – Aguacapa) y tramo 2 (Aguacapa – Ahuachapán), así como trabajos de mediciones eléctricas a subestación Aguacapa.

### HONDURAS

Mediciones de tierras, daños a pilas por rayos, soldaduras de piezas por robos en los tramos 8 (Frontera El Salvador/Honduras – Aguacaliente) y tramo 9 (Aguacaliente – Frontera Honduras/Nicaragua), visita a bodegas de San Buenaventura y Aguacaliente, supervisión instalación de Transformadores de Potencial para servicio de carga en San Buenaventura y Aguacaliente; presentación ante las oficinas de la sucursal Honduras.

#### NICARAGUA

Reparaciones de las obras de protección en tramo 12, revisión de obras proyectadas a reparar en tramo 13 y tramo 14, supervisión de los sistemas de alertas tempranas; revisión de bodega Los Cedros, final de construcción, verificación del traslado, organización de inventario de materiales; presentación ante las oficinas de la sucursal Nicaragua.

#### PANAMÁ

Visitar las subestaciones de Veladero y Dominical, labores de brecheo, revisión de torre en estudio geotécnico para implementar obras de protección, reparación de calles de acceso en el tramo 20, visita a bodega de materiales en San Félix.

## 2. VISITAS DE EVALUACIÓN

### 2.1 COSTA RICA:



Calle acceso torre 69 C.R



Torre con pendiente muy inclinada, muchas requieren obras de mitigación

- Los tramos 17,18 y 19 evidencian serios problemas de desplazamiento y asentamiento de tierras, los cuales pueden ser de considerable magnitud, tales como el Tramo 18, con soluciones que podrían eventualmente ser caras. Se estima que el costo del mantenimiento en estos tramos puede ser relativamente más caro que en el resto de los tramos de la línea SIEPAC.

Debe agregarse que posterior a esta supervisión se dio un evento que dañó la torre 65 del tramo 18.

En base a ello se sugerirá realizar monitoreos más frecuentes (3 veces al año, en forma espaciada) en los tramos 17, 18 y 19, así como en el tramo 11 en Honduras.



**Terreno descombrado, falla de tierra en proceso**

**Mejoras en caminos de acceso**

- El avance de la frontera agrícola aunque no afecta la servidumbre en sí, crea problemas en los terrenos aledaños al descombrarse estos por los dueños, pues provoca condiciones propias para los deslizamientos.
- EPR está invirtiendo intensamente en mejoras a los caminos de acceso y protección de obras civiles a torres. Esto es necesario por el alto nivel de pluviosidad de las zonas. El esquema costarricense hace acopio de contratistas locales manejados solo por el supervisor de EPR.
- EPR compró el terreno requerido para bodegas y oficinas ubicadas en Orotina, punto equidistante de los tramos en operación, donde actualmente están en el proceso de cercado. Se espera terminar su construcción para finales del 2,015.



**Se requiere personal de campo usen equipo adecuado de seguridad**

- Se manifiestan carencias en el ámbito de la Seguridad Industrial. Se le ha pedido a EPR exigir que el personal de campo, sean empleados propios o sus contratistas, usen los equipos de seguridad personal (cascos, camisas manga larga, chalecos reflectivos de cinta, guantes, otros). Esta normativa se requiere para mitigar cualquier daño o perjuicio a las personas.



**Sistema SCADA Local (similar en Guatemala)**

- Se tiene implementado el sistema de SCADA local, con el que controlan los tramos y subestaciones correspondientes a Costa Rica; a su vez se está implementado un SCADA regional con el que desde Costa Rica se manejará el control de todos los tramos a nivel regional.

## 2.2 EL SALVADOR:



Aisladores atacados por zopilotes

- Se han encontrado problemas con aisladores poliméricos que fueron comidos por zopilotes. Este problema se ha visto en los cuatro países del área norte (ES, GT, HON, NI), por los momentos en El Salvador están probando un aditamento para evitar que los zopilotes se posicionen cerca de los aisladores y evitar se los coman; aún se debe esperar ver los resultados de dicho aditamento.



Separación áreas entre EPR y ETESAL en mantenimientos



Muro que no se ha construido por no estar definido alcance de mantenimiento entre EPR y ETESAL

- SIEPAC y ETESAL comparten el uso de dobles circuitos en las torres de los tramos 5 y 6.

Existe un problema acerca de las obligaciones sobre el mantenimiento de la línea en dichos tramos de uso conjunto pues por ahora ETESAL ha dejado toda la responsabilidad del mantenimiento sobre EPR sin ayudarlo en los cargos financieros generados por los trabajos de reparación que eventualmente se requieren, por ello EPR debe arreglar este obstáculo con ETESAL lo más pronto posible para evitar que este problema se alargue y pueda crear inconvenientes en el mantenimiento; de no llegar a un acuerdo, EPR deberá hacer los mantenimientos por sí misma para preservar la integridad de la línea.

- En relación a la visita al área de bodegas, EPR alquila una bodega en la zona de Ilopango. Para efectos de dejar de pagar alquiler, EPR tiene previsto la compra de terreno y construcción de bodega. EPR manifiesta requerir 2 años para contar con su bodega propia. Se considera un período muy prolongado pues ambas acciones pueden hacerse en un año.

Por otra parte se revisó la implementación del programa MP9 adquirido por EPR para el manejo de bodegas. Por ahora el manejo de este sistema es parcial pues aunque manejan los ingresos y egresos de materiales y equipos con él, simultáneamente llevan control con el sistema viejo, falta la implementación de un etiquetado estandarizado y anexar al archivo del material una foto (jpg o gif) que permita la fácil identificación al personal de bodega y de administración de inventarios.



**Soldadura de pernos para impedir vandalismo**

- En El Salvador (al igual que Honduras), para impedir el robo de piezas, están soldando pernos y perfiles hasta una altura de 20 metros. Esta opción aunque ha resuelto el problema del robo,

está creando un problema de oxidación en las piezas, a pesar de agregarle posteriormente una protección de galvanizado en frío.

Es necesario que en todas las sucursales donde se ha requerido la soldadura de pernos y piezas para evitar el robo, se busque un recubrimiento de galvanizado en frío adecuado, que no presente procesos de oxidación tan rápidos como los encontrados en Honduras.

- Con respecto a las mediciones de ruido y contaminación electromagnética, basados en los valores supervisados en El Salvador, los valores medidos en los diferentes países están muy por debajo de los valores de tolerancia máxima que los requerimientos medioambientales exigen.

En base a los valores tan bajos de contaminación acústica y electromagnética, se recomendará a EPR que solicite a las entidades medioambientales aumentar la frecuencia en tiempo de la ejecución de estos estudios, pues las condiciones de la línea en esos aspectos no cambian, pudiéndose ahorrar recursos en estas mediciones.



**Brechas en cañaveral previo a su quema, este método redujo a cero los disparos de la línea T 36 – T 39, tramo 5 E.S.**

- EPR maneja la quema controlada de cañaverales en los sitios donde se cultiva por debajo y en las cercanías de la línea, lo que ha resultado en una disminución del 100% de los disparos de línea por quema; esta experiencia debe ser transmitida al resto de EPR Centroamérica donde existan situaciones de brecha similares.



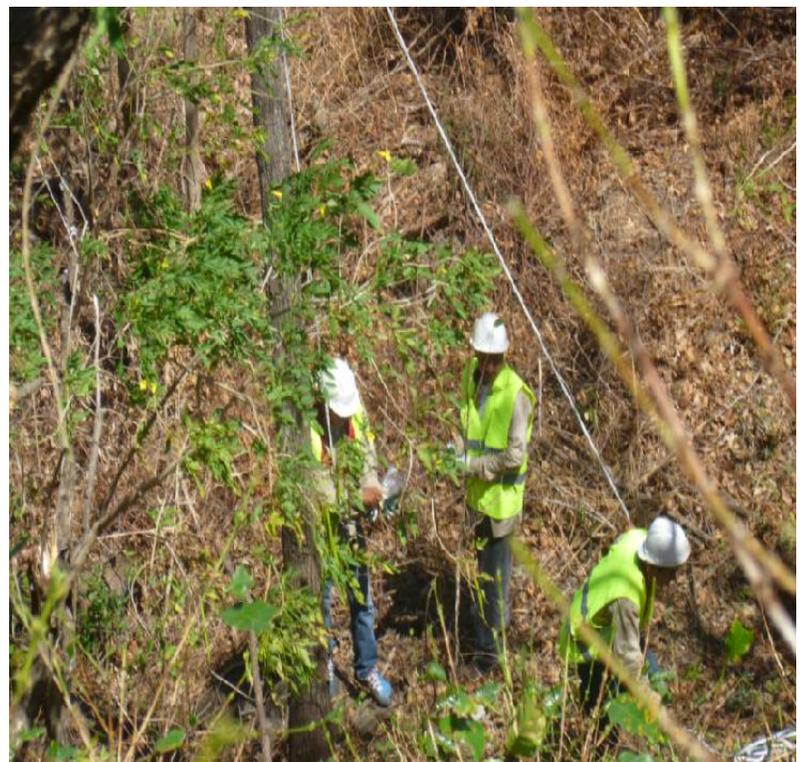
Pilastra reparada dañada por rayo, más tierra embebida en concreto; foto de otra pilastra donde conector tierra está ya embebido

- En algunas zonas se han tenido que embeber la conexión de tierra para evitar el robo, igual práctica se ejecuta en Honduras. No se considera la mejor opción, proponiéndose se realice como hacen en Guatemala y Nicaragua.

## 2.3 GUATEMALA:



Cuadrillas trabajando en seccionadores SE Aguacapa



Labores de limpieza de brechas

- Los trabajos de pruebas de subestaciones, mediciones de puesta a tierra en la línea, limpieza de brechas, inspección pedestre se están realizando de acuerdo al cronograma planificado.
- Se está manejando ya el sistema de SCADA local donde se controlan los tramos y subestaciones correspondientes a Guatemala.
- A diferencia de Costa Rica y El Salvador, Guatemala maneja todas las obras bajo contratación vía licitación. Esto se da porque en Guatemala hay una mayor oferta de empresas de servicios de mantenimiento, pudiéndose obtener precios atractivos, buena calidad de servicios y evita a EPR manejar pasivos laborales y de equipamiento.

Existe también un contrato abierto con el INDE para la realización de obras o trabajos especializados que EPR pudiese necesitar en una emergencia el cual se paga en base a una tarifa horaria/hombre establecida.

- Las obras civiles de protección de los tramos 1, 2, 3, así como las mejoras de caminos de acceso llevan un retraso en su ejecución de acuerdo a lo planificado. Se le hizo ver esto a EPR, para evitar que estos atrasos lleven a ejecutar estas obras en los períodos de invierno, lo cual podría aumentar su costo; o, en su defecto, atrasar un año su realización (hasta el próximo período seco).



**Talud se está agrietando y desplazando, obra de protección a definir por análisis geotécnico**

- Se están presentando problemas de movimiento de tierras en las laderas de las montañas por donde pasa la línea (tramo 1) originado por una sobreexplotación agrícola (cultivos de maíz y pastoreo sin manejo adecuado).



**Cubierta de conectores de tierra con tela-asfalto para evitar robos**

- Para evitar el muy común robo de conectores de puesta a tierra en la línea de transmisión, Guatemala recubre estos con tela impregnada en asfalto, lo que ha sido suficiente en este país para disuadir el robo.



**Cable de Puestas a Tierra (PAT) entorchado que se ha cambiado**



**Ejemplo tuercas cambiadas por oxidación**

- Se detectaron problemas derivados de malas prácticas constructivas de la línea que fueron dejados por el contratista original, como ser puestas a tierra entorchadas, lotes de tuercas que han perdido su galvanizado, conectores de subestación de baja calidad que se han rajado con la vibración, los cuales han ido apareciendo y reparándose.
- En relación a la soldadura de piezas de la torre para evitar vandalismo, así como problemas de rotura de cable de guarda, EPR Guatemala está realizando diversos ensayos experimentales de correcciones a los problemas de la línea antes descritos. Dichas soluciones sería la utilización de soldaduras epóxicas (pegamentos de soldadura de acero en frío). Con respecto a la rotura de cable de guarda están modificando las colas de los amortiguadores de línea. Una vez se tengan los resultados en un período de tiempo prudencial (un año), si estos son positivos, se recomienda implementarlos en general en la línea SIEPAC.

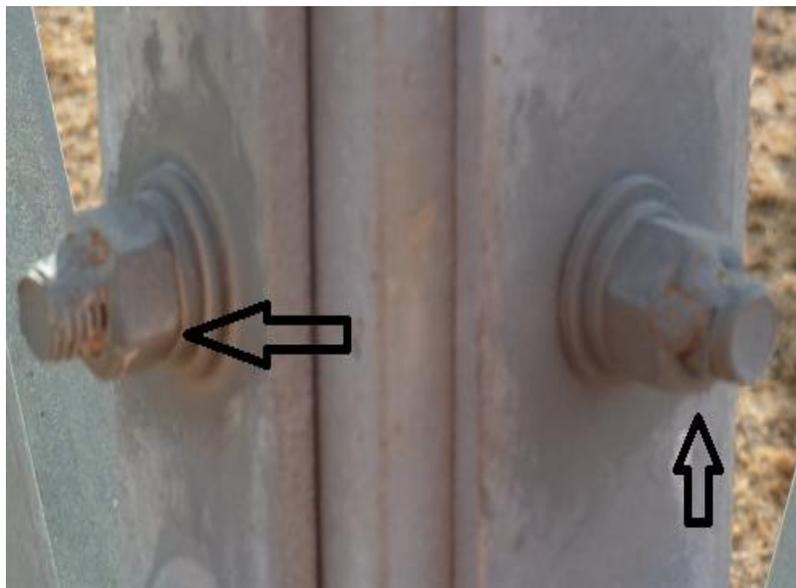


**Canal irrigación pasando por parte alta terreno bodegas.**

- Las bodegas propias de EPR están en proceso constructivo avanzado en Guatemala. Aunque esta ubicación presenta una condición de riesgo por inundación de canales de riego, donde se le ha pedido a EPR que busque un mecanismo para evitar daños o reclamos en el futuro.

En la bodega alquilada que actualmente se maneja se detectaron problemas similares a los de El Salvador en el manejo del sistema MP9 de inventarios.

**2.4 HONDURAS:**



**Oxidación en pernos soldados**



**Perno y ángulos soldados por robo**

- Se han detectado también problemas de oxidación en las estructuras que se han tenido que soldar para evitar el vandalismo, deben buscarse correcciones similares a las sugeridas en El Salvador.

Sería conveniente que ante este problema, se utilicen las opciones para manejar una soldadura química por medio de epóxicos que harían el proceso de protección contra el robo de piezas de ejecución más rápida y económica, así como evitaría la oxidación de las piezas resultantes del proceso de soldadura y galvanizado en frío defectuoso.

- Hay un problema crítico con relación a las bodegas usadas por EPR Honduras actualmente las instalaciones son prestadas por la ENEE, y con la nueva ley de la industria eléctrica, los activos serán separados por unidades de producción. En el caso del ingreso de un operador privado en transmisión, se crearía un problema por la disposición de estas instalaciones prestadas.

Es urgente que se proceda a la adquisición de un terreno y construcción de bodegas para separar los activos SIEPAC de las instalaciones ENEE.



**Daño a Pilastra por Rayo torre 95 tramo 9**



**Otra pilastra dañada torre 118, tramo 9**

- Se detectó alta resistencia en las puestas a tierras ( a ejemplo torre 6, tramo 8) y daños muy probablemente por la misma causa en los sectores aledaños a las torres 95, 96 y 108 del tramo 9, cuando cayeron rayos y las puestas a tierra no pudieron evacuar adecuadamente estos, deteriorado varias pilastras en esos eventos.

Se debe remediar en verano y corregir las resistencias a tierra de los tramos 8 y 9 donde se detecte problemas de alta impedancia para evitar siga habiendo daños a pilastras provocados por rayos.



**Cable OPGW colocado sin permiso y removido**

**Camino creado bajo torre 98 tramo 9**

- Se han encontrado intentos de uso de las estructuras y de las servidumbres de las torres por particulares para actividades ajenas al SIEPAC, las cuales por ahora EPR ha evitado, y sobre lo cual hay que mantener una vigilancia permanente. En general debe prohibirse el empleo de la infraestructura de la línea para usos que no correspondan a los servicios exclusivos de la red.
- Se está manejando ya el sistema de SCADA local donde se controlan los tramos y subestaciones correspondientes a Honduras.



**Rotura Hilos de Guarda**

- Se encontró problemas de fricciones y fatiga del cable de guarda, con rotura de algunos hilos causado por vibración eólica. El problema parece estar en el cable mensajero (colas) que unen los

contrapesos, los cuales son muy rígidos. EPR Honduras puede utilizar la experiencia de Guatemala que está experimentando el mismo problema, donde están probando colocar unas colas más flexibles para resolver el problema.

- El manejo de las bodegas de San Buenaventura y Aguacaliente desde el punto de manejo de los inventarios con el sistema MP9 manejan iguales conceptos con iguales problemas que los detectados en El Salvador. Por otra parte las actuales bodegas presentan características particulares de propiedad, pues fueron construidas en terrenos de la ENEE bajo un convenio de alquiler que se amortizaría con las obras físicas de las bodegas; este tema se tratará más detalladamente en informe de auditoría aparte.
- Se supervisó la compra e instalación de transformadores de potencial en las subestaciones de Aguacaliente y San Buenaventura, que se usan como transformadores de carga (3 X 25 KVA en cada sitio) para corregir problemas inherentes a la alimentación eléctrica de los servicios de protección y comunicaciones de estas.

## 2.5 NICARAGUA:



**Bodega Nicaragua**

- Esta sucursal es la primera que tiene su bodega de materiales debidamente construida y en operación; quedan conceptos menores los cuales se terminarán en el segundo semestre del 2015. Se requeriría una fijación más firme al estarse usando estanterías de más de 2.50 metros en un país sísmico como Nicaragua; por otro lado estanterías tan altas obligará a EPR a depender de equipos de montacargas para el manejo de los inventarios.

- Se verificó la conclusión de las obras de limpieza de porcelana, resocado de terminales, pruebas de equipamientos de subestaciones y otros de las subestaciones Sandino y Ticuantepe, las cuales son hechas algunas (limpieza, resocado, toma de muestras de aceite, termografía) por EPR y otras pruebas especializadas (aperturas cierres contactos, factor potencia, megger, otros) por ENATREL con quien se maneja un contrato abierto de mantenimiento y soporte según se requiera.

En relación a las telecomunicaciones, se maneja con REDCA lo concerniente al mantenimiento del cable OPGW.

- En esta sucursal todavía no se ha implementado el sistema SCADA, siendo con Panamá los únicos lugares que no lo tienen por ahora.



**Limpieza y corte de árboles que puedan dañar obras civiles de protección (muros gaviones)**

- Las labores de brecheo y mantenimiento menor (reposición de conectores de tierra, cambio amortiguadores, aisladores flameados, otros) se dan por licitación en forma anual a terceros; este esquema es parecido al que maneja Guatemala dándoles a ellos buenos resultados.
- EPR maneja un proceso de comunicación continua con la gente que vive a lo largo de la línea, lo cual le ha ayudado a reducir el vandalismo, tener voces de alerta temprana cuando ven situaciones extrañas en la línea y a lograr altos indicadores de sobrevivencia en los procesos de

cuidado de las áreas de reforestación acordadas con MARENA (cuena río Tamarindo).

- La incidencia de fallas y problemas en Nicaragua es considerablemente menor a los de Guatemala, El Salvador, Honduras y Costa Rica.

## 2.6 PANAMÁ:



Conexiones de tierra de los T.Cs. sulfatadas

- Los procesos de pruebas y mantenimiento de la bahía de Veladero y sus equipos asociados, se manejaban hasta el año 2014 por parte del contratista constructor de la subestación como parte de la garantía de esta. Es a partir de este año que se comenzará el mantenimiento por cuenta de EPR. Al respecto se tiene previsto realizar las siguientes pruebas durante el segundo semestre de 2015:
  - Pruebas de termografía: serán hechas directamente por el personal de EPR Panamá pues dicho personal recibió entrenamiento y certificación para realizarlas.
  - Otras pruebas y mantenimientos, tales como factor de potencia, megger, aperturas y cierres de contactos, etc. serán tercerizados mediante licitación, el cual está en

proceso.

Por ahora un problema de mantenimiento detectado es la sulfatación de las conexiones de tierra de los T.Cs. (transformadores de corriente), los cuales deberán ser cambiados.



**Trabajos de Tala de árboles**

- Se maneja por segundo año un proceso de limpieza de servidumbre que le permite tener precios diferenciados para actividades diferentes (poda, tala y rastrojo). Este procedimiento, de resultar exitoso, valdría la pena implementarlo en los tramos que aplicasen.



- Se observó deficiencias similares a Costa Rica en el uso de equipo de seguridad personal en cierto personal de mantenimiento (limpieza de brechas en este caso), se le indicará a EPR corregir esta deficiencia.



**Terrenos en posesión de EPR**

- EPR es propietaria de terrenos producto de indemnizaciones obligadas y que no son parte de las servidumbres, a los cuales no se les había dado utilidad; en vista de que ya se construyó la bodega en parte de estos terrenos, se debe evaluar si los restantes se deben mantener como activos de EPR-SIEPAC, o venderlos.



**Bodega Panamá**

- En relación a la bodega de materiales y equipos es ya está finalizada y operativa. Se verificó que reúne los requisitos de seguridad y organización para su uso.
- La construcción de la línea por terrenos de muy bajo impacto geológico, así como la muy eficiente construcción del contratista del tramo 20, han dado como resultado que dicho tramo reporte pocos problemas de mantenimiento, a pesar de ser el primer tramo que entró en operación.
- En esta sucursal todavía no se ha implementado el sistema SCADA; tienen programada su instalación para el segundo semestre de este año.

### **3. CONCLUSIONES**

- Se han detectado secciones de considerable complejidad como son los tramos 11 de Honduras, 17, 18, 19 de Costa Rica. En ellos se evidencian serios problemas de desplazamiento y asentamiento de tierras. Se estima que el costo del mantenimiento en estos tramos puede ser relativamente más caro que en el resto de los tramos de la línea SIEPAC por el tipo de terreno.
- Se han observado deficiencias en los conceptos de seguridad personal en la realización de las labores de brecheo en Costa Rica y Panamá.
- En los tramos de Guatemala, Honduras y El Salvador han ido surgiendo problemas derivados de malas prácticas constructivas realizadas durante el período de construcción de la línea (a ejemplo rotura de pilas por rayos por puestas a tierra defectuosas, tuercas galvanizadas que en pocos años se han oxidado, puestas a tierra “entorchadas” para ahorrarse materiales en la construcción).
- Se ha implementado un sistema SCADA que por ahora permite monitorear todas las variables de la línea en las sucursales de Guatemala, El Salvador, Honduras y Costa Rica; la implementación de la segunda etapa permitirá monitorear los países restantes (Nicaragua y Panamá), a la vez que se podrá controlar equipos de las bahías de las subestaciones. Se espera implementar esta segunda etapa durante los años 2,015 y 2,016.
- EPR necesita terminar de implementar el sistema de manejo de inventarios con el programa MP9, a su vez implementar las conclusiones referentes a un buen manejo de bodegas que se requiere realizar, en base a las deficiencias encontradas en la auditoría realizada por CRIE en el 2015.
- En lo relativo a las labores de mantenimiento en general, no se ha observado negligencia, uso de malas prácticas o uso de materiales de baja calidad en su ejecución.
- EPR ha logrado consolidar un muy buen equipo de recurso humano en cada una de las especialidades que atañen al manejo de líneas de transmisión, siendo profesionales con mucho

recorrido, varios extraídos como el mejor personal del proceso constructivo, muy inmersos en su trabajo, entusiastas y muy motivados. Debe considerarse este como uno de los activos más valiosos que maneja EPR.

- Se observan buenas prácticas de trabajo y aplicación de soluciones basadas en investigación de algunos países y pruebas realizadas por cada una de las sucursales. Varias de estas prácticas no son conocidas ni compartidas por las otras sucursales, pues el personal no se conoce entre sí (a ej. prueba aleatoria de par de apriete de pernos y tuercas de torres se hace en HON y NI pero no se maneja en los otros lugares; reducción a cero de los disparos de la línea por quemas en SALV.).
- Es necesario mantener una vigilancia permanente sobre el uso exclusivo de la línea SIEPAC para evitar el intento por terceras personas de utilizar tanto los activos de la línea (torres), como de sus servidumbres (construcciones bajo la línea, pasos vehiculares bajo la línea).
- EPR maneja una serie de terrenos producto de indemnizaciones obligadas y que no son parte de las servidumbres bajo la línea, los cuales no son de utilidad actualmente para SIEPAC (ya se utilizaron los que pudieron ser útiles para construcción de las bodegas).
- **La supervisión a EPR por parte de CRIE ha generado:**
  - Apremio sobre EPR para reducir tiempos de ejecución de obras:
    - Finalización de las bodegas propias de guardado de materiales.
    - Reducción en los retrasos en labores de mantenimiento.
  - Presión para realizar trabajos que EPR tenía programados en el 2,014 y reprogramados en el 2,015, que hasta ahora estuvieron sin supervisión:
    - Plan de Contingencia Operativa.
    - Sistema de Gestión y Control del Mantenimiento.
    - Estandarización de planes y procesos de trabajo.
  - Generación de propuestas de mejoras en el desempeño de EPR:
    - Seguimientos a los ensayos experimentales que se efectúan en las diversas sucursales pero no compartidos con las otras sucursales.
    - Metodología para compartir experiencias exitosas de las sucursales.
  - Propuestas de controles del manejo de temas no planteados antes:
    - Saneamiento legal de las franjas de servidumbre.
    - Control cuantitativo de los egresos de AOM del EPR.

## **4. RECOMENDACIONES**

### **4.1 Bodegas:**

- Se le solicitó a EPR que en todos los casos que atañen a bodegas, terminen sus adquisiciones, construcción y operación en el período del 2,015; tiempo suficiente para realizar estas actividades.
- EPR termine debe completar la implementación del sistema de inventarios MP9.

### **4.2 Fiscalización del Desempeño:**

- Dentro de la fiscalización y supervisión a EPR sobre diversos aspectos técnicos, se dará seguimiento y control, a lo siguiente:
  - Sistema de Gestión y Control del Mantenimiento (programa MP9).
  - Plan de Contingencia Operativa.
  - Habilitación de Bodegas.
  - Estandarización de planes y procesos de trabajo.

### **4.3 Higiene y Seguridad Industrial:**

- Se le ha pedido a EPR exigir que la gente de campo, sean empleados propios o sus contratistas, usen los equipos de seguridad personal (cascos, camisas manga larga, chalecos reflectivos de cinta, guantes, otros). Esta normativa de seguridad se requiere para mitigar cualquier daño o perjuicio a las personas.

### **4.4 Mantenimiento:**

- En base a los problemas de deslizamiento e inestabilidades de terrenos en los tramos 11, 17, 18 y 19, se sugiere que EPR debe realizar monitoreo más frecuentes (3 veces al año, en forma espaciada), de esta manera se podrá incrementar la probabilidad de llevar un mejor control a posibles activaciones de fallas geológicas.

### **4.5 Pericia Técnica:**

- Es necesario que EPR documente y comparta sus experiencias exitosas entre las sucursales; inicialmente se recomienda realizar un taller donde interactúe el personal técnico, posteriormente puede ser mediante la emisión de boletines internos.

- Se pidió a EPR darle seguimiento a los diversos ensayos experimentales de correcciones a problemas de la línea (control de vandalismo de piezas, soldaduras epóxicas (pegamentos de soldadura de acero en frío), revisión – corrección de puestas a tierra “entorchadas”, corrección a amortiguadores de línea) que está haciendo el Ing. Rafael Cantor de sucursal Guatemala.

#### **4.6 Propuestas Técnicas:**

Se busca implementar una serie de controles que permitan tener un mejor dominio del accionar técnico así como de gastos de EPR; para ello se propone llevar indicadores con cumplimiento en los siguientes puntos:

- Manejo del Saneamiento de Servidumbres, a partir del 2,015..
- Instauración de un control del manejo cuantitativo de egresos de AO&M por parte de EPR. Esto se está introduciendo en el programa MP9.

#### **4.7 Servidumbres:**

- Se indicó a EPR evaluar si amerita la conservación de los terrenos comprados durante el proceso de adquisición de servidumbres y que no son de uso ni para la servidumbre ni para la construcción de bodegas; por ejemplo en Honduras, evaluar si procede: ejecutar su venta, donación, pues su conservación como activo no es relevante para los intereses de EPR-SIEPAC e incluso podría a largo plazo crear gastos innecesarios.
- Se detectó casos de invasiones de servidumbres, donde en algunos EPR ya está accionando (construcción de vivienda bajo la línea a demoler, El Salvador) y otros en los que se le ha solicitado a EPR proceda a resolver (uso bajo una torre como vía vehicular, Honduras).

Se han encontrado intentos de uso por particulares de las estructuras de las torres para actividades ajenas al SIEPAC; se le ha indicado a EPR que bajo ningún concepto permitan el empleo de las estructuras de transmisión para usos que no correspondan a los servicios exclusivos de SIEPAC.