

## PROYECTO ESPECIAL OLMOS TINAJONES

### Líneas de Transmisión



#### Información General

<b>Ubicación</b>	Provincias de Chiclayo y Lambayeque, Departamento de Lambayeque
<b>Coordenadas Geográficas:</b>	Latitud Longitud
<b>Fecha de la inspección</b>	Agosto 24 de 2021
<b>Nombre del Entrevistado</b>	Ing. Marco Zeña – Jefe de Patrimonio
<b>Consultor de Riesgos</b>	Ing. Hugo Daniel Costilla Cumpa

---

Este informe ha sido preparado para proporcionar una clara idea de las actividades o procesos que se desarrollan e identificar los aspectos que pueden ser mejorados en apoyo a una efectiva gestión de riesgos. Ha sido elaborado en base a verificación de la información recibida y mediante observación presencial durante una o más visitas, y completado con la información oral o escrita proporcionada por el personal entrevistado.

Quien suscribe puede dar fe que lo informado es lo efectivamente observado en campo y/o que es congruente con la información recibida durante la visita, sin embargo no puede dar fe de la veracidad y exactitud de la información proporcionada por los especialistas entrevistados porque no se encuentra en la posibilidad de verificar completamente la información recibida.

No es intención de este informe, reemplazar o limitar los esfuerzos que se hagan por parte del interesado para reducir los riesgos que enfrenta, sin embargo si se puede constituir como una herramienta efectiva de apoyo a la gestión de riesgos.

## **RESUMEN DESCRIPTIVO**

### **ANTECEDENTES**

El Proyecto Especial Olmos Tinajones, en adelante PEOT, cuenta con una concesión de transmisión que está constituida por: líneas de transmisión en 60 kV, celdas de línea 60 kV en la subestación Chiclayo Oeste y las subestaciones de potencia de Lambayeque, Illimo, La Viña y Occidente.

La Concesión de Transmisión Secundaria, fue otorgada con carácter definitivo por el Ministerio de Energía y Minas mediante las Resoluciones Supremas N° 091-95-EM y N° 051-2004-EM, en cuyo marco el PEOT desarrolla la actividad de transmisión eléctrica para lo cual ha conformado una Unidad de Negocios que opera sujeta a la normativa establecida por la Ley de Concesiones Eléctricas, Decreto Ley N° 25844 y su Reglamento.

Dichas actividades son fiscalizadas de manera permanente por el OSINERGMIN (Organismo Supervisor de Inversión en Energía y Minería), por lo tanto, sujeto a la imposición de sanciones y multas en caso de incumplimiento de la normativa vigente en el sector eléctrico.

### **OBJETIVO**

Transporte de energía eléctrica del Sistema Interconectado a las obras del Proyecto Olmos, poblaciones en su zona de influencia y desarrollo agroindustrial.

### **MERCADO ELÉCTRICO**

- Proyecto Olmos: Túnel Trasandino, Conmutador, Centrales Hidroeléctricas, etc.
- Poblaciones: Lambayeque, Mórrope, Mochumí, Túcume, Illimo, Pacora, Jayanca, Motupe, Olmos, Batangrande y zonas rurales.
- Agroindustria: Molinos de Arroz, Pozos de Bombeo e industrias localizadas en la zona.

### **ETAPAS DE EJECUCION**

#### **PRIMERA ETAPA**

Obra : - Celda de Línea de Subestación Chiclayo Oeste  
- Línea de Transmisión Chiclayo Illimo (34.5 km)



**IPS PERU EIRL**  
**INGENIERIA PROTECCIÓN Y SERVICIOS**

Puesta en Servicio : 1996

## **SEGUNDA ETAPA**

Obra : - Línea de Transmisión Íllimo - Olmos (63.3 km)  
- Subestación Lambayeque  
- Subestación Íllimo  
- Subestación La Viña

Puesta en Servicio : Abril 1997

## **TERCERA ETAPA**

Obra : - Línea de Olmos - Occidente (18.8 km)  
- Subestación Occidente  
- Línea Subtransmisión Boca de Salida del Túnel Trasandino

Puesta en Servicio : Mayo 2000

## **OPERACIÓN DEL SISTEMA**

El funcionamiento del Sistema de Transmisión se desarrolla de manera permanente, donde los operadores desde cada una de las 04 subestaciones reporta las ocurrencias del sistema y se coordina las operaciones y/o acciones a realizar.

Las Subestaciones están implementadas con un Sistema de radio base estacionarias VHF, que las enlazan punto a punto.

Asimismo se cuenta en Lambayeque, Íllimo, La Viña y Occidente con celulares mediante los cuales se mantiene comunicación permanente con la supervisión y unidad móvil.

## **MANTENIMIENTO DEL SISTEMA**

Los mantenimientos se clasifican en:

Mantenimiento Mayor: El que se efectúa con restricción de suministro y se ejecuta mediante la contratación de empresas eléctricas que brindan el servicio. Este mantenimiento consiste en el siliconado de equipos de alta tensión de las subestaciones,



ajuste de amortiguadores de la línea eléctrica y limpieza general de equipos en media tensión de las subestaciones.

Mantenimiento Menor: El que se efectúa sin restricción del suministro y se efectúa con personal propio

### **CALIDAD DE SERVICIO**

Mediante Decreto Supremo N° 020 - 97 - EM se aprueba la Norma Técnica de Calidad de los Servicios eléctricos, la que establece la Calidad de Suministro para la Operación de Líneas de Transmisión.

Esta Calidad está dada por indicadores que miden el número total de interrupciones por semestre y la duración total ponderada de las mismas.

La trasgresión de las tolerancias impone el pago de compensaciones a los usuarios.

### **PERSONAL**

El PEOT mediante su Unidad de Transmisión Eléctrica efectúa la Operación, Mantenimiento y Seguridad de las siguientes instalaciones eléctricas:

- 02 Celdas 60 kV SECHO.
- 118 Km. de Línea de Transmisión 60 kV (378 estructuras metálicas).
- 04 Subestaciones de Potencia: Lambayeque (60/10 kV), Illimo (50/22.19/10 kV), La Viña (60/10 5) y Occidente.

Esta Unidad se encuentra conformado por el Siguiete Personal:

- 01 Responsable de Unidad.
- 03 Supervisores.
- 16 Operarios.
- 01 Chofer.



**Vista Satelital de la ruta de las Líneas de Transmisión**

## DESCRIPCION DE LA OCUPACION – PROCESOS

Desde la subestación Chiclayo Oeste y a través de diferentes tipos de terreno de las provincias de Chiclayo y Lambayeque, hasta la sub estación Occidente, se extienden la líneas de Transmisión.

Están compuestas principalmente por 378 torres de acero estructural y cable de aluminio, a través de 117.320 km de recorrido,

### Identificación de las Instalaciones de Transmisión

A continuación, se describen las instalaciones y características técnicas de los equipos principales del sistema de transmisión en 60 kV del PEOT:

### Líneas de transmisión

#### A. Celdas de línea 60 kV en S.E. Chiclayo Oeste

- Celdas L-6032 y L-6033
- Tensión nominal : 60 kV
- Tensión máxima de operación: 72.5 kV
- Tipo de instalación : Exterior
- Aisladores : Poliméricos de Goma de Silicón



## **B. Líneas de transmisión en 60 kV**

- Tensión nominal : 60 kV
- Tensión máxima de operación: 72.5 kV
- Tipo de instalación : Exterior
- Conductor : Aleación de Aluminio 107 mm<sup>2</sup>
- Estructuras: : Torres metálicas de A°G°
- Aisladores : Poliméricos de Goma de Silicón

### **Línea en doble terna Chiclayo - Illimo L-6032/L-6033**

- Longitud : 35.44 Km
- Capacidad de transmisión : 18 MVA

### **Línea L-6034**

- Longitud : 21.30 Km
- Capacidad de transmisión : 15 MVA

### **Línea L-6036**

- Longitud : 60.58 Km
- Capacidad de transmisión : 15 MVA

## **DESCRIPCION DE COMPONENTES**

1. **Tipos de Estructuras de acero**, Pórtico, A + 3, B + 0, B - 3, B +- 0, S2 + 0, S1 + 3, S1 +- 0, S1 - 3, S1 + 6, S2 + 3, SR + 0, SR + 3,
2. **Altura Efectiva**, Varía entre 8.90, 9.00, 10.00, 11.00, 12.90, 13.00, 14.00, 14.90, 15.90, 16.00, 17.00 y 18.90 metros.
3. **Vanos**, Adelante, Gravante, Viento.
4. **Ensamble de cadena de aisladores**, suspensión, anclaje
5. **Varilla de armar**,
6. **Tipo de suelo**, I, II, III, IV
7. **Tipos de Fundación**, especial, A, B, C, D, E, F, G,
8. **Puesta a tierra**, tipo A, B1, B2, C1,
9. **Amortiguadores**, Atrás, adelante



**IPS PERU EIRL**  
INGENIERIA PROTECCIÓN Y SERVICIOS







**IPS PERU EIRL**  
INGENIERIA PROTECCIÓN Y SERVICIOS







### **DE LOS ACCESOS**

Gran parte de las LT, recorren paralelas a la carretera Fernando Belaunde Terry, siendo esta su acceso principal. En otros casos se cuenta con caminos rurales para acceder a las mismas.

### **COLINDANTES**

Las torres atraviesan terrenos de diferentes tipos, ubicándose alrededor de estas, terrenos eriazos

### **DEL PERSONAL**

Se realiza, permanentemente, recorrido de las líneas de Transmisión por parte del área especializada del PEOT.

### **SERVICIOS**

#### **- Suministro de Agua**

No corresponde

#### **- Suministro Eléctrico**

No corresponde

- **Combustibles y Lubricantes**

No corresponde

- **Vapor**

No corresponde

## **PROTECCIONES PARTICULARES CONTRA INCENDIO**

No cuentan con ningún tipo de protección contra este riesgo

## **PROTECCIONES PARTICULARES CONTRA INTRUSION**

No cuentan con ningún tipo de protección contra este riesgo.

## **EVALUACIÓN DE EXPOSICIÓN A RIESGOS**

En esta sección se proporciona la apreciación de los riesgos normalmente asegurables y a los que se considera este local se encuentra expuesto de acuerdo a lo observado durante la visita de inspección.

### **1. Incendio**

El riesgo de incendio se puede considerar como Baja probabilidad y severidad.

Se observa buen estado de las instalaciones eléctricas, conforme a la normatividad vigente.

Todas las torres cuentan con su respectiva puesta a tierra.

En su recorrido, se ubican diferentes compañías de bomberos, tales como las de Chiclayo, Lambayeque y Olmos, que permite una rápida reacción..

### **2. Explosión**

El riesgo de explosión se puede considerar como de baja probabilidad y severidad.

El riesgo se encuentra presente en los cables de alta y media tensión, que en un probable contacto entre los mismos, podría generar un arco eléctrico con la consiguiente explosión.

Todas las instalaciones eléctricas se encuentran conectadas a tierra.

### **3. Terremoto**

El riesgo de daños por terremoto es de mediana probabilidad y mediana severidad.

Las Líneas de Transmisión inspeccionadas se encuentran ubicadas en la Zona de Sismicidad III, de acuerdo a clasificación de la Münchener Rück, lo cual implica la posibilidad de ocurrencia de un sismo de intensidad VIII o mayor en la escala modificada de Mercalli (8.5 en la escala de Richter), con un periodo de recurrencia no mayor a los 50 años.

Están referidas básicamente a estructuras de acero, tipo torres, las mismas que se encuentran adecuadamente cimentadas, conforme a normatividad vigente. La altura de las mismas varía entre 8.90 y 18.90 metros.

Aproximadamente el 60 % de las Líneas de Transmisión, atraviesan terrenos llanos, de poca elevación. El 40% restante, atraviesa terrenos elevados, hasta los 1,100 msnm, en zona de cordillera. Suelos del tipo I, II, III y IV

Los antecedentes sísmicos nos indican que, en la locación de las instalaciones inspeccionadas, no se han producido sismos severos y que incluso aquellos registrados no han superado los 6.5° en la escala de Richter, en donde en la mayoría de casos los epicentros se han producido en locaciones distantes al sector de ubicación del PEOT.

La Líneas de Transmisión atraviesan zona montañosa, de regular elevación, lo cual facilita la ampliación de la onda sísmica.

#### **4. Robo**

El riesgo de Robo es de baja probabilidad y severidad.

Las LT, atraviesan terrenos eriazos u agrícolas, alejados de las zonas urbanas

Existe personal de la empresa que realiza periódicamente labores de supervisión en la ruta del tendido eléctrico.

La totalidad de los principales equipos se encuentran anclados o empotrados al piso y energizados

#### **5. Lluvia é Inundación / Huaycos**

El riesgo se estima de mediana probabilidad y severidad.

Conforme al análisis de los índices históricos de este tipo de eventos en la zona, se producen lluvias de regular intensidad especialmente en los meses de verano. Sin embargo, con ocasión del Fenómeno del Niño y, últimamente el Niño Costero, se producen lluvias de gran intensidad que podrían afectar a las instalaciones.

Es importante destacar, que en los aproximadamente 25 años desde que fueron instaladas, estas no han sufrido daños como consecuencia de este riesgo, a pesar de haber sufrido con lluvias intensas como las del Fenómeno El Niño, y el Niño Costero, las últimas en el año 2017.

Los probables daños materiales estarían orientados hacia las erosiones en la cimentación de las estructuras de las torres, o a la afectación por derrumbes o huaycos.



## **6. Riesgos Políticos**

Se estima que este riesgo es de mediana probabilidad y severidad.

Las LT, atraviesan terrenos aislados, mayormente en zona rural y alejados de las zonas urbanas, lo que permitiría, debido a su extensión de aproximadamente 120 km de largo el sabotaje de las mismas. Sin embargo, las acciones de esta naturaleza ya se han reducido notablemente.

Historicamente, la zona de Olmos, por donde atraviesan parte de las LT, durante la época del terrorismo desatado por Sendero Luminosos, fue territorio donde operaba este grupo terrorista.

### **RECOMENDACIONES.**

Es deseable que se atiendan las recomendaciones teniendo en cuenta la siguiente escala de prioridad, toda vez que cada una de aquellas (recomendaciones), responde a una situación de riesgo observada que puede ser eliminada o minimizada con medidas de implementación relativamente simples.

**Prioridad 1** se aconseja tomar acción inmediata.

Su aplicación responde a una situación que reviste gravedad en cuanto a los riesgos expuestos.

También puede implicar que situaciones que revisten riesgo a la seguridad o a la continuidad de las operaciones, pueden ser notoriamente atenuadas o eliminadas con medidas de implementación relativamente simple e inmediata, muchas veces tan simples como establecer procedimientos.

**Prioridad 2** se aconseja implementar apenas se tenga oportunidad.

Su aplicación traerá mejoras en la seguridad y en la prevención, pero pueden requerir de cierto nivel de inversión económica.

**Prioridad 3** se aconseja incluir en el plan de mejora continua de la planta

Su aplicación mejorará las condiciones de seguridad y abundará en buenas prácticas en la industria.

### **RECOMENDACIONES**

## **Prioridad 2**

### **Actualización de Valores**

Teniendo en cuenta que los Valores Declarados, deberían ser a Valor de Reposición, se recomienda que el asegurado realice un estudio a fin de actualizar los mismos, evitando de esta manera el Infraseguro.

## **ESTIMACIONES DE PERDIDAS**

### **Daños Materiales Directos**

Esta sección del informe presenta las estimaciones de pérdidas según las hipótesis planteadas, basadas en las entrevistas realizadas con el personal del PEOT.

Los resultados de estos cálculos se basan en las conversaciones mantenidas con los entrevistados y datos específicos provistos para esta estimación de pérdidas. Las estimaciones de pérdidas presentadas en esta sección se creen razonables, están basadas en la experiencia de empresas similares, los registros de daños y en la información proporcionada por el cliente. El cálculo de las estimaciones de pérdidas se basa en revisión de las construcciones dentro del local, las operaciones desarrolladas, el tipo de mantenimiento, los repuestos disponibles, los sistemas de protección contra incendio, su disponibilidad y mantenimiento al momento de la visita. Por su naturaleza, las estimaciones de pérdidas tienen un cierto contenido subjetivo. Por consiguiente, las estimaciones de pérdidas no pueden considerarse como absolutas y podrían diferir en función de los cambios en las condiciones físicas o la hipótesis de siniestro considerada.

Las estimaciones contemplan los daños directos, indirectos, causada por incendio, explosión, rotura de maquinaria, según nuestras definiciones de pérdidas.

### **Probable Maximum Loss Expectancy (PML)**

**Definición:** Es la pérdida máxima generada por un solo incidente considerando que el equipo de protección contra incendios, brigada contra incendio y / o servicio responden de acuerdo a lo esperado. La estimación incluye las catástrofes como el impacto de los aviones, las explosiones de nube de vapor, los desastres naturales, etc.

### **Maximum Foreseeable Loss (MFL)**

**Definición:** La pérdida de fuego máximos sostenidos de un solo incidente asumiendo el deterioro de todos los equipos de protección contra incendios y servicios. La estimación incluye las catástrofes como las explosiones de combustible, los desastres naturales, etc.

### Valores Declarados

El valor total del activo que se detalla a continuación, fue informado por el cliente en caso de siniestro catastrófico. Los valores declarados fueron evaluados. En el siguiente cuadro se resumen los valores estimados de los bienes, edificios y maquinarias y equipos proporcionados por el cliente.

Los Valores considerados son a Reposición a Nuevo

### VALORES DECLARADOS

DESCRIPCION	VALOR DECLARADO EN US\$
EDIFICACIONES	148,299.27
CONTENIDO	155,763.67
LINEAS DE TRANSMISION	4,872,607.38
SUB ESTACIONES	31,463.17
TOTAL	5,208,133.49



**CUADRO DE PERDIDAS MAXIMAS ESTIMADAS**

<b>RIESGO</b>	<b>PML US\$</b>	<b>EVENTO</b>
<b>INCENDIO</b>	150,000.00	Incendio por cortocircuito en Edificio de control
<b>EXPLOSION</b>	350,000.00	Explosión en transformador de potencia por falla de aceite dieléctrico
<b>TERREMOTO</b>	650,000.00	Terremoto de grado VIII en Lambayeque
<b>LLUVIA E INUNDACION</b>	400,000.00	Lluvias intensas por Fenómeno El Niño
<b>ROBO Y/O ASALTO</b>	50,000.00	Robo de cables
<b>RIESGOS POLITICOS</b>	50,000.00	Daños por vandalismo en torres

**Ing. Hugo Costilla Cumpa**