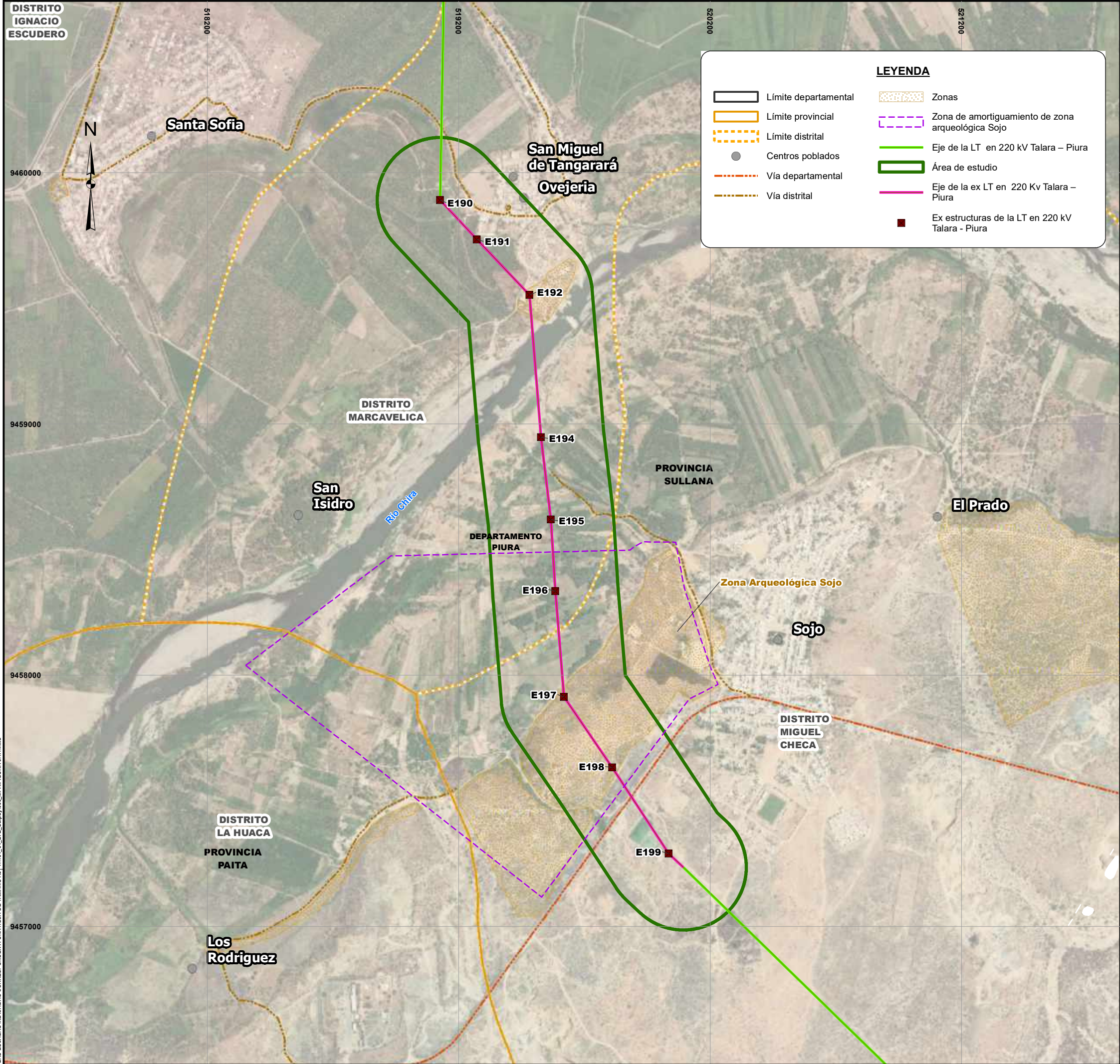




## **FIGURAS**



DISTRITO  
IGNACIO  
ESCUADERO



Límite departamental

Límite provincial

Límite distrital

Centros poblados

Vía departamental

Vía distrital

Zonas

Zona de amortiguamiento de zona arqueológica Sojo

Eje de la LT en 220 kV Talara – Piura

Área de estudio

Eje de la ex LT en 220 Kv Talara – Piura

Ex estructuras de la LT en 220 kV Talara - Piura

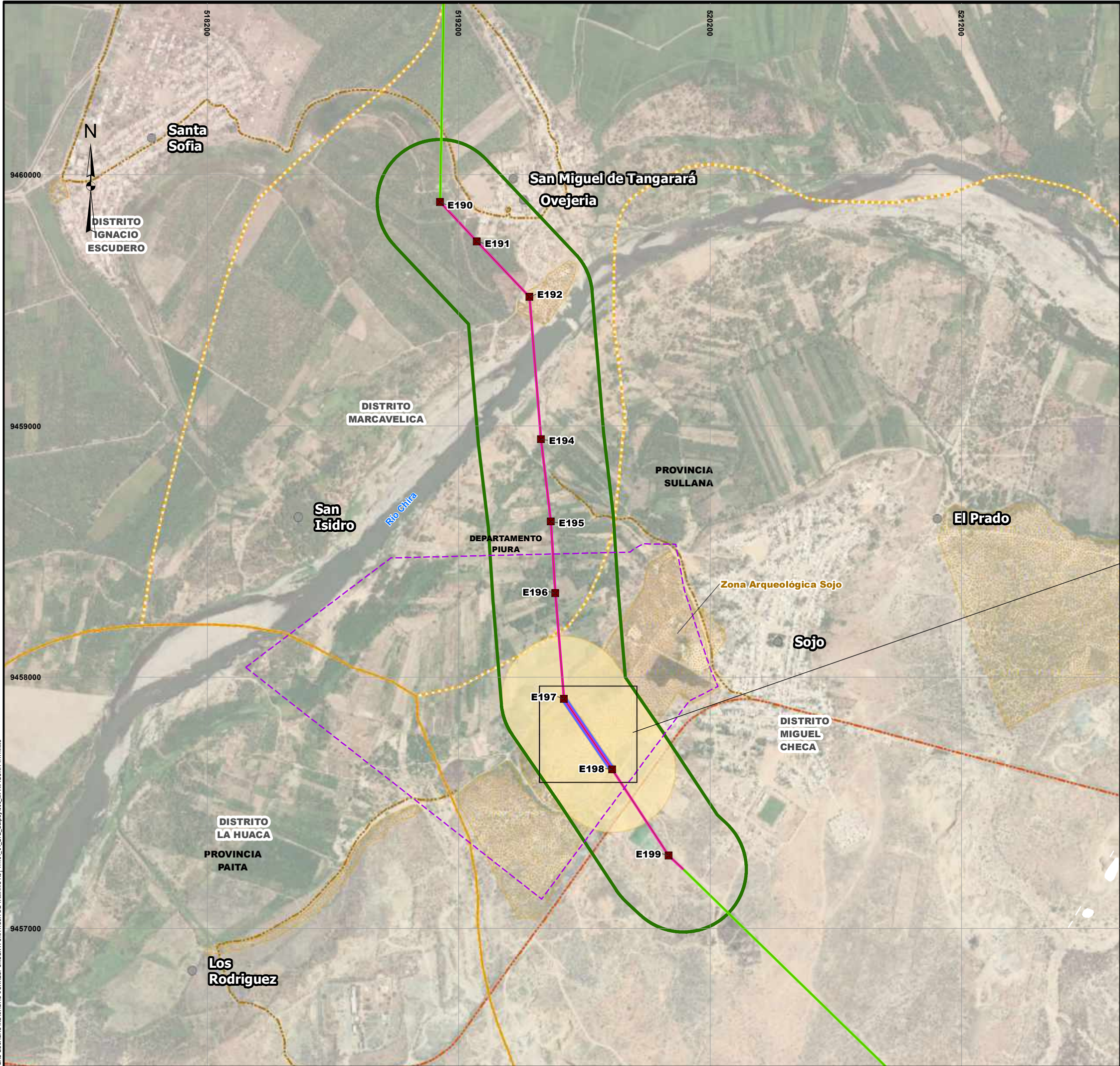
0249

  
LORENA VIALÉ MONGRUT  
INGENIERA AMBIENTAL  
Reg. CIP N° 92716

ESCALA: 1 / 15,000

|                                                                                                                                                                                  |                     |                          |                     |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------|---------------------|-----------|
| CLIENTE:<br>RED DE ENERGÍA DEL PERÚ S.A. (REP)                                                                                                                                   |                     |                          |                     |           |
| PROJECT:<br>MODIFICACIÓN DEL PLAN DE ABANDONO<br>DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN EN 220 KV TALARA - PIURA PARA EL<br>NO RETIRO DE LAS FUNDACIONES DE LAS (EX) ESTRUCTURAS E197 Y E198 |                     |                          |                     |           |
| TITLE:<br>UBICACIÓN DEL PROYECTO                                                                                                                                                 |                     |                          |                     |           |
|                                                                                             | FECHA<br>JUL 2020   | DATUM:<br>WGS 84-17S     | FIGURA 3.4.1        |           |
|                                                                                                                                                                                  | DISEÑADO POR:<br>AL | DIBUJADO POR:<br>GIS/CAD | REVISADO POR:<br>OQ | REV.<br>0 |

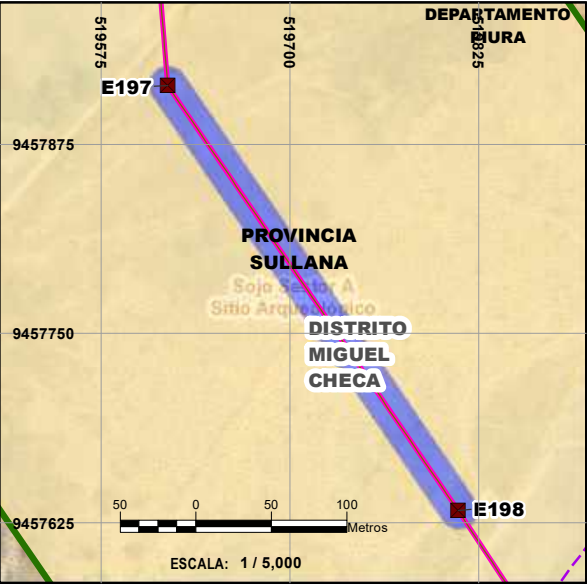




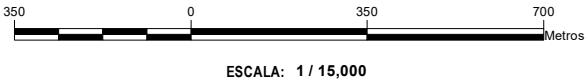
LAS ESCALAS INDICADAS CORRESPONDEN A UNA HOJA DE TAMAÑO A3 | Y:\181\_01\_LTE\_Suplay\008\_MPA\FIGURA 4.1.1.mxd

LEYENDA

- Limite departamental
- Limite provincial
- Limite distrital
- Centros poblados
- Vía departamental
- Vía distrital
- Zonas Arqueológicas
- Zona de amortiguamiento de zona arqueológica Sojo
- Eje de la LT en 220 kV Talara – Piura
- Área de estudio
- Eje de la ex LT en 220 Kv Talara – Piura
- Ex estructuras de la LT en 220 kV Talara - Piura
- Área de influencia ambiental indirecta
- Área de influencia ambiental directa



*Lorena Vale Mongrut*  
LORENA VALE MONGRUT  
INGENIERA AMBIENTAL  
Reg. CIP N° 92716



|                                                                                                                                                                                   |                     |                          |                     |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------|---------------------|-----------|
| CLIENTE:<br>RED DE ENERGÍA DEL PERÚ S.A. (REP)                                                                                                                                    |                     |                          |                     |           |
| PROYECTO:<br>MODIFICACIÓN DEL PLAN DE ABANDONO<br>DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN EN 220 KV TALARA - PIURA PARA EL<br>NO RETIRO DE LAS FUNDACIONES DE LAS (EX) ESTRUCTURAS E197 Y E198 |                     |                          |                     |           |
| TÍTULO:<br>ÁREAS DE INFLUENCIA                                                                                                                                                    |                     |                          |                     |           |
|                                                                                                                                                                                   | FECHA<br>JUL 2020   | DATUM:<br>WGS 84-17S     | FIGURA 4.1.1        |           |
|                                                                                                                                                                                   | DISEÑADO POR:<br>AL | DIBUJADO POR:<br>GIS/CAD | REVISADO POR:<br>OQ | REV.<br>0 |



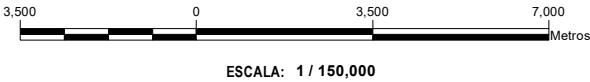


LEYENDA

- Limite departamental
- Limite provincial
- Limite distrital
- Vía nacional
- Vía departamental
- Vía distrital
- Zona de amortiguamiento de zona arqueológica Sojo
- Eje de la LT en 220 kV Talara – Piura
- Área de estudio
- Eje de la ex LT en 220 Kv Talara – Piura
- Ex estructuras de la LT en 220 kV Talara - Piura
- Ubicación de las estaciones meteorológicas

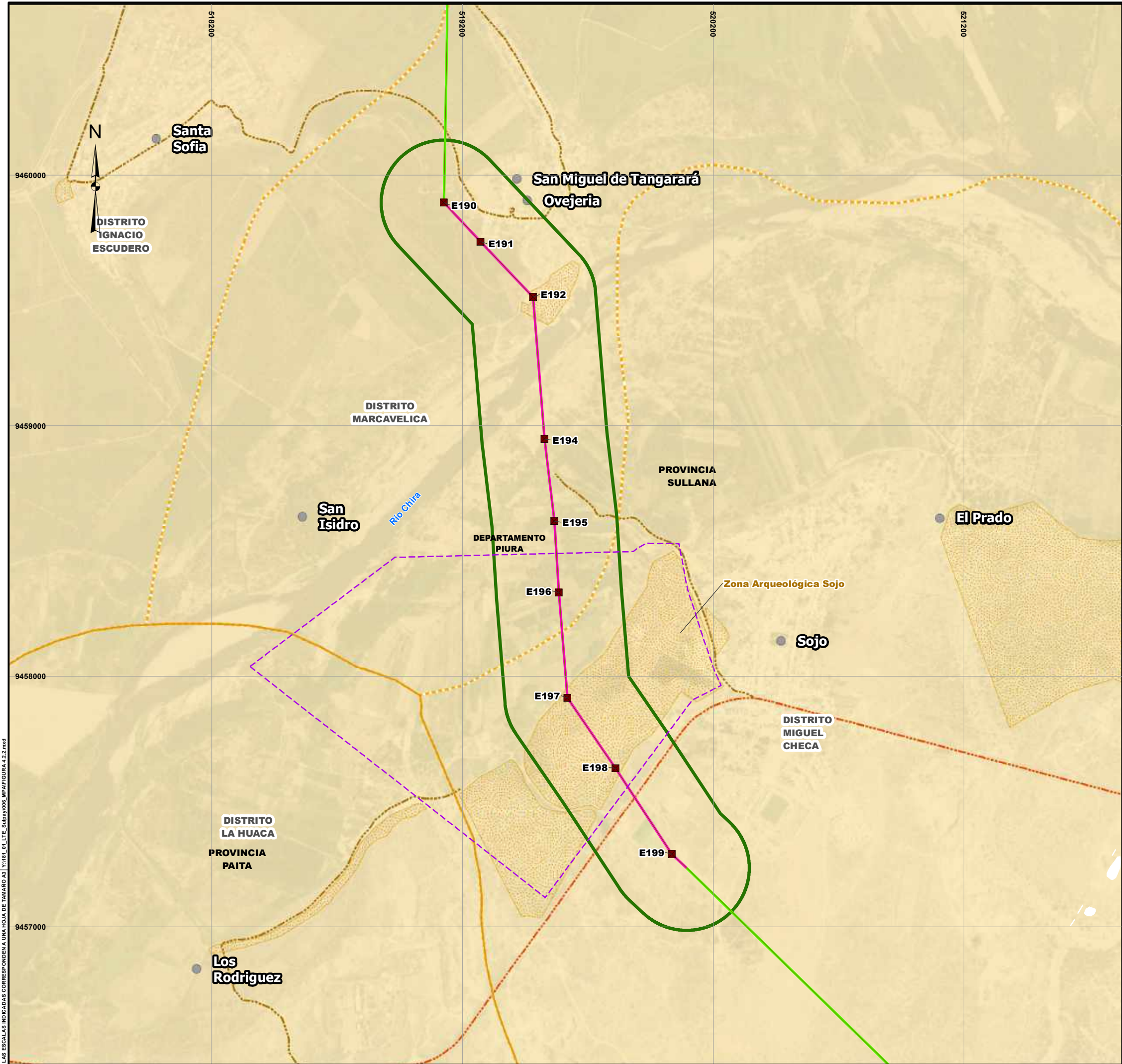
| Estaciones   | Este   | Norte   |
|--------------|--------|---------|
| La Esperanza | 493382 | 9456053 |
| Mallaes      | 529321 | 9463276 |

*Lorena Viale Mongrut*  
LORENA VIALE MONGRUT  
INGENIERA AMBIENTAL  
Reg. CIP N° 92716



|                                                                                                                                                                                   |                     |                          |                     |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------|---------------------|-----------|
| CLIENTE:<br>RED DE ENERGÍA DEL PERÚ S.A. (REP)                                                                                                                                    |                     |                          |                     |           |
| PROYECTO:<br>MODIFICACIÓN DEL PLAN DE ABANDONO<br>DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN EN 220 KV TALARA - PIURA PARA EL<br>NO RETIRO DE LAS FUNDACIONES DE LAS (EX) ESTRUCTURAS E197 Y E198 |                     |                          |                     |           |
| TÍTULO:<br>UBICACIÓN DE LAS ESTACIONES METEOROLÓGICAS                                                                                                                             |                     |                          |                     |           |
|                                                                                                                                                                                   | FECHA<br>JUL 2020   | DATUM:<br>WGS 84-17S     | FIGURA 4.2.1        |           |
|                                                                                                                                                                                   | DISEÑADO POR:<br>AL | DIBUJADO POR:<br>GIS/CAD | REVISADO POR:<br>OQ | REV.<br>0 |





LEYENDA

- Limite departamental
- Limite provincial
- Limite distrital
- Centros poblados
- Vía departamental
- Vía distrital
- Zonas Arqueológicas
- Zona de amortiguamiento de zona arqueológica Sojo
- Eje de la LT en 220 kV Talara – Piura
- Área de estudio
- Eje de la ex LT en 220 Kv Talara – Piura
- Ex estructuras de la LT en 220 kV Talara - Piura

Clasificación Climática

E(d) B'1 H3

LORENA VIALE MONGRUT  
INGENIERA AMBIENTAL  
Reg. CIP N° 92716



ESCALA: 1 / 15,000

|                                                                                                                                                                          |                     |                          |                     |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------|---------------------|-----------|
| CLIENTE: RED DE ENERGÍA DEL PERÚ S.A. (REP)                                                                                                                              |                     |                          |                     |           |
| PROYECTO: MODIFICACIÓN DEL PLAN DE ABANDONO DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN EN 220 KV TALARA - PIURA PARA EL NO RETIRO DE LAS FUNDACIONES DE LAS (EX) ESTRUCTURAS E197 Y E198 |                     |                          |                     |           |
| TÍTULO: CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA                                                                                                                                          |                     |                          |                     |           |
| INSIDE                                                                                                                                                                   | FECHA<br>JUL 2020   | DATUM:<br>WGS 84-17S     | FIGURA 4.2.2        |           |
|                                                                                                                                                                          | DISEÑADO POR:<br>AL | DIBUJADO POR:<br>GIS/CAD | REVISADO POR:<br>OQ | REV.<br>0 |





**LEYENDA**

Zonas Arqueológicas

Eje de la LT en 220 kV Talara – Piura

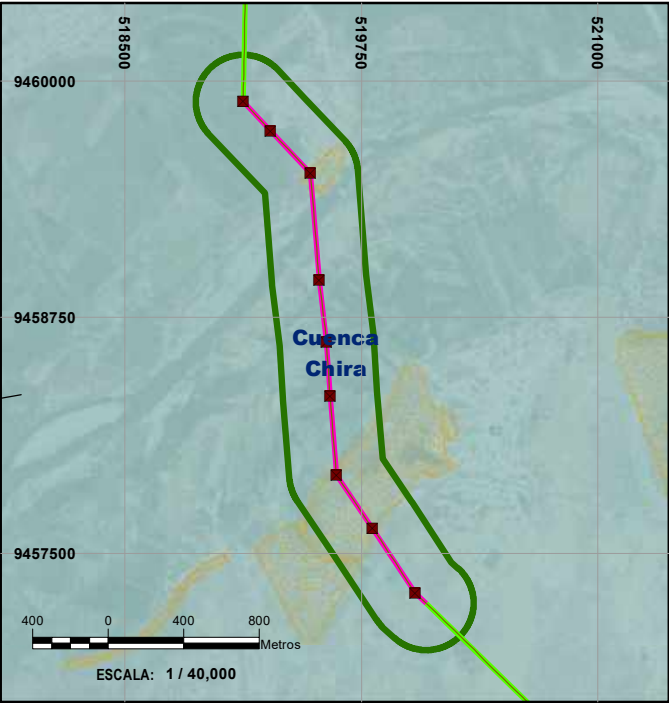
Área de estudio

Eje de la ex LT en 220 Kv Talara – Piura

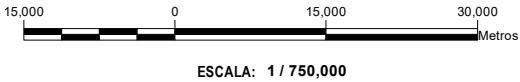
Ex estructuras de la LT en 220 kV Talara - Piura

Unidades hidrográficas

Cuenca Chira

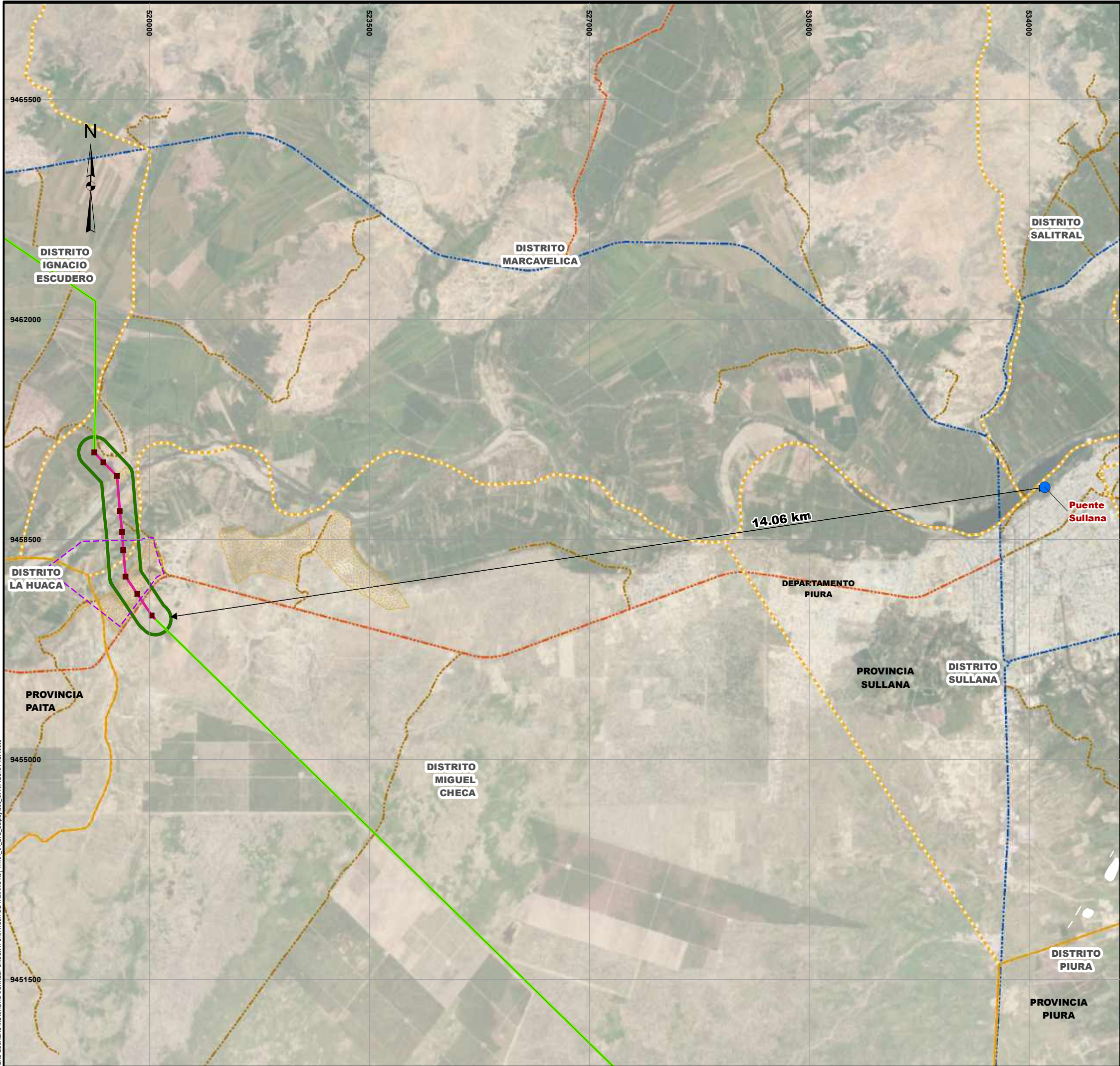


LORENA VIALÉ MONGRUT  
INGENIERA AMBIENTAL  
Reg. CIP Nº 92716



|                                                                                                                                                                             |                     |                          |                     |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------|---------------------|-----------|
| CLIENTE:<br>RED DE ENERGÍA DEL PERÚ S.A. (REP)                                                                                                                              |                     |                          |                     |           |
| PROYECTO:<br>MODIFICACIÓN DEL PLAN DE ABANDONO DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN EN 220 KV TALARA - PIURA PARA EL NO RETIRO DE LAS FUNDACIONES DE LAS (EX) ESTRUCTURAS E197 Y E198 |                     |                          |                     |           |
| TÍTULO:<br>CUENCA DEL RÍO CHIRA                                                                                                                                             |                     |                          |                     |           |
|                                                                                                                                                                             | FECHA<br>JUL 2020   | DATUM:<br>WGS 84-17S     | FIGURA 4.2.3        |           |
|                                                                                                                                                                             | DISEÑADO POR:<br>AL | DIBUJADO POR:<br>GIS/CAD | REVISADO POR:<br>OQ | REV.<br>0 |



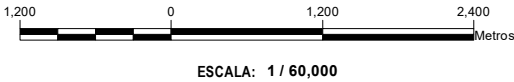


LEYENDA

- Limite departamental
- Limite provincial
- - - Limite distrital
- - - Vía nacional
- - - Vía departamental
- - - Vía distrital
- Zonas Arqueológicas
- - - Zona de amortiguamiento de zona arqueológica Sojo
- Eje de la LT en 220 kV Talara – Piura
- Área de estudio
- Eje de la ex LT en 220 Kv Talara – Piura
- Ex estructuras de la LT en 220 kV Talara - Piura
- Ubicación de estación hidrométrica

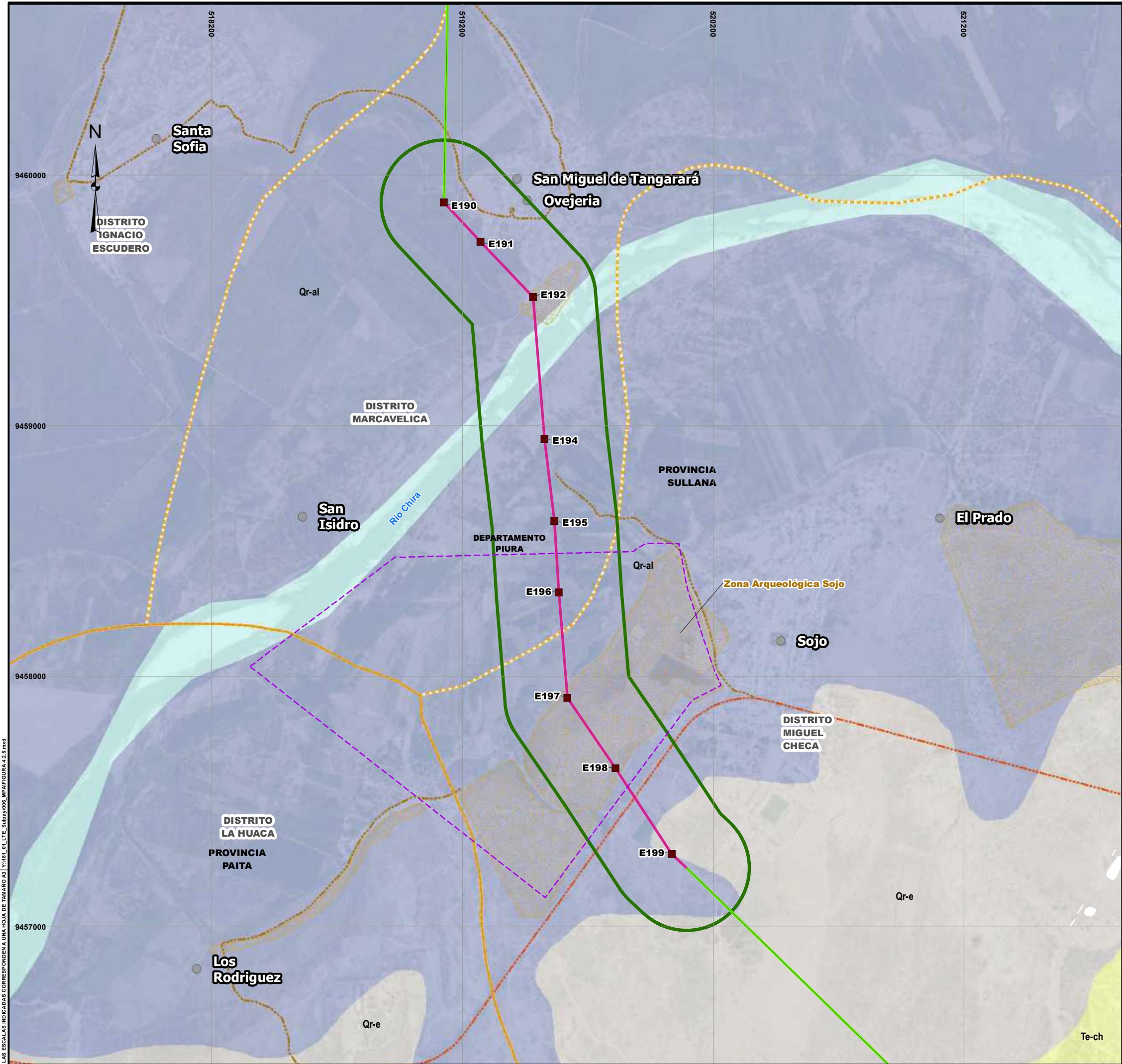
| Estación       | Este   | Norte   |
|----------------|--------|---------|
| Puente Sullana | 534247 | 9459334 |

  
LORENA VIALÉ MONGRUT  
INGENIERA AMBIENTAL  
Reg. CIP Nº 92716



|                                                                                                                                                                          |                     |                          |                     |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------|---------------------|-----------|
| CLIENTE: RED DE ENERGÍA DEL PERÚ S.A. (REP)                                                                                                                              |                     |                          |                     |           |
| PROYECTO: MODIFICACIÓN DEL PLAN DE ABANDONO DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN EN 220 KV TALARA - PIURA PARA EL NO RETIRO DE LAS FUNDACIONES DE LAS (EX) ESTRUCTURAS E197 Y E198 |                     |                          |                     |           |
| TÍTULO: UBICACIÓN DE ESTACIÓN HIDROMÉTRICA                                                                                                                               |                     |                          |                     |           |
|                                                                                     | FECHA<br>JUL 2020   | DATUM:<br>WGS 84-17S     | FIGURA 4.2.4        |           |
|                                                                                                                                                                          | DISEÑADO POR:<br>AL | DIBUJADO POR:<br>GIS/CAD | REVISADO POR:<br>OQ | REV.<br>0 |





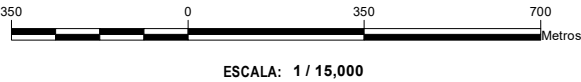
LEYENDA

- Limite departamental
- Limite provincial
- - - Limite distrital
- Centros poblados
- - - Vía departamental
- - - Vía distrital
- ▨ Zonas Arqueológicas
- - - Zona de amortiguamiento de zona arqueológica Sojo
- Eje de la LT en 220 kV Talara – Piura
- Área de estudio
- Ex estructuras de la LT en 220 kv Talara - Piura

Unidades Geológicas

- Depósitos eólicos recientes (Qr-e)
- Depósitos aluviales recientes (Qr-al)
- Formación Chira (Te-ch)

*Lozano*  
LORENA VIALE MONGRUT  
INGENIERA AMBIENTAL  
Reg. CIP Nº 92716



|                                                                                                                                                                          |                     |                          |                     |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------|---------------------|-----------|
| CLIENTE: RED DE ENERGÍA DEL PERÚ S.A. (REP)                                                                                                                              |                     |                          |                     |           |
| PROYECTO: MODIFICACIÓN DEL PLAN DE ABANDONO DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN EN 220 KV TALARA - PIURA PARA EL NO RETIRO DE LAS FUNDACIONES DE LAS (EX) ESTRUCTURAS E197 Y E198 |                     |                          |                     |           |
| TÍTULO: GEOLOGÍA                                                                                                                                                         |                     |                          |                     |           |
| INSIDE                                                                                                                                                                   | FECHA<br>JUL 2020   | DATUM:<br>WGS 84-17S     | FIGURA 4.2.5        |           |
|                                                                                                                                                                          | DISEÑADO POR:<br>AL | DIBUJADO POR:<br>GIS/CAD | REVISADO POR:<br>OQ | REV.<br>0 |

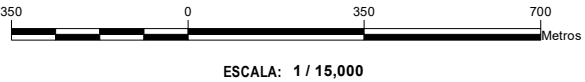


LEYENDA

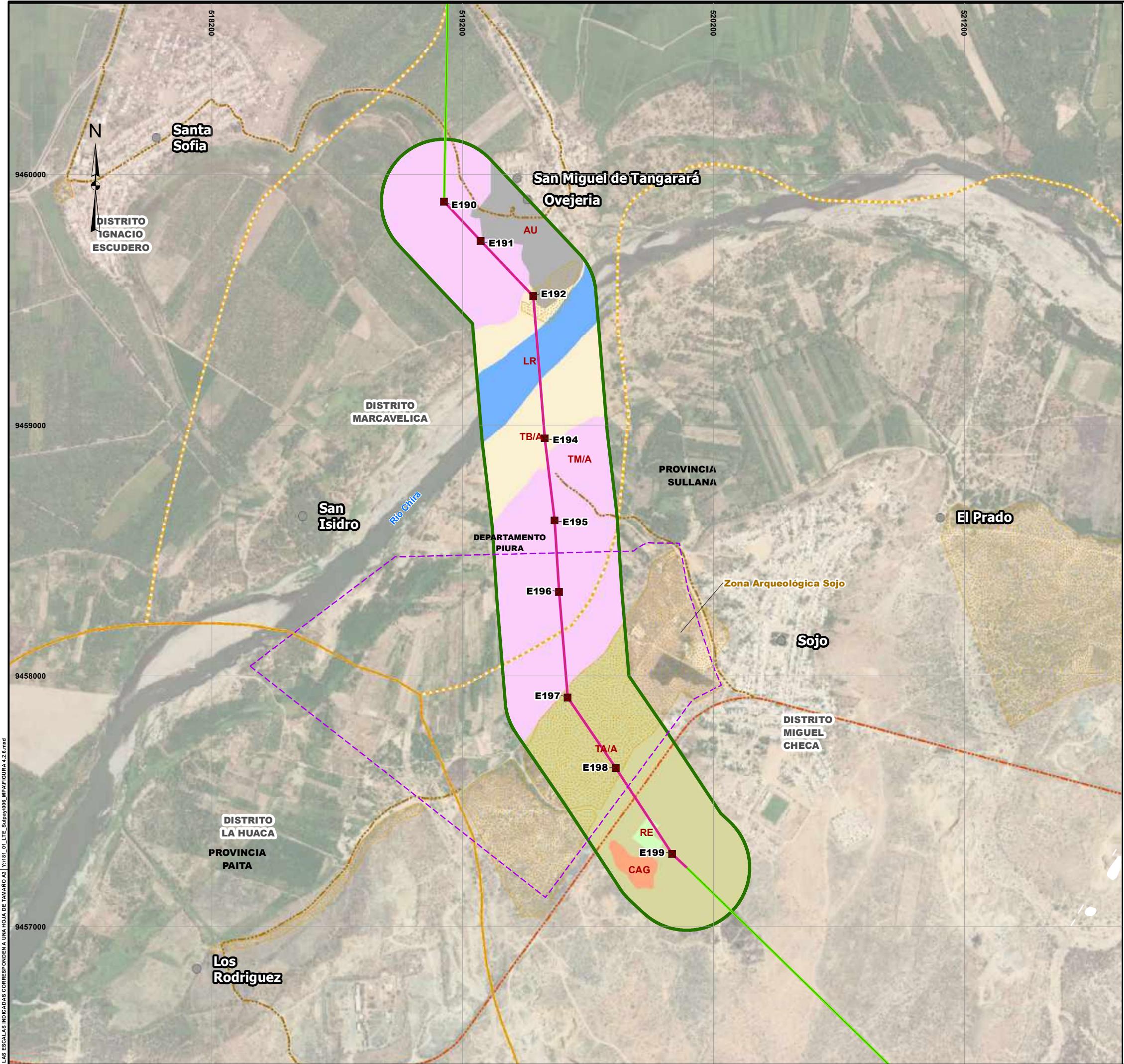
- Limite departamental
- Limite provincial
- Limite distrital
- Centros poblados
- Vía departamental
- Vía distrital
- Zonas Arqueológicas
- Zona de amortiguamiento de zona arqueológica Sojo
- Eje de la LT en 220 kV Talara – Piura
- Área de estudio
- Eje de la ex LT en 220 Kv Talara – Piura
- Ex estructuras de la LT en 220 kV Talara - Piura

| SUPERFICIE DE UNIDADES FISIográfICAS |                  |                       |         |            |        |
|--------------------------------------|------------------|-----------------------|---------|------------|--------|
| GRAN PAISAJE                         | PAISAJE          | SUB PAISAJE           | SÍMBOLO | SUPERFICIE |        |
|                                      |                  |                       |         | ha         | %      |
| Planicie                             | Planicie aluvial | Terraza aluvial baja  | TB/A    | 20,37      | 12,20  |
|                                      |                  | Terraza aluvial media | TM/A    | 71,93      | 43,06  |
|                                      |                  | Teraza aluval alta    | TA/A    | 50,21      | 30,06  |
| Otras áreas                          |                  |                       |         |            |        |
| Zona urbana                          |                  |                       | AÜ      | 10,29      | 6,16   |
| Lecho de río                         |                  |                       | LR      | 11,30      | 6,77   |
| Reservorio                           |                  |                       | RE      | 0,96       | 0,57   |
| Cantera de agregados                 |                  |                       | CAG     | 1,97       | 1,18   |
| TOTAL                                |                  |                       |         | 167,03     | 100,00 |

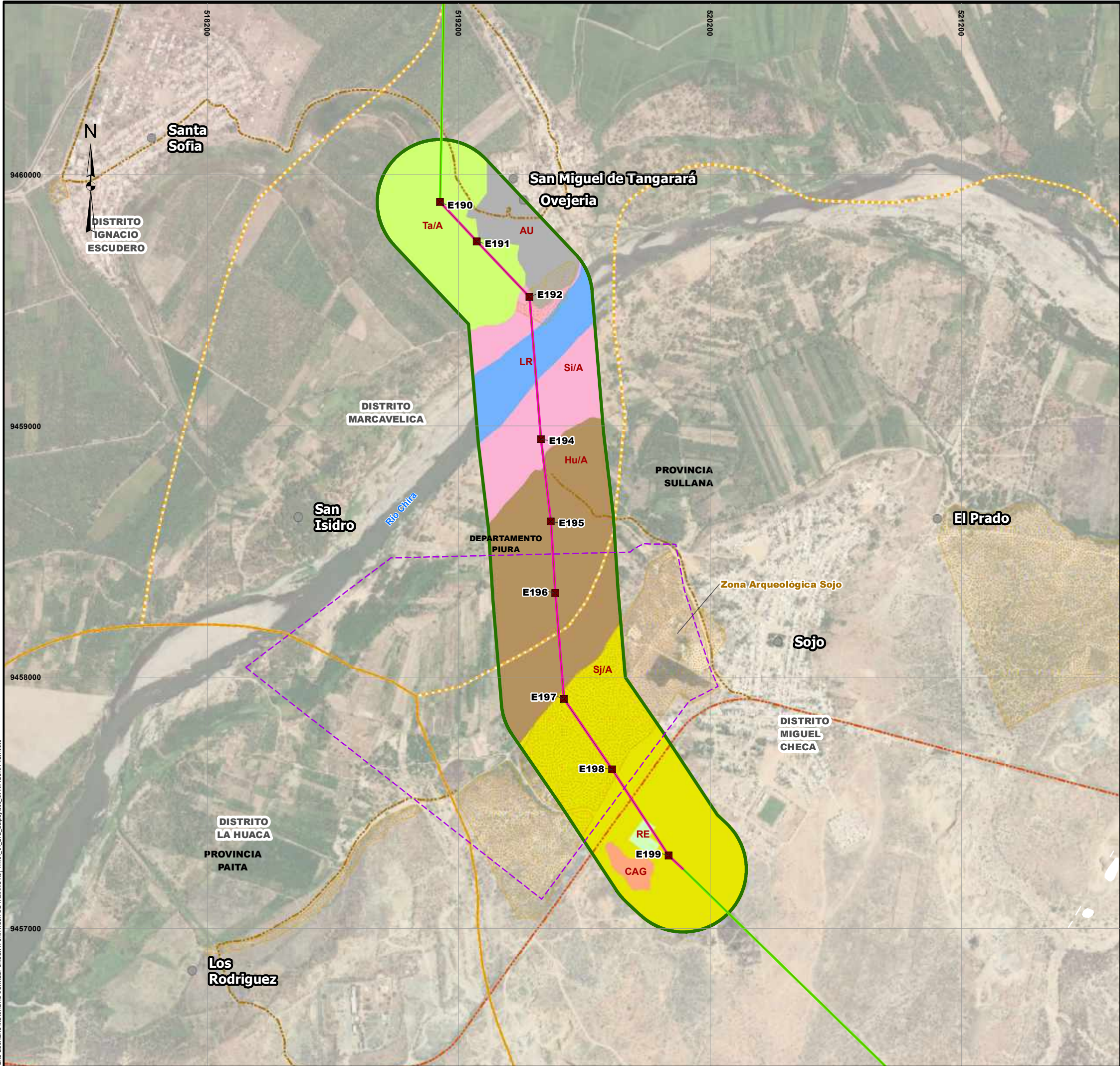
  
LORENA VIALÉ MONGRUT  
INGENIERA AMBIENTAL  
Reg. CIP Nº 92716



|                                                                                                                                                                          |                     |                          |                     |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------|---------------------|-----------|
| CLIENTE: RED DE ENERGÍA DEL PERÚ S.A. (REP)                                                                                                                              |                     |                          |                     |           |
| PROYECTO: MODIFICACIÓN DEL PLAN DE ABANDONO DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN EN 220 KV TALARA - PIURA PARA EL NO RETIRO DE LAS FUNDACIONES DE LAS (EX) ESTRUCTURAS E197 Y E198 |                     |                          |                     |           |
| TÍTULO: FISIOGRAFÍA                                                                                                                                                      |                     |                          |                     |           |
|                                                                                     | FECHA<br>JUL 2020   | DATUM:<br>WGS 84-17S     | FIGURA 4.2.6        |           |
|                                                                                                                                                                          | DISEÑADO POR:<br>AL | DIBUJADO POR:<br>GIS/CAD | REVISADO POR:<br>OQ | REV.<br>0 |





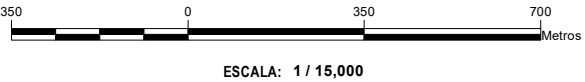


LEYENDA

- Limite departamental
- Limite provincial
- Limite distrital
- Centros poblados
- Vía departamental
- Vía distrital
- Zonas Arqueológicas
- Zona de amortiguamiento de zona arqueológica Sojo
- Eje de la LT en 220 kV Talara – Piura
- Área de estudio
- Eje de la ex LT en 220 Kv Talara – Piura
- Ex estructuras de la LT en 220 kV Talara - Piura

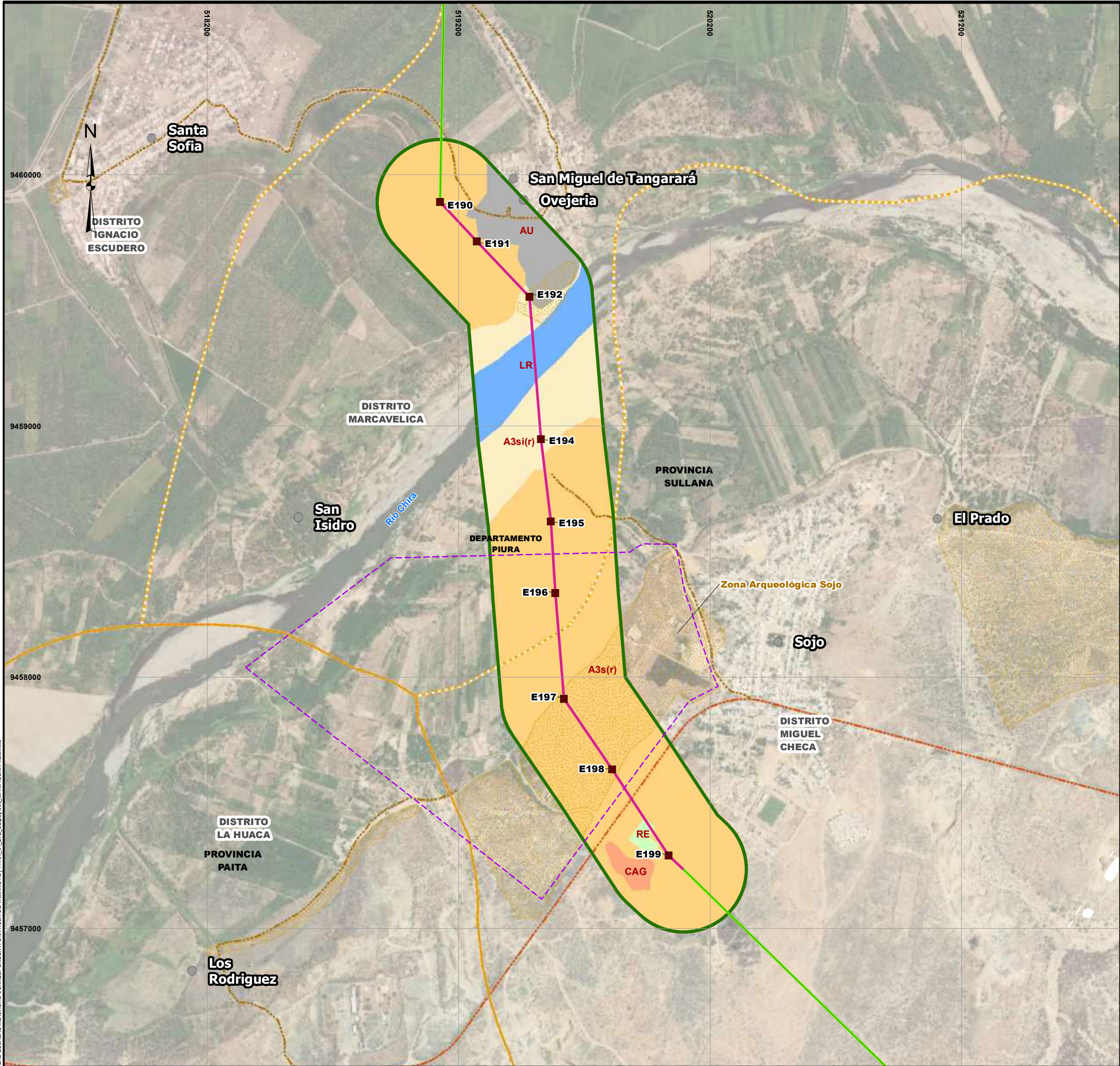
| SUPERFICIE DE UNIDADES EDÁFICAS |                          |          |                       |            |        |
|---------------------------------|--------------------------|----------|-----------------------|------------|--------|
| CONSOCIACIONES                  | CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA |          | SÍMBOLO/<br>PENDIENTE | SUPERFICIE |        |
|                                 | ORDEN                    | SUBORDEN |                       | ha         | %      |
| San Isidro (Si)                 | Entisols                 | Psaments | Si/A                  | 20,37      | 12,19  |
| Tangarará (Ta)                  | Entisols                 | Fluvents | Ta/A                  | 26,47      | 15,85  |
| Huaca (Hu)                      | Entisols                 | Psaments | Hu/A                  | 45,46      | 27,22  |
| Sojo (Sj)                       | Entisols                 | Fluvents | Sj/A                  | 50,21      | 30,06  |
| Otras áreas                     |                          |          |                       |            |        |
| Zona urbana                     |                          |          | AU                    | 10,29      | 6,16   |
| Lecho de río                    |                          |          | LR                    | 11,30      | 6,77   |
| Reservorio                      |                          |          | RE                    | 0,96       | 0,57   |
| Cantera de agregados            |                          |          | CAG                   | 1,97       | 1,18   |
| TOTAL                           |                          |          |                       | 167,03     | 100,00 |

  
LORENA VIALÉ MONGRUT  
INGENIERA AMBIENTAL  
Reg. CIP Nº 92716



|                                                                                                                                                                                   |                     |                          |                     |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------|---------------------|-----------|
| CLIENTE:<br>RED DE ENERGÍA DEL PERÚ S.A. (REP)                                                                                                                                    |                     |                          |                     |           |
| PROYECTO:<br>MODIFICACIÓN DEL PLAN DE ABANDONO<br>DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN EN 220 KV TALARA - PIURA PARA EL<br>NO RETIRO DE LAS FUNDACIONES DE LAS (EX) ESTRUCTURAS E197 Y E198 |                     |                          |                     |           |
| TÍTULO:<br><br>SUELOS                                                                                                                                                             |                     |                          |                     |           |
|                                                                                              | FECHA<br>JUL 2020   | DATUM:<br>WGS 84-17S     | FIGURA 4.2.7        |           |
|                                                                                                                                                                                   | DISEÑADO POR:<br>AL | DIBUJADO POR:<br>GIS/CAD | REVISADO POR:<br>OQ | REV.<br>0 |





**LEYENDA**

Límite departamental

Límite provincial

Límite distrital

Centros poblados

Vía departamental

Vía distrital

Zonas Arqueológicas

Zona de amortiguamiento de zona arqueológica Sojo

Eje de la LT en 220 kV Talara – Piura

Área de estudio

Eje de la ex LT en 220 Kv Talara – Piura

Ex estructuras de la LT en 220 kV Talara - Piura

| SUPERFICIE DE UNIDADES DE LAS TIERRAS SEGÚN SU CAPACIDAD DE USO MAYOR |                                                                                                                                                                                    |          |            |            |        |
|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------------|------------|--------|
| CLASE                                                                 | DESCRIPCIÓN                                                                                                                                                                        | SUBCLASE | PROPORCIÓN | SUPERFICIE |        |
|                                                                       |                                                                                                                                                                                    |          |            | ha         | %      |
| A                                                                     | Tierras aptas para cultivos en limpio, con calidad agrologica baja, con limitaciones por el factor edáfico (baja fertilidad) y requiere aplicación de riego.                       | A3s(r)   | 100        | 122,14     | 73,13  |
|                                                                       | Tierras aptas para cultivos en limpio, con calidad agrologica baja, con limitaciones por el factor edáfico (baja fertilidad), riesgo de inundación y requiere aplicación de riego. | A3si(r)  | 100        | 20,37      | 12,20  |
| Otras áreas                                                           |                                                                                                                                                                                    |          |            |            |        |
| Zona urbana                                                           |                                                                                                                                                                                    | AU       |            | 10,29      | 6,16   |
| Lecho de río                                                          |                                                                                                                                                                                    | LR       |            | 11,30      | 6,77   |
| Reservorio                                                            |                                                                                                                                                                                    | RE       |            | 0,96       | 0,57   |
| Cantera de agregados                                                  |                                                                                                                                                                                    | CAG      |            | 1,97       | 1,18   |
| TOTAL                                                                 |                                                                                                                                                                                    |          |            | 167,03     | 100,00 |

LORENA VIALÉ MONGRUT

INGENIERA AMBIENTAL

Reg. CIP Nº 92716

3500000

0

350

700

Metros

ESCALA: 1 / 15,000

CLIENTE:

RED DE ENERGÍA DEL PERÚ S.A. (REP)

PROYECTO:

MODIFICACIÓN DEL PLAN DE ABANDONO DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN EN 220 KV TALARA - PIURA PARA EL NO RETIRO DE LAS FUNDACIONES DE LAS (EX) ESTRUCTURAS E197 Y E198

TÍTULO:

CAPACIDAD DE USO MAYOR

INSIDE

FECHA

JUL 2020

DATUM:

WGS 84-17S

FIGURA 4.2.8

DISEÑADO POR:

AL

DIBUJADO POR:

GIS/CAD

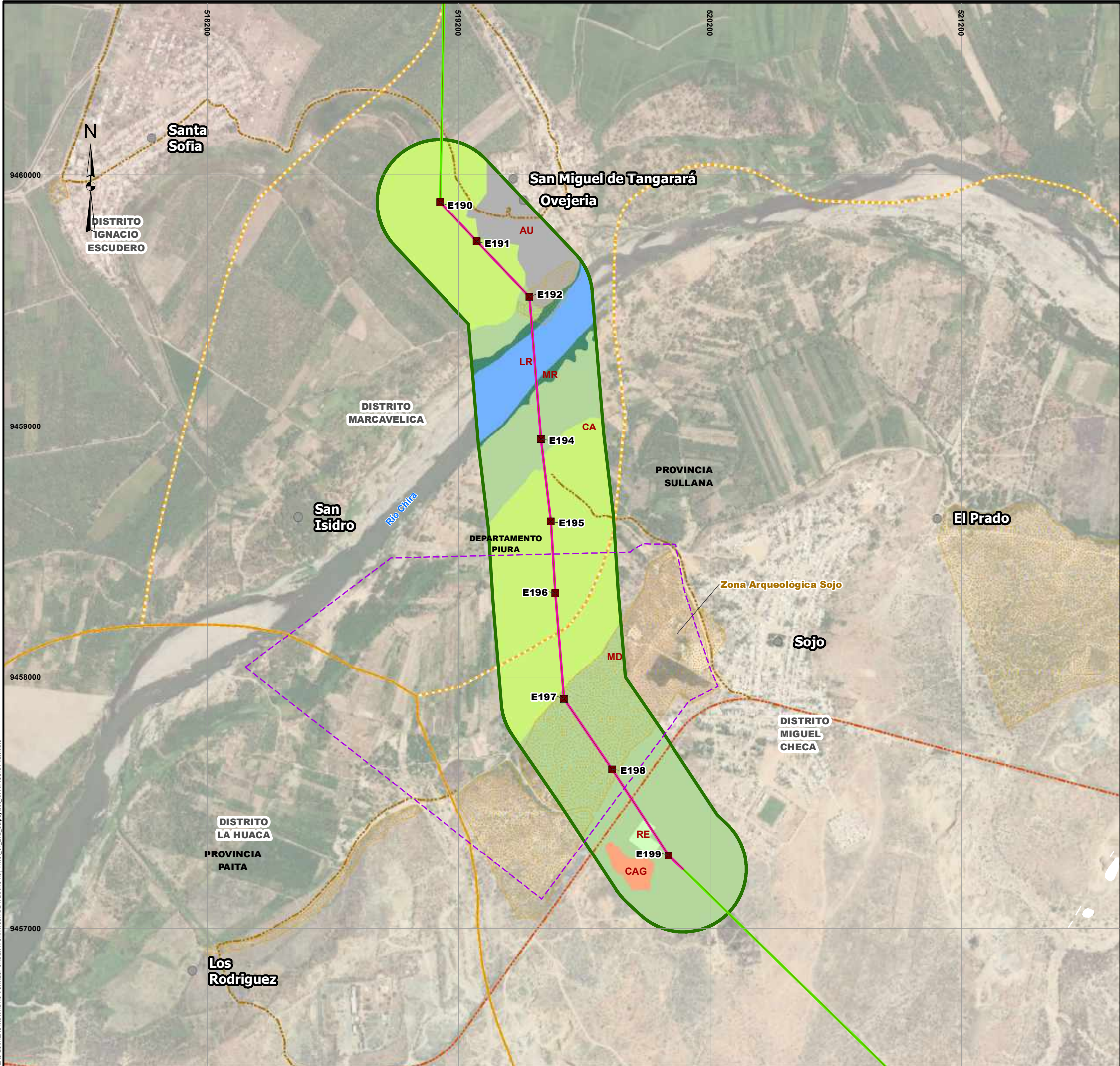
REVISADO POR:

OQ

REV.

0



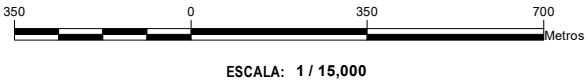


LEYENDA

- Límite departamental
- Límite provincial
- Límite distrital
- Centros poblados
- Vía departamental
- Vía distrital
- Zonas Arqueológicas
- Zona de amortiguamiento de zona arqueológica Sojo
- Eje de la LT en 220 kV Talara – Piura
- Área de estudio
- Eje de la ex LT en 220 Kv Talara – Piura
- Ex estructuras de la LT en 220 kV Talara - Piura

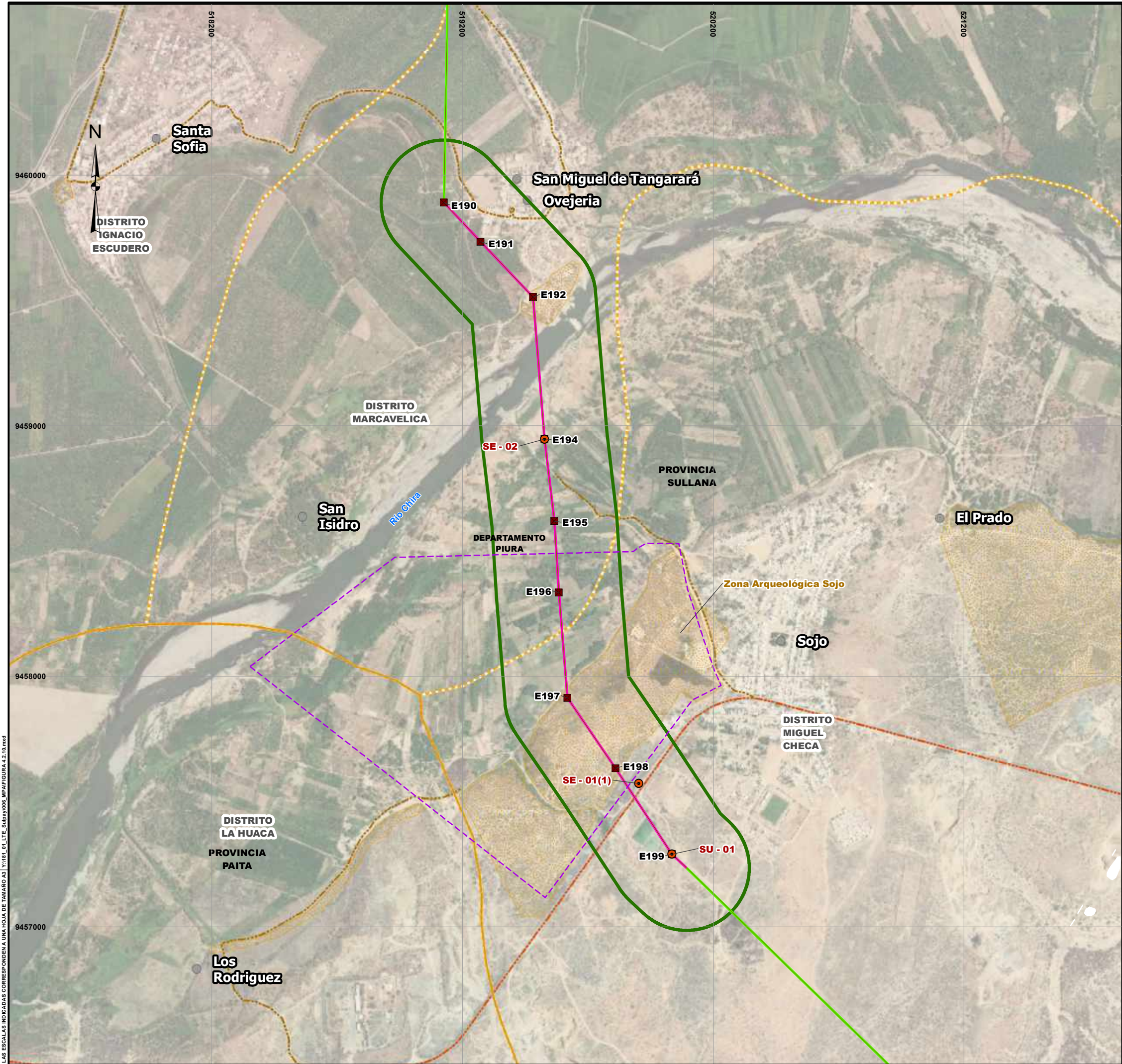
| SUPERFICIE DE LAS UNIDADES DE USO ACTUAL                      |         |            |        |
|---------------------------------------------------------------|---------|------------|--------|
| UNIDADES                                                      | SÍMBOLO | SUPERFICIE |        |
|                                                               |         | ha         | %      |
| Terrenos urbanos y/o instalaciones gubernamentales y privadas |         |            |        |
| Zona urbana                                                   | AU      | 10,29      | 6,17   |
| Cantera de agregados                                          | CAG     | 1,97       | 1,18   |
| Reservorio                                                    | RE      | 0,96       | 0,57   |
| Tierras cultivadas                                            |         |            |        |
| Cultivos agrícolas                                            | CA      | 71,93      | 43,06  |
| Tierras de bosques                                            |         |            |        |
| Matorral ribereño                                             | MD      | 3,16       | 1,89   |
| Matorral seco disperso                                        | MR      | 67,42      | 40,36  |
| Terrenos sin uso y/o improductivos                            |         |            |        |
| Lecho de río                                                  | LR      | 11,30      | 6,77   |
| TOTAL                                                         |         | 167,03     | 100,00 |

  
LORENA VIALÉ MONGRUT  
INGENIERA AMBIENTAL  
Reg. CIP Nº 92716



|                                                                                                                                                                          |                     |                          |                     |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------|---------------------|-----------|
| CLIENTE: RED DE ENERGÍA DEL PERÚ S.A. (REP)                                                                                                                              |                     |                          |                     |           |
| PROYECTO: MODIFICACIÓN DEL PLAN DE ABANDONO DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN EN 220 KV TALARA - PIURA PARA EL NO RETIRO DE LAS FUNDACIONES DE LAS (EX) ESTRUCTURAS E197 Y E198 |                     |                          |                     |           |
| TÍTULO: USO ACTUAL DE LA TIERRA                                                                                                                                          |                     |                          |                     |           |
|                                                                                     | FECHA<br>JUL 2020   | DATUM:<br>WGS 84-17S     | FIGURA 4.2.9        |           |
|                                                                                                                                                                          | DISEÑADO POR:<br>AL | DIBUJADO POR:<br>GIS/CAD | REVISADO POR:<br>OQ | REV.<br>0 |



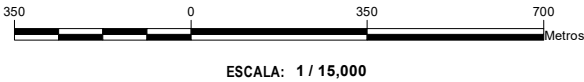


LEYENDA

- Limite departamental
- Limite provincial
- Limite distrital
- Centros poblados
- Vía departamental
- Vía distrital
- Zonas Arqueológicas
- Zona de amortiguamiento de zona arqueológica Sojo
- Eje de la LT en 220 kV Talara – Piura
- Área de estudio
- Eje de la ex LT en 220 Kv Talara – Piura
- Ex estructuras de la LT en 220 kV Talara - Piura
- Ubicación de puntos de monitoreo de suelo

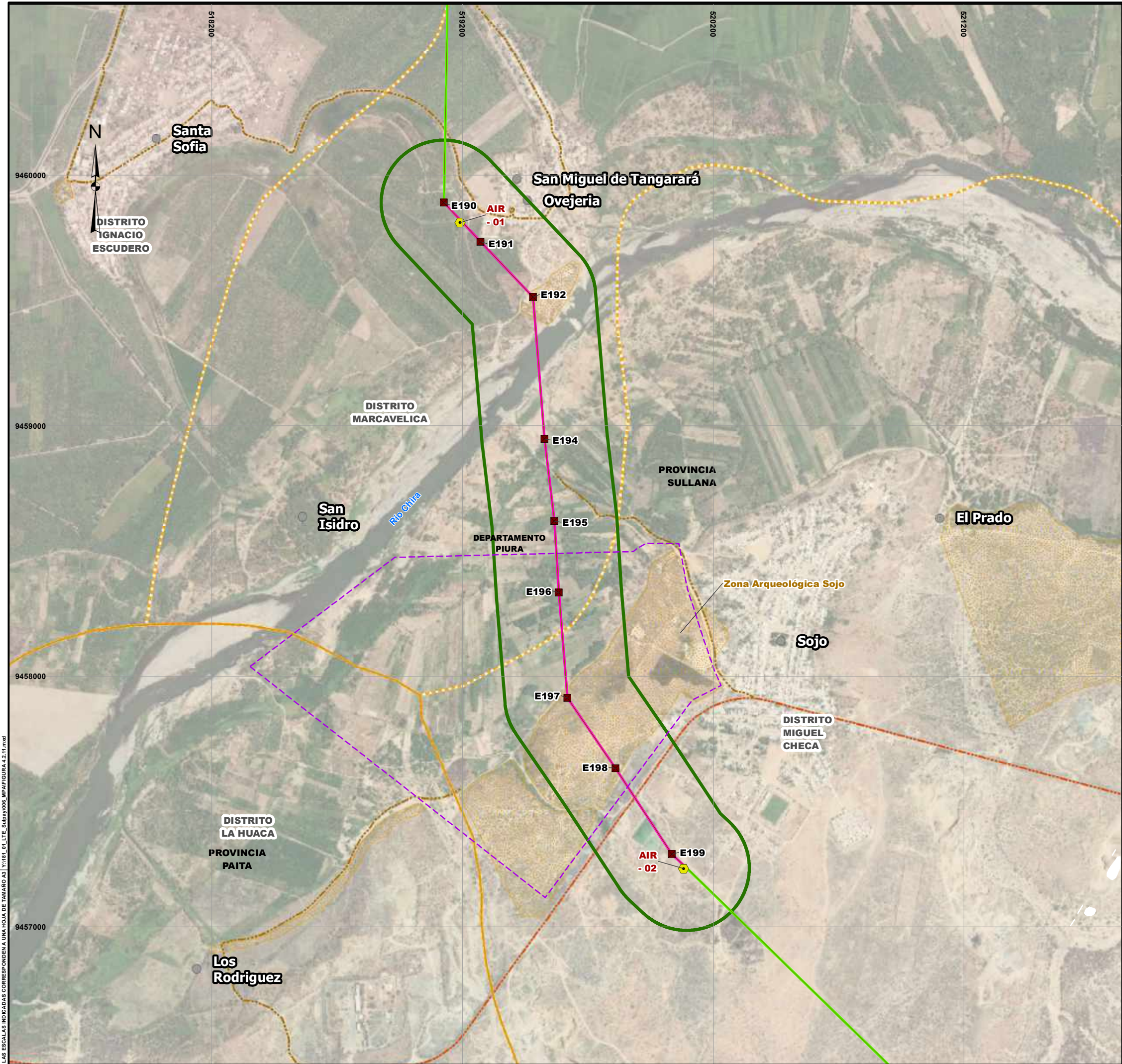
| Estaciones | Este   | Norte   |
|------------|--------|---------|
| SU - 01    | 520036 | 9457291 |
| SE - 01(1) | 519904 | 9457572 |
| SE - 02    | 519528 | 9458947 |

  
LORENA VIALÉ MONGRUT  
INGENIERA AMBIENTAL  
Reg. CIP Nº 92716



|                                                                                       |                                                                                                                                                                |                          |                     |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------|-----------|
| CLIENTE:                                                                              | RED DE ENERGÍA DEL PERÚ S.A. (REP)                                                                                                                             |                          |                     |           |
| PROYECTO:                                                                             | MODIFICACIÓN DEL PLAN DE ABANDONO DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN EN 220 KV TALARA - PIURA PARA EL NO RETIRO DE LAS FUNDACIONES DE LAS (EX) ESTRUCTURAS E197 Y E198 |                          |                     |           |
| TÍTULO:                                                                               | UBICACIÓN DE PUNTOS DE MONITOREO DE CALIDAD DEL SUELO                                                                                                          |                          |                     |           |
|  | FECHA<br>JUL 2020                                                                                                                                              | DATUM:<br>WGS 84-17S     | FIGURA 4.2.10       |           |
|                                                                                       | DISEÑADO POR:<br>AL                                                                                                                                            | DIBUJADO POR:<br>GIS/CAD | REVISADO POR:<br>OQ | REV.<br>0 |



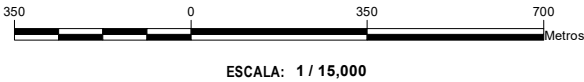


LEYENDA

- Limite departamental
- Limite provincial
- Limite distrital
- Centros poblados
- Vía departamental
- Vía distrital
- Zonas Arqueológicas
- Zona de amortiguamiento de zona arqueológica Sojo
- Eje de la LT en 220 kV Talara – Piura
- Área de estudio
- Eje de la ex LT en 220 Kv Talara – Piura
- Ex estructuras de la LT en 220 kV Talara - Piura
- Ubicación de puntos de monitoreo de calidad de aire

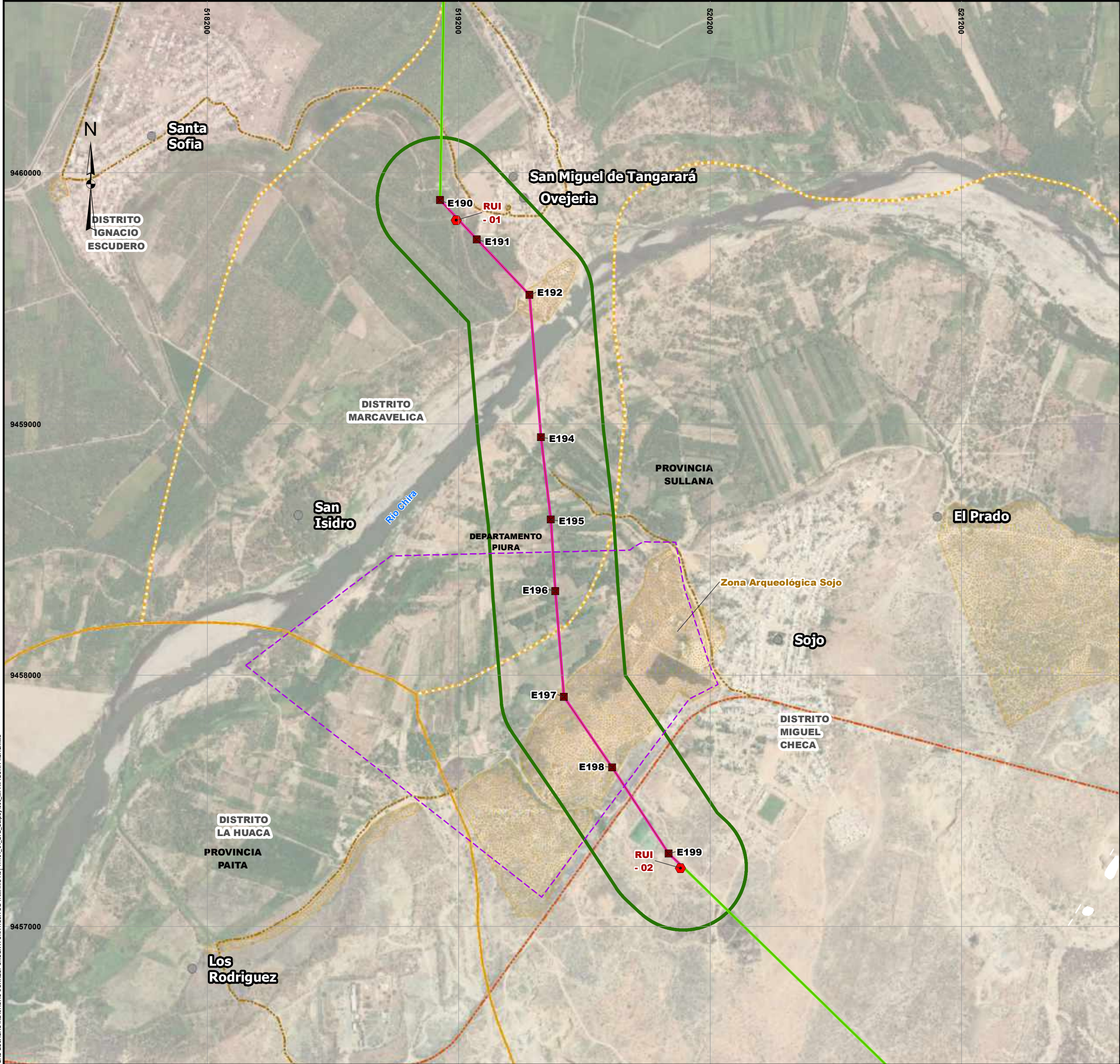
| Estaciones | Este   | Norte   |
|------------|--------|---------|
| AIR - 01   | 519191 | 9459811 |
| AIR - 02   | 520083 | 9457233 |

*LORENA VIALE MONGRUT*  
LORENA VIALE MONGRUT  
INGENIERA AMBIENTAL  
Reg. CIP N° 92716



|                                                                                                                                                                          |                     |                          |                     |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------|---------------------|-----------|
| CLIENTE: RED DE ENERGÍA DEL PERÚ S.A. (REP)                                                                                                                              |                     |                          |                     |           |
| PROYECTO: MODIFICACIÓN DEL PLAN DE ABANDONO DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN EN 220 KV TALARA - PIURA PARA EL NO RETIRO DE LAS FUNDACIONES DE LAS (EX) ESTRUCTURAS E197 Y E198 |                     |                          |                     |           |
| TÍTULO: UBICACIÓN DE PUNTOS DE MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE                                                                                                              |                     |                          |                     |           |
|                                                                                                                                                                          | FECHA<br>JUL 2020   | DATUM:<br>WGS 84-17S     | FIGURA 4.2.11       |           |
|                                                                                                                                                                          | DISEÑADO POR:<br>AL | DIBUJADO POR:<br>GIS/CAD | REVISADO POR:<br>OQ | REV.<br>0 |



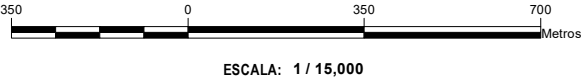


LEYENDA

- Limite departamental
- Limite provincial
- Limite distrital
- Centros poblados
- Vía departamental
- Vía distrital
- Zonas Arqueológicas
- Zona de amortiguamiento de zona arqueológica Sojo
- Eje de la LT en 220 kV Talara – Piura
- Área de estudio
- Eje de la ex LT en 220 Kv Talara – Piura
- Ex estructuras de la LT en 220 kV Talara - Piura
- Ubicación de puntos de monitoreo de calidad de ruido ambiental

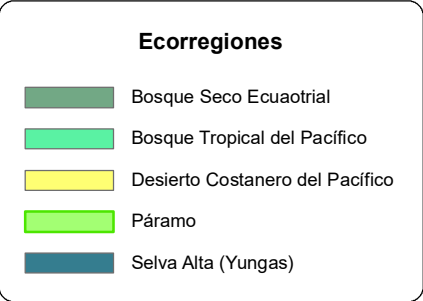
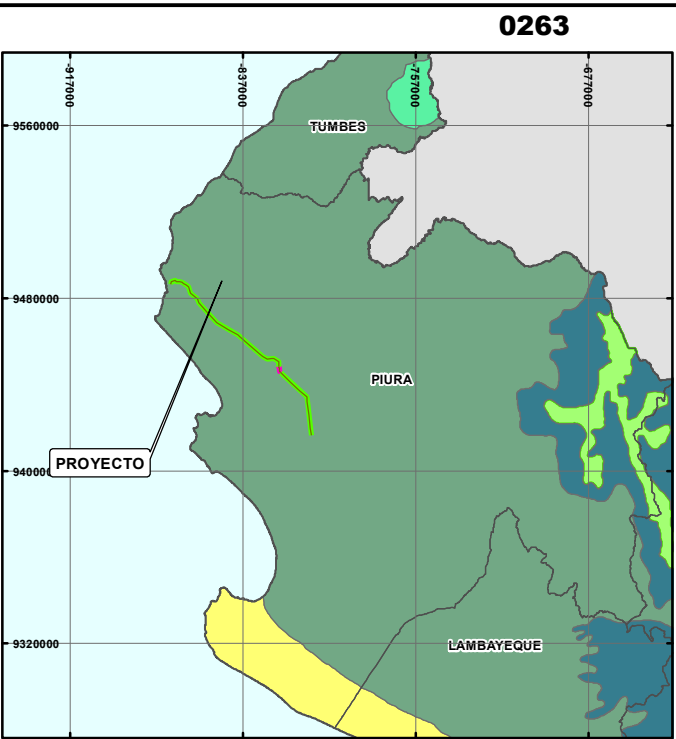
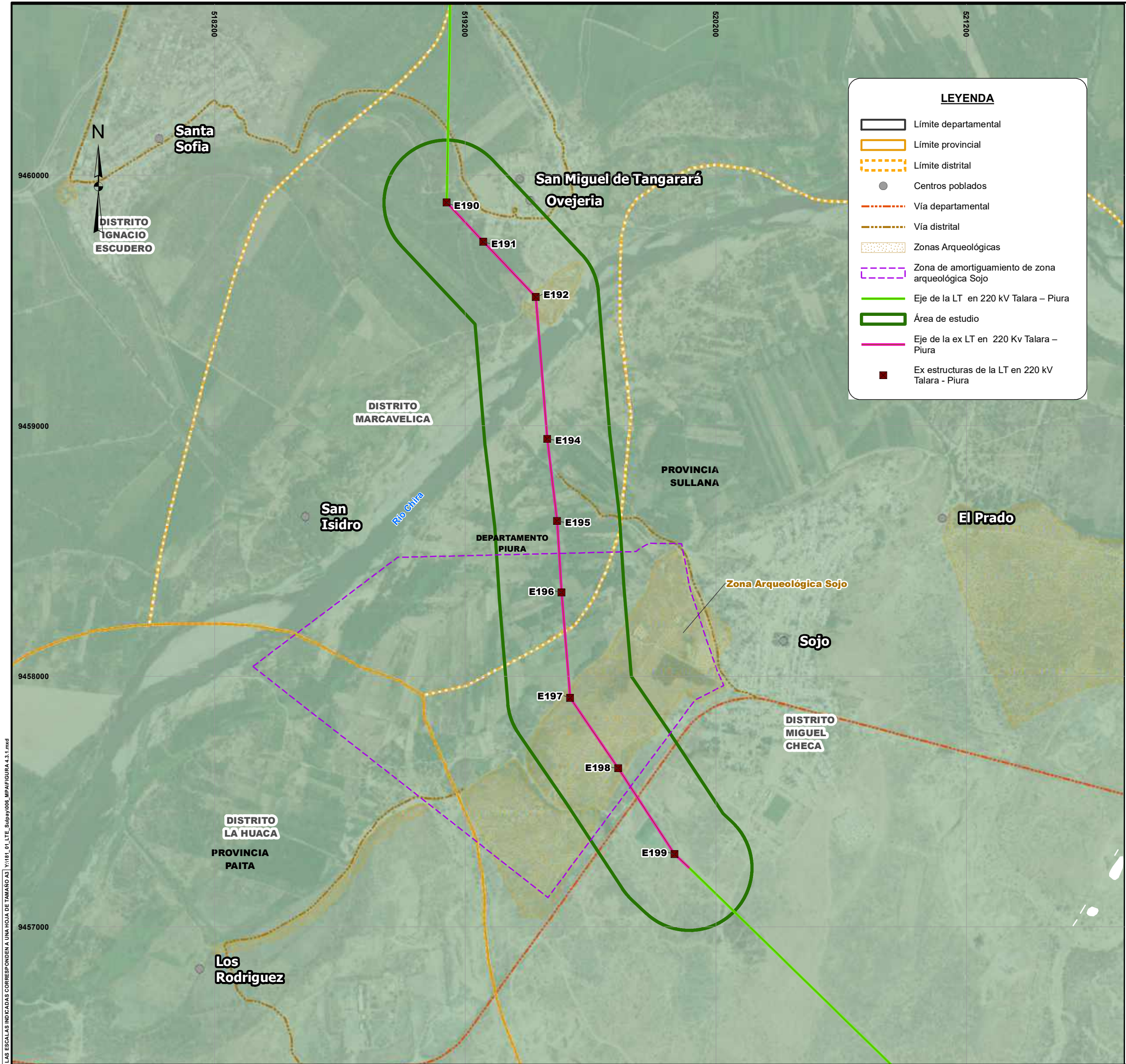
| Estaciones | Este   | Norte   |
|------------|--------|---------|
| RUI - 01   | 519191 | 9459811 |
| RUI - 02   | 520083 | 9457233 |

  
LORENA VIALE MONGRUT  
INGENIERA AMBIENTAL  
Reg. CIP N° 92716

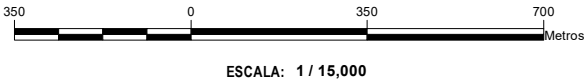


|                                                                                                                                                                          |                     |                          |                     |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------|---------------------|-----------|
| CLIENTE: RED DE ENERGÍA DEL PERÚ S.A. (REP)                                                                                                                              |                     |                          |                     |           |
| PROYECTO: MODIFICACIÓN DEL PLAN DE ABANDONO DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN EN 220 KV TALARA - PIURA PARA EL NO RETIRO DE LAS FUNDACIONES DE LAS (EX) ESTRUCTURAS E197 Y E198 |                     |                          |                     |           |
| TÍTULO: UBICACIÓN DE PUNTOS DE MONITOREO DE CALIDAD DE RUIDO AMBIENTAL                                                                                                   |                     |                          |                     |           |
|                                                                                     | FECHA<br>JUL 2020   | DATUM:<br>WGS 84-17S     | FIGURA 4.2.12       |           |
|                                                                                                                                                                          | DISEÑADO POR:<br>AL | DIBUJADO POR:<br>GIS/CAD | REVISADO POR:<br>OQ | REV.<br>0 |



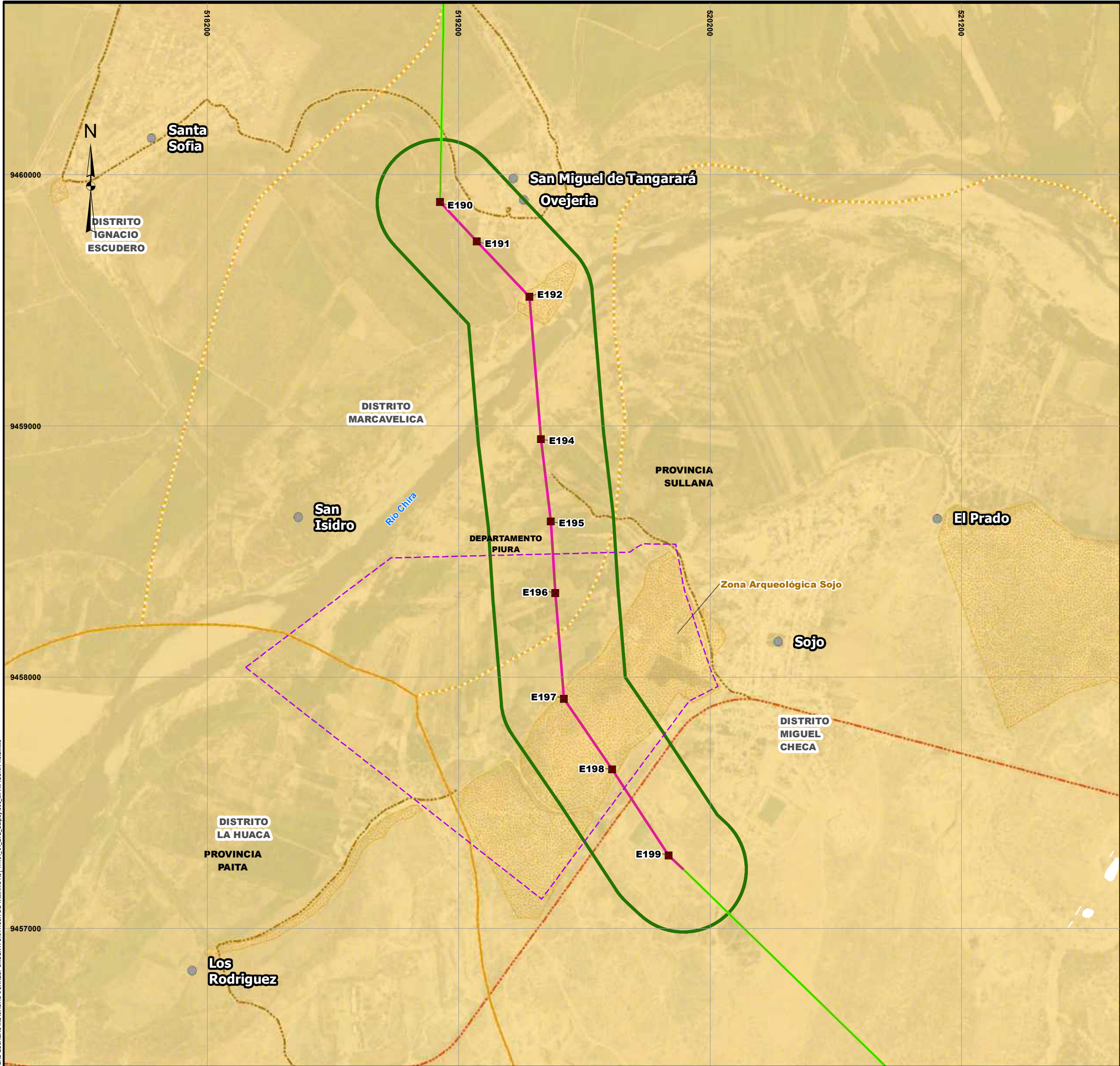


Oscar Valerio Queirolo Muro  
BIOLOGO  
C.B.P. 8952



|           |                                                                                                                                                                |                          |                     |           |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------|-----------|
| CLIENTE:  | RED DE ENERGÍA DEL PERÚ S.A. (REP)                                                                                                                             |                          |                     |           |
| PROYECTO: | MODIFICACIÓN DEL PLAN DE ABANDONO DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN EN 220 KV TALARA - PIURA PARA EL NO RETIRO DE LAS FUNDACIONES DE LAS (EX) ESTRUCTURAS E197 Y E198 |                          |                     |           |
| TÍTULO:   | ECORREGIONES                                                                                                                                                   |                          |                     |           |
|           | FECHA<br>JUL 2020                                                                                                                                              | DATUM:<br>WGS 84-17S     | FIGURA 4.3.1        |           |
|           | DISEÑADO POR:<br>AL                                                                                                                                            | DIBUJADO POR:<br>GIS/CAD | REVISADO POR:<br>OQ | REV.<br>0 |





LEYENDA

- Límite departamental
- Límite provincial
- Límite distrital
- Centros poblados
- Vía departamental
- Vía distrital
- Zonas Arqueológicas
- Zona de amortiguamiento de zona arqueológica Sojo
- Eje de la LT en 220 kV Talara – Piura
- Área de estudio
- Eje de la ex LT en 220 Kv Talara – Piura
- Ex estructuras de la LT en 220 kV Talara - Piura

Zonas de vida

- Desierto superárido - Tropical

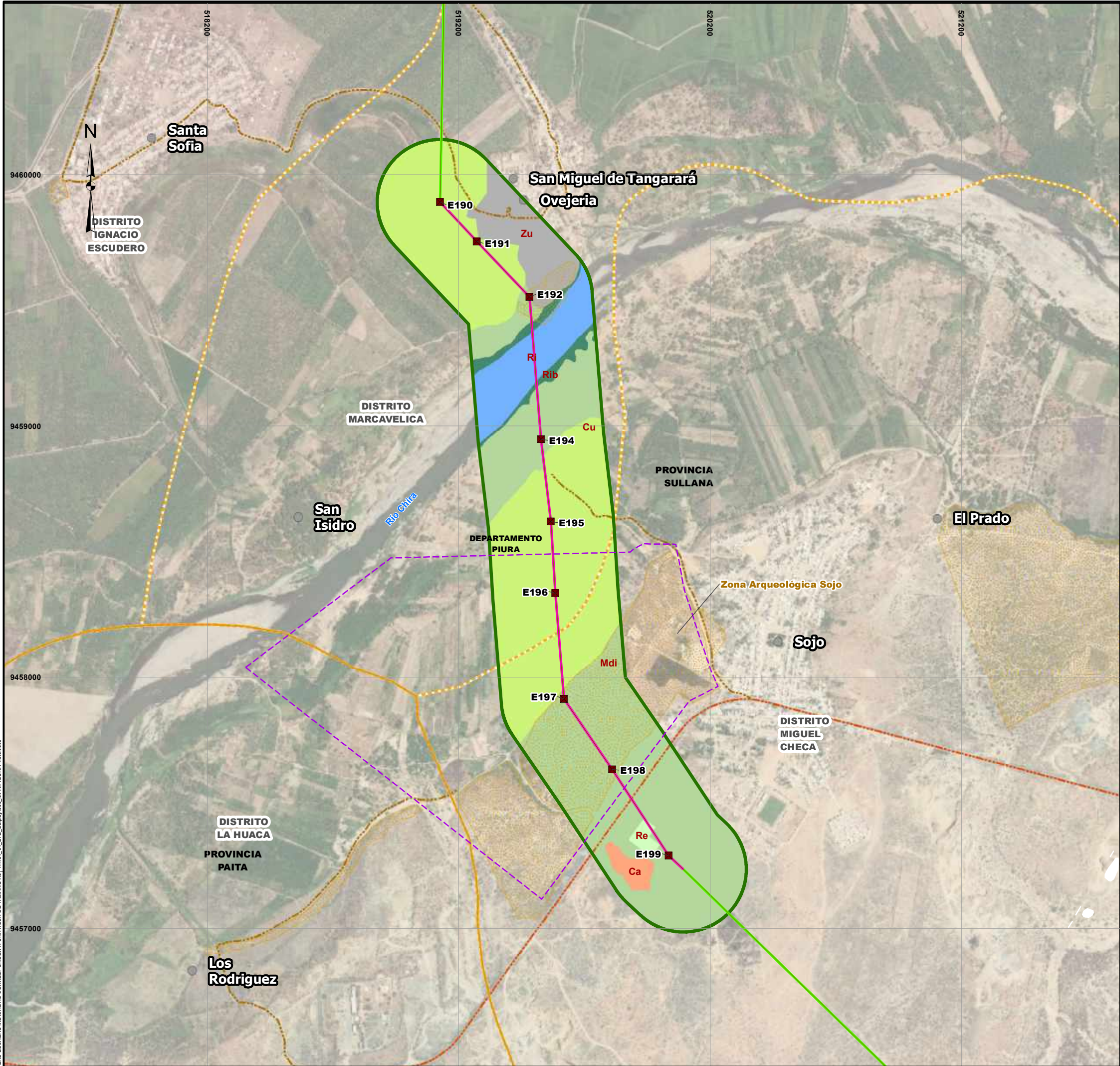
Oscar Valerio Queirolo Muro  
BIOLOGO  
C.B.P. 8952



ESCALA: 1 / 15,000

|                                                                                                                                                                          |                     |                          |                     |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------|---------------------|-----------|
| CLIENTE: RED DE ENERGÍA DEL PERÚ S.A. (REP)                                                                                                                              |                     |                          |                     |           |
| PROYECTO: MODIFICACIÓN DEL PLAN DE ABANDONO DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN EN 220 KV TALARA - PIURA PARA EL NO RETIRO DE LAS FUNDACIONES DE LAS (EX) ESTRUCTURAS E197 Y E198 |                     |                          |                     |           |
| TÍTULO: ZONAS DE VIDA                                                                                                                                                    |                     |                          |                     |           |
| INSIDE                                                                                                                                                                   | FECHA<br>JUL 2020   | DATUM:<br>WGS 84-17S     | FIGURA 4.3.2        |           |
|                                                                                                                                                                          | DISEÑADO POR:<br>AL | DIBUJADO POR:<br>GIS/CAD | REVISADO POR:<br>OQ | REV.<br>0 |





**LEYENDA**

Límite departamental

Límite provincial

Límite distrital

Centros poblados

Vía departamental

Vía distrital

Zonas Arqueológicas

Zona de amortiguamiento de zona arqueológica Sojo

Eje de la LT en 220 kV Talara – Piura

Área de estudio

Eje de la ex LT en 220 Kv Talara – Piura

Ex estructuras de la LT en 220 kV Talara - Piura

| SUPERFICIE DE UNIDADES DE FORMACIONES VEGETALES |         |            |        |
|-------------------------------------------------|---------|------------|--------|
| UNIDADES                                        | SÍMBOLO | SUPERFICIE |        |
|                                                 |         | ha         | %      |
| Cultivos                                        | Cu      | 71,93      | 43,06  |
| Matorral ribereño                               | Rib     | 3,16       | 1,89   |
| Matorral disperso                               | Mdi     | 67,42      | 40,36  |
| Otras unidades                                  |         |            |        |
| Río                                             | Ca      | 11,30      | 6,77   |
| Reservorio                                      | Zu      | 0,96       | 0,57   |
| Zona urbana                                     | Ri      | 10,29      | 6,17   |
| Cantera de agregados                            | Ca      | 1,97       | 1,18   |
| TOTAL                                           |         | 167,03     | 100,00 |



Oscar Valerio Queirolo Muro  
BIOLOGO  
C.B.P. 8952

350

0

350

700

Metros

ESCALA: 1 / 15,000

CLIENTE:

RED DE ENERGÍA DEL PERÚ S.A. (REP)

PROYECTO:

MODIFICACIÓN DEL PLAN DE ABANDONO DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN EN 220 KV TALARA - PIURA PARA EL NO RETIRO DE LAS FUNDACIONES DE LAS (EX) ESTRUCTURAS E197 Y E198

TÍTULO:

FORMACIONES VEGETALES

INSIDE

FECHA  
JUL 2020  
DISEÑADO POR:  
AL

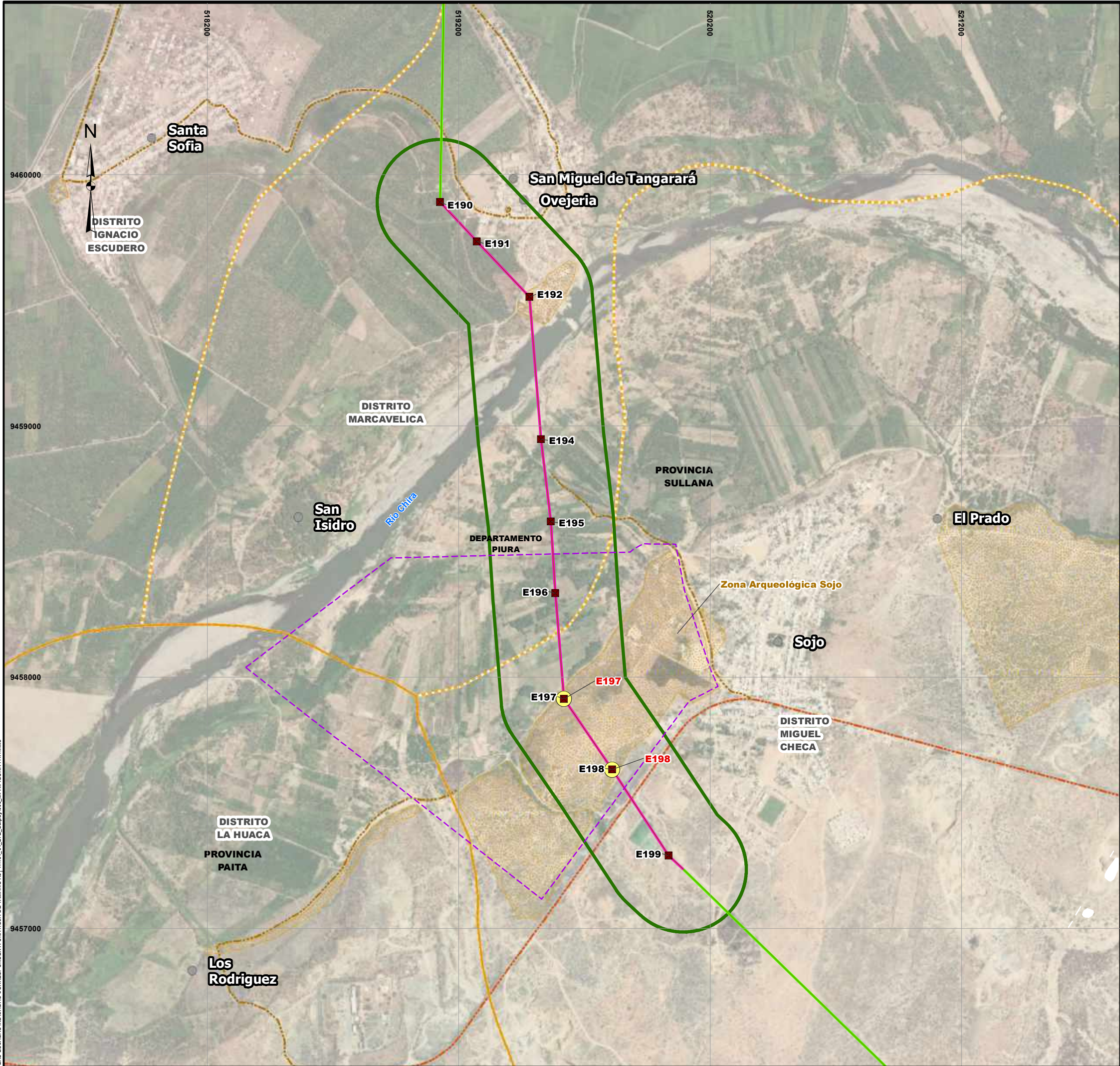
DATUM:  
WGS 84-17S  
DIBUJADO POR:  
GIS/CAD

REVISADO POR:  
OQ

REV.  
0

FIGURA 4.3.3



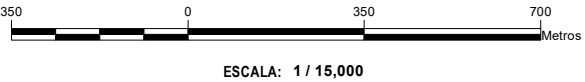


LEYENDA

- Limite departamental
- Limite provincial
- Limite distrital
- Centros poblados
- Vía departamental
- Vía distrital
- Zonas Arqueológicas
- Zona de amortiguamiento de zona arqueológica Sojo
- Eje de la LT en 220 kV Talara – Piura
- Área de estudio
- Eje de la ex LT en 220 Kv Talara – Piura
- Ex estructuras de la LT en 220 kV Talara - Piura
- Estaciones de monitoreo arqueológico

| Estación | Este   | Norte   |
|----------|--------|---------|
| E197     | 519619 | 9457914 |
| E198     | 519811 | 9457633 |

*[Signature]*  
LORENA VIALE MONGRUT  
INGENIERA AMBIENTAL  
Reg. CIP N° 92716



|                                                                                                                                                                          |                     |                          |                     |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------|---------------------|-----------|
| CLIENTE: RED DE ENERGÍA DEL PERÚ S.A. (REP)                                                                                                                              |                     |                          |                     |           |
| PROYECTO: MODIFICACIÓN DEL PLAN DE ABANDONO DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN EN 220 KV TALARA - PIURA PARA EL NO RETIRO DE LAS FUNDACIONES DE LAS (EX) ESTRUCTURAS E197 Y E198 |                     |                          |                     |           |
| TÍTULO: UBICACIÓN DE ESTACIONES DE MONITOREO ARQUEOLÓGICO                                                                                                                |                     |                          |                     |           |
|                                                                                                                                                                          | FECHA<br>JUL 2020   | DATUM:<br>WGS 84-17S     | FIGURA 7.4.1        |           |
|                                                                                                                                                                          | DISEÑADO POR:<br>AL | DIBUJADO POR:<br>GIS/CAD | REVISADO POR:<br>OQ | REV.<br>0 |





## **TABLAS**





**RED DE ENERGÍA DEL PERÚ S.A.**  
**Modificación del Plan de Abandono de la Línea de Transmisión en 220 KV Talara - Piura**  
**para el no retiro de las fundaciones de las (ex) estructuras E197 y E198**

Tabla 4.2.1  
 Precipitación acumulada mensual (mm) - Estación Mallares (1971-2014, 2017-2020)

| Año  | Enc. | Feb.  | Mar.  | Abr.  | May. | Jun. | Jul. | Ago. | Sep. | Oct. | Nov. | Dic.  | Total   |
|------|------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|-------|---------|
| 1971 | 0    | 0     | 0     | 0     | 0    | 0    | 0    | 0.05 | 0.02 | 0    | 0    | 0     | 0.07    |
| 1972 | 0    | 0.2   | 158   | 18    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0.4  | 0    | 0    | 7.6   | 186     |
| 1973 | 50.7 | 17.14 | 30    | 6     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0.72 | 0.21 | 0.31 | 1.01  | 105.4   |
| 1974 | 2.3  | 7.6   | 1     | 1     | 0    | 0    | 0    | 0    | 1.4  | 2.71 | 0.82 | 0     | 17.09   |
| 1975 | 2.7  | 4.31  | 32    | 1     | 0    | 1    | 0    | 4    | 0.1  | 0.4  | 0.6  | 0     | 45.21   |
| 1976 | 24.6 | 99.7  | 3     | 5     | 7    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 139     |
| 1977 | 1    | 39.5  | 10    | 5     | 1    | 0    | 0    | 0    | 0.8  | 0.01 | 0    | 0     | 57.41   |
| 1978 | 0    | 0.2   | 41    | 0     | 1    | 2    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 44.4    |
| 1979 | 2.7  | 0.2   | 5     | 2     | 1    | 0    | 0    | 0    | 1.2  | 0.01 | 0    | 0.2   | 11.63   |
| 1980 | 0    | 0.5   | 5     | 29    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 34.1    |
| 1981 | 0    | 4.1   | 20    | 1     | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 25.9    |
| 1982 | 0    | 0.6   | 0     | 1     | 0    | 0    | 0    | 0    | 1.1  | 2.6  | 2.3  | 22.71 | 30.41   |
| 1983 | 321  | 218.2 | 500   | 609   | 459  | 0    | 4    | 0    | 0    | 5.4  | 0.2  | 3.12  | 2119.12 |
| 1984 | 1.5  | 67.6  | 12    | 13    | 0    | 0    | 1    | 3    | 0.9  | 0.3  | 0.6  | 0     | 99.4    |
| 1985 | 0.3  | 0     | 5     | 0     | 3    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0.7  | 0    | 1.8   | 12.6    |
| 1986 | 2.3  | 7.7   | 1     | 13    | 2    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0.8  | 0.1   | 27.01   |
| 1987 | 9.6  | 203.8 | 92.2  | 33.4  | 0    | 0    | 0.3  | 0    | 0    | 0.9  | 0.7  | 0     | 340.9   |
| 1988 | 9.6  | 2.4   | 1.4   | 20.21 | 0.1  | 0    | 0    | 0    | 1.8  | 0    | 1.7  | 0     | 37.21   |
| 1989 | 9.5  | 63.3  | 0     | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0.4  | 4.3  | 0    | 0     | 77.5    |
| 1990 | 0.1  | 0.9   | 1.4   | 1.1   | 0    | 0.1  | 0    | 0    | 0    | 1.3  | 0    | 4.31  | 9.21    |
| 1991 | 3.3  | 5.9   | 26.9  | 0.21  | 0    | 0.2  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0.2  | 4.9   | 41.61   |
| 1992 | 8.8  | 42.5  | 202.4 | 230.8 | 4.2  | 1.4  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0.3   | 490.4   |
| 1993 | 0    | 0     | 0     | 0     | 0    | 0.2  | 1    | 0    | 0    | 0.9  | 0    | 0     | 2.1     |
| 1994 | 1.2  | 9.7   | 19.2  | 1.1   | 0.7  | 0    | 0    | 0    | 0.3  | 0    | 0    | 6.6   | 38.8    |
| 1995 | 0    | 2.1   | 1.8   | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1.2  | 0     | 5.1     |
| 1996 | 0    | 0.2   | 1.3   | 0     | 0    | 0.1  | 0    | 0    | 0    | 2.8  | 0    | 0     | 4.4     |
| 1997 | 0    | 11.5  | 25    | 13.9  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 8.4  | 1.8  | 199.3 | 259.9   |
| 1998 | 548  | 434.6 | 681.4 | 60.6  | 34.1 | 2.7  | 0.1  | 0    | 0    | 1.4  | 1    | 0.3   | 1764.2  |
| 1999 | 8    | 130.8 | 0     | 17.5  | 4.6  | 2    | 0    | 0    | 0.2  | 2.2  | 0    | 5.4   | 170.7   |
| 2000 | 1.8  | 12.6  | 8.3   | 39.2  | 21.3 | 0.8  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 17    | 101     |
| 2001 | 7.9  | 5.8   | 238.1 | 35.41 | 0    | 0    | 0    | 0    | 0.3  | 0    | 3.9  | 4.2   | 295.61  |
| 2002 | 0.1  | 5     | 103   | 131.2 | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 2.5  | 2.7  | 1.3   | 245.8   |
| 2003 | 4.8  | 13.2  | 2     | 0     | 0    | 2    | 0.3  | 0    | 0    | 0    | 1.6  | 8.6   | 32.5    |
| 2004 | 7.5  | 1.7   | 1.1   | 4.8   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1.3  | 0    | 7.61  | 24.01   |
| 2005 | 0.02 | 0.03  | 23.41 | 0.3   | 0.1  | 0.5  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0.01  | 24.37   |
| 2006 | 0.03 | 57.5  | 27.2  | 1.3   | 0    | 0    | 0.6  | 0    | 0.3  | 0.2  | 4.4  | 4.2   | 95.73   |
| 2007 | 6.4  | 0     | 18.6  | 3.4   | 0.2  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0.9  | 1.3   | 30.8    |
| 2008 | 55.6 | 215.8 | 98.1  | 11.4  | 6.4  | 0.2  | 0.1  | 0.6  | 0    | 0.1  | 0.9  | 0     | 389.2   |
| 2009 | 34   | 32.5  | 35.9  | 0.6   | 2.1  | 0.4  | 0.1  | 0    | 0    | 0.8  | 8.5  | 1.9   | 116.8   |
| 2010 | 3.2  | 100.7 | 51.9  | 15.6  | 6.7  | 0.6  | 0.1  | 0.3  | 0    | 0.9  | 0    | 2.1   | 182.1   |
| 2011 | 3    | 1.3   | 0.9   | 21.1  | 0.7  | 0.2  | 1.2  | 0    | 0    | 0.7  | 0.4  | 0.4   | 29.9    |
| 2012 | 10.8 | 135.4 | 45.2  | 9.1   | 0.3  | 0.1  | 0    | 0    | 0    | 0    | 1.4  | 0.3   | 202.6   |
| 2013 | 0.9  | 2.5   | 90.7  | 0     | 16.4 | 0    | 0.2  | 0    | 0    | 0    | 0    | 2.5   | 113.2   |
| 2014 | 1.8  | 1.7   | 5.8   | 8.5   | 4.6  | 0    | -    | -    | -    | -    | -    | -     | 22.4    |
| 2017 | 12.3 | 166.9 | 448.8 | 11    | 5.6  | 0    | 0.5  | 0.2  | 0    | 0.4  | 0.5  | 0     | 646.2   |
| 2018 | 1.9  | 3     | 0     | 17.6  | 0.8  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0.2  | 6.1   | 29.6    |
| 2019 | 0.4  | 39.4  | 10.2  | 0.2   | 0.4  | 0.3  | 0.7  | 0    | 0    | 0    | 0    | 5.4   | 57      |
| 2020 | 0    | 3.7   | 0     | -     | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -     | 3.7     |

Fuente: Senamhi, 2020.  
 Elaborado por: INSIDE.



**RED DE ENERGÍA DEL PERÚ S.A.**  
**Modificación del Plan de Abandono de la Línea de Transmisión en 220 KV Talara - Piura**  
**para el no retiro de las fundaciones de las (ex) estructuras E197 y E198**

Tabla 4.2.2  
Precipitación acumulada mensual (mm) - Estación La Esperanza (1967-2015, 2017-2020)

| Año  | Enc.   | Feb.   | Mar.   | Abr.   | May.  | Jun.   | Jul. | Ago. | Sep. | Oct. | Nov. | Dic.  | Total   |
|------|--------|--------|--------|--------|-------|--------|------|------|------|------|------|-------|---------|
| 1967 | 0      | 0      | 0      | 0      | 0     | 0      | 0    | 0    | 0    | 0.02 | 0    | 2     | 2.02    |
| 1968 | 0      | 4      | 0      | 0      | 0     | 0      | 0    | 0    | 0    | 1.81 | 0    | 0     | 5.81    |
| 1969 | 0.5    | 10.2   | 30     | 1      | 0     | 0      | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 42.16   |
| 1970 | 0      | 0      | 2      | 1      | 0     | 0      | 0    | 0    | 0.04 | 0.05 | 0.03 | 0.06  | 2.9     |
| 1971 | 0.01   | 0.06   | 0      | 0      | 0     | 0      | 0    | 0    | 0.01 | 0.02 | 0.01 | 0     | 0.29    |
| 1972 | 0.01   | 0.63   | 187    | 7      | 0     | 0      | 0    | 0    | 0.52 | 0.02 | 0    | 2     | 197.08  |
| 1973 | 24.81  | 4.21   | 5      | 3      | 0     | 0      | 0    | 0    | 1.92 | 0.03 | 0.04 | 0.08  | 39.49   |
| 1974 | 2.14   | 4.3    | 0      | 1      | 0     | 0      | 0    | 0    | 0.12 | 0.11 | 0.01 | 0.1   | 7.86    |
| 1975 | 2.9    | 2.31   | 23     | 0      | 0     | 4      | 0    | 3    | 0.1  | 0    | 0    | 0     | 35.25   |
| 1976 | 39.9   | 22.5   | 0      | 0      | 1     | 0      | 0    | 0    | 0    | 0.1  | 0    | 0     | 63.8    |
| 1977 | 0      | 28.12  | 3      | 1      | 0     | 0      | 0    | 0    | 1.4  | 0    | 0    | 0     | 34.24   |
| 1978 | 0      | 0.31   | 12     | 1      | 0     | 2      | 0    | 0    | 0.04 | 0    | 0.01 | 0     | 16.4    |
| 1979 | 3.15   | 0      | 0      | 0      | 1     | 0      | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0.1   | 4.49    |
| 1980 | 0      | 0.02   | 12     | 0      | 0     | 0      | 0    | 0    | 0    | 0.02 | 0.21 | 0.06  | 12.68   |
| 1981 | 0.02   | 1.66   | 7      | 0      | 1     | 0      | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0.05  | 9.83    |
| 1982 | 0      | 0      | 0      | 1      | 3     | 0      | 0    | 0    | 1.6  | 0.04 | 1.3  | 1.01  | 7.55    |
| 1983 | 145.72 | 83.33  | 285.5  | 505.81 | 529.9 | 261.51 | 0.3  | 0    | 0    | 4.02 | 0    | 3.36  | 1819.45 |
| 1984 | 0.01   | 10.5   | 0.56   | 0.05   | 0.06  | 0.08   | 0.07 | 0.5  | 0    | 0.93 | 0.01 | 0.07  | 12.84   |
| 1985 | 0      | 0.04   | 11.72  | 0      | 1     | 0.02   | 0    | 1.11 | 0    | 0.1  | 0.03 | 0.3   | 14.32   |
| 1986 | 5.93   | 3.32   | 0.5    | 2.93   | 1.22  | 0      | 0    | 0.07 | 0    | 0.23 | 2.1  | 0.05  | 16.35   |
| 1987 | 10.2   | 45.7   | 25.3   | 13.8   | 0     | 0      | 0    | 0.03 | 0.04 | 1    | 0.1  | 0     | 96.17   |
| 1988 | 0.11   | 0.6    | 0.1    | 5.6    | 0     | 0      | 0    | 0    | 0    | 0    | 0.06 | 0     | 6.47    |
| 1989 | 3.6    | 9.6    | 18.83  | 0      | 0     | 0      | 0    | 0    | 0    | 0.1  | 0.01 | 0     | 32.14   |
| 1990 | 0.3    | 0.3    | 0.7    | 1      | 0.11  | 0      | 0.04 | 0    | 0    | 2.1  | 0.6  | 1.11  | 6.26    |
| 1991 | 0.4    | 2      | 0.5    | 2.4    | 0     | 0.02   | 0    | 0    | 0.02 | 0    | 1    | 2.41  | 8.75    |
| 1992 | 0      | 13.4   | 77.8   | 73.61  | 0     | 0.22   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 165.03  |
| 1993 | 0      | 2.39   | 12.5   | 7.3    | 0.1   | 0      | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 22.29   |
| 1994 | 0      | 0      | 0      | 0      | 0     | 0      | 0.01 | 0.02 | 1    | 0.23 | 0    | 6.06  | 7.32    |
| 1995 | 3.92   | 8.82   | 0      | 0.92   | 0     | 0      | 0.07 | 0    | 0.11 | 0    | 1.92 | 0.26  | 16.02   |
| 1996 | 0      | 3.01   | 1.74   | 2.92   | 0.01  | 0.32   | 0    | 0.01 | 0.01 | 0.03 | 0.01 | 0.03  | 8.09    |
| 1997 | 0.5    | 2.84   | 0.41   | 1.27   | 0     | 0.13   | 0    | 0    | 0.03 | 2.72 | 1.6  | 82.02 | 91.52   |
| 1998 | 307.62 | 223.63 | 296.73 | 24.9   | 4.21  | 20.3   | 0.01 | 0.02 | 0.04 | 0.05 | 1.11 | 0.01  | 878.63  |
| 2000 | 0.02   | 3.05   | 0.47   | 11.44  | 1.27  | 0.08   | 0.05 | 0.06 | 0.07 | 0.01 | 0.03 | 8.33  | 24.88   |
| 2001 | 8.74   | 1.96   | 57.48  | 12.17  | 0.07  | 0.11   | 0.07 | 0.06 | 0    | 0.02 | 1.63 | 0.94  | 83.25   |
| 2002 | 0.02   | 3.29   | 56.79  | 30.43  | 0.01  | 0      | 0.02 | 0.02 | 0    | 0.94 | 0.23 | 0.54  | 92.29   |
| 2003 | 2.53   | 8.64   | 0.4    | 0.04   | 0.01  | 1.01   | 0.02 | 0.01 | 0.04 | 0.03 | 0.3  | 2.32  | 15.35   |
| 2004 | 2.73   | 0.36   | 0.23   | 0.02   | 0.24  | 0.01   | 1.5  | 0    | 0.02 | 1    | 0.01 | 5.32  | 11.44   |
| 2005 | 0.51   | 0.14   | 2.27   | 0.44   | 0.02  | 0.22   | 0.01 | 0.01 | 0    | 0.04 | 0.04 | 0.01  | 3.71    |
| 2006 | 0.45   | 7.72   | 13.02  | 0.02   | 0     | 0.03   | 0.02 | 0    | 0.3  | 0.11 | 0.81 | 4.12  | 26.6    |
| 2007 | 3.77   | 0.04   | 4.04   | 0.07   | 0.01  | 0.03   | 0.01 | 0.04 | 0.01 | 0.03 | 0.04 | 0.02  | 8.11    |
| 2008 | 16.85  | 108.94 | 21.31  | 2.62   | 0.54  | 0.02   | 0.02 | 0.03 | 0    | 0.01 | 0.01 | 0     | 150.35  |
| 2009 | 10.12  | 7.52   | 0.04   | 0.02   | 0.01  | 0      | 0.04 | 0.03 | 0    | 0    | 0.05 | 1.02  | 18.85   |
| 2010 | 0.07   | 67.02  | 37.63  | 4.2    | 6.21  | 0      | 0    | 0.01 | 0.03 | 0    | 0    | 0.06  | 115.23  |
| 2011 | 1.43   | 0      | 0.01   | 9.01   | 0.02  | 0.02   | 1.1  | 0    | 0    | 1.2  | 0.03 | 0.74  | 13.56   |
| 2012 | 2.56   | 56     | 1.66   | 0.52   | 0.04  | 0.03   | 0    | 0.01 | 0.02 | 0    | 1    | 0.4   | 62.24   |
| 2013 | 0      | 0.5    | 63.7   | 1.5    | 8.4   | 0      | 0.2  | 0    | 0    | 1.3  | 0    | 0     | 75.6    |
| 2014 | 0      | 2.2    | 2.3    | 9.4    | 0     | 0      | 0.02 | 0    | 0.03 | 0.26 | 0    | 0.43  | 14.64   |
| 2015 | 1.91   | 0.02   | 20.33  | 0.65   | 1.04  | 0      | 0.01 | 0    | 0    | 0    | -    | -     | 23.96   |
| 2017 | 10.5   | 122.1  | 198.4  | 2.5    | 3.6   | 0      | 0    | 0.2  | 2.5  | 0.2  | 0.2  | 0.2   | 340.4   |
| 2018 | 0.5    | 2.4    | 0.3    | 5.4    | 1.6   | 1.6    | 0.2  | 0    | 0.1  | 0.1  | 0.2  | 2.2   | 14.6    |
| 2019 | 0.3    | 5.5    | 5.8    | 0.8    | 0.5   | 0.2    | 0.3  | 0.1  | 0    | 1    | 0.4  | 4.3   | 19.2    |
| 2020 | 0.1    | 0.8    | 0.4    | -      | -     | -      | -    | -    | -    | -    | -    | -     | 1.3     |

Fuente: Senamhi, 2020.  
Elaborado por: INSIDE.





**RED DE ENERGÍA DEL PERÚ S.A.**  
**Modificación del Plan de Abandono de la Línea de Transmisión en 220 KV Talara - Piura**  
**para el no retiro de las fundaciones de las (ex) estructuras E197 y E198**

Tabla 4.2.3  
 Temperatura media mensual (C°) - Estación La Esperanza (2000-2009)

| Año  | Ene. | Feb. | Mar. | Abr. | May. | Jun. | Jul. | Ago. | Sep. | Oct. | Nov. | Dic. | Prom. anual |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------------|
| 2000 | 24.0 | 25.6 | 25.2 | 25.0 | 23.6 | 22.2 | 20.6 | 20.7 | 20.7 | 20.7 | 20.9 | 23.6 | 22.73       |
| 2001 | 25.0 | 26.4 | 26.6 | 25.4 | 23.0 | 20.9 | 20.5 | 19.9 | 19.8 | 19.7 | 21.5 | 23.1 | 22.65       |
| 2002 | 24.7 | 26.6 | 27.5 | 26.6 | 25.2 | 22.4 | 21.0 | 20.8 | 20.7 | 21.8 | 22.6 | 24.4 | 23.69       |
| 2003 | 25.7 | 26.7 | 26.3 | 25.4 | 23.4 | 21.2 | 20.9 | 20.2 | 19.8 | 20.7 | 21.9 | 24.0 | 23.02       |
| 2004 | 25.0 | 26.6 | 26.6 | 25.3 | 23.1 | 20.8 | 20.6 | 19.7 | 20.6 | 21.7 | 21.8 | 23.5 | 22.94       |
| 2005 | 25.7 | 26.2 | 25.9 | 25.9 | 23.2 | 21.5 | 20.8 | 20.2 | 20.0 | 19.9 | 20.7 | 22.7 | 22.73       |
| 2006 | 25.1 | 27.0 | 26.1 | 24.9 | 24.0 | 22.2 | 21.5 | 21.5 | 21.3 | 21.9 | 22.7 | 24.2 | 23.53       |
| 2007 | 26.5 | 26.7 | 26.4 | 25.5 | 23.4 | 20.8 | 20.3 | 19.3 | 19.3 | 18.8 | 20.6 | 21.7 | 22.44       |
| 2008 | 24.9 | 26.4 | 26.9 | 25.4 | 23.7 | 23.0 | 22.4 | 22.3 | 21.7 | 21.3 | 21.5 | 23.1 | 23.55       |
| 2009 | 25.4 | 26.5 | 26.4 | 25.8 | 24.1 | 22.8 | 22.5 | 21.2 | 21.4 | 20.9 | 21.9 | 24.4 | 23.61       |

Fuente: CESEL, 2016. / Senamhi, 2016.  
 Elaborado por: INSIDE.





**RED DE ENERGÍA DEL PERÚ S.A.**  
**Modificación del Plan de Abandono de la Línea de Transmisión en 220 KV Talara - Piura**  
**para el no retiro de las fundaciones de las (ex) estructuras E197 y E198**

Tabla 4.2.4  
 Humedad relativa media mensual - Estación Mallares (2017-2020)

| Año  | Ene. | Feb. | Mar. | Abr. | May. | Jun. | Jul. | Ago. | Sep. | Oct. | Nov. | Dic. | Promedio anual |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----------------|
| 2017 | 63.8 | 75.3 | 81.7 | 71.0 | 70.6 | 69.3 | 70.9 | 72.4 | 70.4 | 69.7 | 71.5 | 72.6 | 71.6           |
| 2018 | 71.1 | 68.9 | 69.4 | 71.3 | 74.7 | 77.2 | 76.9 | 76.8 | 74.0 | 74.2 | 74.1 | 71.7 | 73.4           |
| 2019 | 67.7 | 74.6 | 67.8 | 66.9 | 76.9 | 77.2 | 72.8 | 72.2 | 71.4 | 74.4 | 77.3 | 71.1 | 72.5           |
| 2020 | 63.9 | 64.8 | 65.9 | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | 64.8           |

Fuente: Senamhi, 2020.  
 Elaborado por: INSIDEO.





**RED DE ENERGÍA DEL PERÚ S.A.**  
**Modificación del Plan de Abandono de la Línea de Transmisión en 220 KV Talara - Piura**  
**para el no retiro de las fundaciones de las (ex) estructuras E197 y E198**

Tabla 4.2.5  
 Humedad relativa media mensual - Estación La Esperanza (2017-2020)

| Año  | Ene. | Feb. | Mar. | Abr. | May. | Jun. | Jul. | Ago. | Sep. | Oct. | Nov. | Dic. | Promedio anual |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----------------|
| 2017 | 75.7 | 80.7 | 84.5 | 74.4 | 73.8 | 75.8 | 79.0 | 76.0 | 74.4 | 76.6 | 77.3 | 73.3 | 76.8           |
| 2018 | 72.2 | 71.9 | 71.7 | 71.3 | 72.1 | 72.0 | 76.5 | 77.0 | 77.4 | 76.5 | 74.9 | 75.2 | 74.1           |
| 2019 | 73.6 | 78.3 | 69.7 | 67.0 | 71.1 | 72.2 | 75.0 | 78.0 | 76.6 | 76.0 | 76.1 | 75.4 | 74.1           |
| 2020 | 73.3 | 71.9 | 72.7 | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | 72.6           |

Fuente: Senamhi, 2020.  
 Elaborado por: INSIDEO.





**RED DE ENERGÍA DEL PERÚ S.A.**  
**Modificación del Plan de Abandono de la Línea de Transmisión en 220 KV Talara - Piura**  
**para el no retiro de las fundaciones de las (ex) estructuras E197 y E198**

**Tabla 4.2.6**  
**Velocidad y dirección del viento - Estación Mallares (2005-2009)**

| Año  | Parámetros meteorológicos | Ene. | Feb.  | Mar.  | Abr. | May. | Jun. | Jul. | Ago. | Sep. | Oct. | Nov. | Dic. |
|------|---------------------------|------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 2005 | Velocidad de viento (m/s) | 1.40 | 1.40  | 0.90  | 0.90 | 0.90 | 1.10 | 1.40 | 1.40 | 1.40 | 1.30 | 1.40 | 1.10 |
|      | Dirección de viento (°)   | 225  | 225   | 225   | 225  | 225  | 225  | 225  | 225  | 225  | 225  | 225  | 225  |
|      | Precipitación (mm)        | 0.02 | 0.03  | 23.41 | 0.3  | 0.1  | 0.5  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0.01 |
| 2006 | Velocidad de viento (m/s) | 1.30 | 1.30  | 1.00  | 1.00 | 1.10 | 1.10 | 0.90 | 1.30 | 1.30 | 1.20 | 1.10 | 1.20 |
|      | Dirección de viento (°)   | 225  | 225   | 270   | 225  | 225  | 225  | 225  | 225  | 225  | 225  | 225  | 225  |
|      | Precipitación (mm)        | 0.03 | 57.5  | 27.2  | 1.3  | 0    | 0    | 0.6  | 0    | 0.3  | 0.2  | 4.4  | 4.2  |
| 2007 | Velocidad de viento (m/s) | 1.40 | 1.40  | 0.90  | 0.90 | 1.10 | 1.00 | 1.40 | 1.30 | 1.40 | 2    | 1.10 | 1.20 |
|      | Dirección de viento (°)   | 225  | 225   | 225   | 225  | 225  | 225  | 225  | 225  | 225  | 225  | 225  | 225  |
|      | Precipitación (mm)        | 6.4  | 0     | 18.6  | 3.4  | 0.2  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0.9  | 1.3  |
| 2008 | Velocidad de viento (m/s) | 1.20 | 1.20  | 1.10  | 0.90 | 0.90 | 0.80 | 1.00 | 1.00 | 1.20 | 1.00 | 1.20 | 1.20 |
|      | Dirección de viento (°)   | 270  | 270   | 270   | 225  | 225  | 225  | 225  | 225  | 225  | 225  | 225  | 225  |
|      | Precipitación (mm)        | 55.6 | 215.8 | 98.1  | 11.4 | 6.4  | 0.2  | 0.1  | 0.6  | 0    | 0.1  | 0.9  | 0    |
| 2009 | Velocidad de viento (m/s) | 1.20 | 1.20  | 1.00  | 0.90 | 0.80 | 1.00 | 1.20 | 1.10 | 1.20 | 1.10 |      |      |
|      | Dirección de viento (°)   | 225  | 225   | 270   | 225  | 225  | 225  | 225  | 225  | 225  | 225  | 225  | 225  |
|      | Precipitación (mm)        | 34   | 32.5  | 35.9  | 0.6  | 2.1  | 0.4  | 0.1  | 0    | 0    | 0.8  | 8.5  | 1.9  |

Fuente: CESEL, 2016. / Senamhi, 2016.

Elaborado por: INSIDE.O.



**RED DE ENERGÍA DEL PERÚ S.A.**  
**Modificación del Plan de Abandono de la Línea de Transmisión en 220 KV Talara - Piura**  
**para el no retiro de las fundaciones de las (ex) estructuras E197 y E198**

**Tabla 4.2.7**  
**Caudales medios mensuales (m³/s) - Estación Puente Sullana (1937-2008)**

| Año      | Ene.   | Feb.   | Mar.   | Abr.   | May.   | Jun.   | Jul.   | Ago.   | Sep.  | Oct.  | Nov.  | Dic.   | Promedio anual |
|----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|--------|----------------|
| 1937     | 45.94  | 66.82  | 81.06  | 78.87  | 40.06  | 49.43  | 41.45  | 15.94  | 21.03 | 16.71 | 7.4   | 20.65  | 40.4           |
| 1938     | 19.16  | 58.07  | 237.9  | 302.83 | 116.9  | 88.83  | 53.29  | 31.94  | 30.53 | 26.77 | 18.3  | 14.9   | 83.3           |
| 1939     | 69.71  | 323.82 | 473.81 | 700.13 | 330.29 | 239.4  | 136    | 121.19 | 67.53 | 40.9  | 20.8  | 52.03  | 214.6          |
| 1940     | 92.06  | 117.64 | 242.19 | 145.83 | 119.74 | 90.87  | 72.1   | 66.94  | 57.77 | 49.32 | 38.37 | 56.1   | 95.7           |
| 1941     | 176.74 | 877.71 | 667.16 | 537.17 | 388.16 | 128.77 | 57.55  | 27.52  | 27.17 | 23.65 | 13.77 | 36.42  | 246.8          |
| 1942     | 86.35  | 50.89  | 144.52 | 87.8   | 91.61  | 27.77  | 20.94  | 24.9   | 25.8  | 18.84 | 6.07  | 6.06   | 49.3           |
| 1943     | 104.45 | 774.07 | 801.1  | 721.8  | 390.98 | 204.9  | 67.02  | 42     | 42.21 | 31.81 | 22.53 | 26.51  | 269.1          |
| 1944     | 74.13  | 150    | 182.68 | 151.4  | 115.16 | 42.33  | 37.42  | 18.39  | 24.83 | 13.94 | 5.77  | 26.84  | 70.2           |
| 1945     | 81.39  | 294.79 | 154.77 | 179.23 | 60.45  | 39.7   | 37.71  | 36.77  | 27.87 | 9.65  | 16    | 23.48  | 80.2           |
| 1946     | 38.26  | 128.75 | 196.45 | 151    | 49.77  | 70.1   | 31.87  | 38.42  | 40.27 | 25.29 | 27.73 | 19.97  | 68.2           |
| 1947     | 35.52  | 64.89  | 64.81  | 62.13  | 55.39  | 32.63  | 24.26  | 24.42  | 20.03 | 37.13 | 52.37 | 54.19  | 44             |
| 1948     | 70.68  | 62.11  | 83.03  | 133.93 | 42.55  | 39.23  | 28.74  | 15.52  | 12.73 | 18.74 | 16.53 | 12.87  | 44.7           |
| 1949     | 25.42  | 125.99 | 727    | 364.51 | 45.94  | 41.23  | 33     | 17.23  | 26.9  | 33.42 | 18.98 | 33     | 124.4          |
| 1950     | 22.81  | 57.07  | 26.81  | 51.2   | 35.51  | 34.8   | 29.2   | 37.48  | 17.43 | 24.81 | 16.97 | 62.29  | 34.7           |
| 1951     | 164.94 | 179.25 | 166.74 | 176.17 | 99.06  | 54.53  | 46.35  | 18.39  | 8.53  | 18    | 29.5  | 44.42  | 83.8           |
| 1952     | 101.23 | 160.82 | 235.1  | 154.93 | 90.13  | 52.73  | 27.58  | 23.81  | 11.33 | 18.45 | 11.97 | 17.77  | 75.5           |
| 1953     | 87.65  | 378.71 | 696.39 | 936.73 | 253.35 | 220.57 | 130.65 | 41.68  | 34.5  | 33.06 | 63.73 | 68.84  | 245.5          |
| 1954     | 46.74  | 105.79 | 102.84 | 78.9   | 42.06  | 26.2   | 19.45  | 14.81  | 16.63 | 43    | 16.4  | 41.71  | 46.2           |
| 1955     | 133.29 | 89.21  | 150.29 | 193.13 | 88.55  | 49.57  | 48.58  | 24.65  | 13.87 | 14.84 | 16.57 | 29.26  | 71             |
| 1956     | 21.26  | 88.54  | 279.58 | 125.4  | 72.65  | 62.7   | 63.55  | 42.9   | 36.73 | 40.77 | 22.3  | 12.58  | 72.4           |
| 1957     | 17.84  | 80.79  | 291.77 | 433.3  | 202.35 | 46.03  | 26.71  | 20.97  | 15.87 | 14    | 36.27 | 13.71  | 100            |
| 1958     | 60.26  | 112.96 | 295.61 | 233.7  | 162.35 | 47.57  | 33.42  | 28.29  | 25.27 | 24.77 | 18.07 | 9.94   | 87.7           |
| 1959     | 13.87  | 36.75  | 197.23 | 114.73 | 62.81  | 26.67  | 45.9   | 17.42  | 15.37 | 12.77 | 19.87 | 23.58  | 48.9           |
| 1960     | 32.48  | 126.68 | 160.61 | 111.73 | 47.94  | 44.7   | 16.74  | 15.1   | 14.67 | 12.13 | 9     | 8.65   | 50             |
| 1961     | 21.74  | 45.43  | 90.74  | 99     | 87     | 40.87  | 23.23  | 15.39  | 9.27  | 15.23 | 8.03  | 12.52  | 39             |
| 1962     | 63.94  | 140.39 | 218.35 | 141    | 97.74  | 37.5   | 23.55  | 27.35  | 21.47 | 12.61 | 12.7  | 13.71  | 67.5           |
| 1963     | 29     | 56.04  | 96.26  | 66.23  | 38.61  | 27.7   | 14.52  | 9.06   | 5.6   | 5.35  | 11.37 | 30.74  | 32.5           |
| 1964     | 25.77  | 40.71  | 34.9   | 71.1   | 51.26  | 31.83  | 14.16  | 24.35  | 35.8  | 22.32 | 14.37 | 6.48   | 31.1           |
| 1965     | 10.77  | 26.68  | 562    | 643.37 | 283.61 | 114.93 | 56.65  | 23.74  | 22.33 | 13.71 | 23.9  | 11.45  | 149.4          |
| 1966     | 48.26  | 58.18  | 104.97 | 83.73  | 48.19  | 14.17  | 18.26  | 10.48  | 6.6   | 9.55  | 4.37  | 4.52   | 34.3           |
| 1967     | 23.16  | 77.82  | 87.29  | 52.43  | 21.23  | 18.9   | 31.19  | 24.65  | 12.53 | 9.87  | 8     | 11.19  | 31.5           |
| 1968     | 28.9   | 11.57  | 53.1   | 37.57  | 11.55  | 9.57   | 35.87  | 14.71  | 11.47 | 15.26 | 8.07  | 4.13   | 20.1           |
| 1969     | 20.55  | 42.54  | 89.48  | 161.2  | 42.06  | 22.93  | 15.39  | 23.03  | 15.6  | 9.87  | 21.73 | 41.19  | 42.1           |
| 1970     | 90.55  | 159.89 | 169.84 | 74.1   | 80.48  | 95.67  | 25.61  | 24.68  | 13.6  | 19.35 | 20.4  | 41.71  | 68             |
| 1971     | 49.35  | 109.36 | 476.94 | 279.47 | 72.32  | 81.8   | 59.48  | 40.42  | 27.7  | 24.26 | 19.03 | 26.13  | 105.5          |
| 1972     | 65.32  | 82.1   | 925.69 | 329.64 | 150.75 | 94.03  | 85.01  | 31.94  | 38.66 | 22.18 | 30.47 | 67.14  | 160.2          |
| 1973     | 130.62 | 336.93 | 363.71 | 411.08 | 168.96 | 78.34  | 55.75  | 43.94  | 29.28 | 15.42 | 17.91 | 32.35  | 140.4          |
| 1974     | 41.81  | 138.03 | 149.06 | 67.53  | 46.36  | 30.6   | 64.11  | 22.21  | 13.27 | 26.07 | 23.62 | 62.56  | 57.1           |
| 1975     | 61.85  | 128.27 | 379.85 | 283.4  | 98.78  | 152.59 | 65.94  | 54.52  | 35.56 | 28.75 | 28.11 | 14.75  | 111            |
| 1976     | 60.5   | 251.96 | 462.54 | 216.82 | 145    | 119.24 | 72.84  | 41.77  | 33.2  | 26.1  | 27.35 | 41.25  | 124.9          |
| 1977     | 35.43  | 124.43 | 198.15 | 180.32 | 80.91  | 69.78  | 50.23  | 40.99  | 35.88 | 34.29 | 41.81 | 44.02  | 78             |
| 1978     | 40.37  | 39.86  | 21.35  | 20.02  | 16.69  | 10.12  | 5.9    | 5.93   | 5.76  | 6.24  | 8.6   | 17.82  | 16.6           |
| 1979     | 22.87  | 20.4   | 30.88  | 30.26  | 17.43  | 9.18   | 10.04  | 8.25   | 8.97  | 8.29  | 11.4  | 17.96  | 16.3           |
| 1980     | 20.49  | 19.27  | 22.36  | 25.29  | 22.44  | 11.82  | 9.3    | 8.07   | 10.42 | 10.39 | 20.05 | 23.69  | 17             |
| 1981     | 28.35  | 24.69  | 128.55 | 60.25  | 42.49  | 16.74  | 10.15  | 12.81  | 12.88 | 10.09 | 9.73  | 14.94  | 31             |
| 1982     | 17.15  | 16.05  | 15.34  | 16.15  | 10.85  | 9.87   | 10.2   | 7.98   | 5.5   | 4.92  | 9.51  | 41.86  | 13.8           |
| 1983     | 735.46 | 919.68 | 1146.2 | 1645.9 | 1233.1 | 934.8  | 230.71 | 84.77  | 49.63 | 94.26 | 73.5  | 50.68  | 599.9          |
| 1984     | 85.32  | 583.83 | 618.29 | 335.9  | 101.55 | 99.7   | 110.61 | 54.87  | 42.77 | 34.23 | 27.6  | 27.48  | 176.8          |
| 1985     | 67.42  | 37.93  | 45.58  | 27.4   | 24.32  | 26.43  | 24.77  | 19.39  | 13.9  | 12.97 | 15    | 18.1   | 27.8           |
| 1986     | 22     | 25.93  | 27.42  | 30.3   | 33.39  | 23.1   | 19.29  | 22.19  | 18.27 | 17.35 | 17.6  | 19.48  | 23             |
| 1987     | 25.57  | 171.88 | 318.23 | 182.72 | 134.75 | 58.18  | 32.59  | 35.64  | 43.78 | 35.12 | 28.36 | 30.64  | 91.5           |
| 1988     | 28.61  | 33.26  | 31.46  | 26.74  | 21.21  | 15.68  | 13.29  | 10.62  | 10.04 | 8.27  | 9.64  | 9.7    | 18.2           |
| 1989     | 21.64  | 52.86  | 401.97 | 197.93 | 86.13  | 47.12  | 28.19  | 27.68  | 23.03 | 27.74 | 35.55 | 40.89  | 82.6           |
| 1990     | 35.94  | 32.7   | 29.35  | 30     | 25.48  | 18.23  | 16.06  | 15     | 15    | 17.29 | 17.23 | 16.61  | 22.4           |
| 1991     | 24.05  | 25.16  | 24.4   | 28.41  | 29.35  | 23.5   | 16.88  | 17.17  | 17.45 | 16.55 | 15.7  | 16.2   | 21.2           |
| 1992     | 22.14  | 26.72  | 205.52 | 737.13 | 123.42 | 56.25  | 26.23  | 24.13  | 23.7  | 21.19 | 17.9  | 15.71  | 108.3          |
| 1993     | 13.9   | 19.3   | 538.84 | 433.63 | 139.84 | 87.87  | 57.19  | 33.68  | 26.27 | 25.39 | 28.67 | 28.55  | 119.4          |
| 1994     | 108.29 | 305.18 | 244.65 | 302.7  | 119.81 | 57.8   | 40.52  | 35.58  | 44.87 | 46.39 | 42    | 42.74  | 115.9          |
| 1995     | 42.97  | 52.79  | 46.9   | 52.37  | 43.71  | 45.73  | 28.55  | 12.02  | 5.66  | 5.87  | 5.78  | 4.86   | 28.9           |
| 1996     | 9.32   | 11.92  | 41.68  | 17.9   | 12.73  | 11.73  | 11.94  | 12.79  | 11.77 | 10.48 | 10    | 10     | 14.4           |
| 1997     | 9.47   | 9.11   | 11.32  | 10.3   | 10     | 13.27  | 9.42   | 8.87   | 8.07  | 10.84 | 7.87  | 224.85 | 27.8           |
| 1998     | 910.53 | 1122.7 | 1384.9 | 1496.6 | 453.62 | 156.96 | 49.82  | 38.32  | 30.63 | 23.76 | 34.88 | 21.49  | 477            |
| 1999     | 22.37  | 390.91 | 682.65 | 220.43 | 260.55 | 171.86 | 31.8   | 26.85  | 25.4  | 26.77 | 15.46 | 17.48  | 157.7          |
| 2000     | 27.99  | 112.7  | 597.55 | 495.86 | 269.87 | 77.32  | 37.18  | 46.15  | 26.99 | 23.28 | 21.88 | 19.81  | 146.4          |
| 2001     | 23.25  | 45.63  | 805.11 | 414.42 | 87.46  | 126.33 | 57.41  | 40.61  | 37.49 | 24.11 | 17.5  | 14.61  | 141.2          |
| 2002     | 14.71  | 35.96  | 652.45 | 703.03 | 146.83 | 67.67  | 34.08  | 32.6   | 22.23 | 23.48 | 26.54 | 41.87  | 150.1          |
| 2003     | 40.88  | 40.42  | 26.23  | 43.16  | 53.95  | 30.82  | 22.97  | 22.01  | 21.33 | 21.87 | 20.08 | 14.35  | 29.8           |
| 2004     | 16.75  | 16.09  | 15.46  | 17.35  | 20.25  | 16.97  | 15.96  | 16.2   | 15.8  | 15.28 | 15.52 | 14.24  | 16.3           |
| 2005     | 17.85  | 15.94  | 174.46 | 68.23  | 32.64  | 23.4   | 19.27  | 22.42  | 26.3  | 21.16 | 18.56 | 14.23  | 37.9           |
| 2006     | 12.85  | 248.1  | 424.47 | 294.22 | 35.57  | 24.68  | 20.99  | 20.44  | 22.42 | 23.9  | 23.26 | 28.51  | 98.3           |
| 2007     | 29.95  | 22.85  | 22.87  | 61.65  | 35.15  | 53.82  | 20.23  | 20.47  | 22.65 | 22    | 21.36 | 19.05  | 29.3           |
| 2008     | 19.42  | 645.85 | 903.42 | 803.53 | 219.11 | 112.22 | 72.47  | 44.97  | 29.29 | 26.39 | --    | --     | 287.7          |
| Mínimo   | 9.32   | 9.11   | 11.32  | 10.3   | 10     | 9.18   | 5.9    | 5.93   | 5.5   | 4.92  | 4.37  | 4.13   | 7.5            |
| Promedio | 68.7   | 159.3  | 288.4  | 253.5  | 116.6  | 72.8   | 40.8   | 28.2   | 23.3  | 22.1  | 20.7  | 29     | 93.61          |
| Máximo   | 910.53 | 1122.7 | 1384.9 | 1645.9 | 1233.1 | 934.8  | 230.71 | 121.19 | 67.53 | 94.26 | 73.5  | 224.85 | 670.33         |

Fuente: CESEL, 2015. / ANA, 2015.

Elaborado por: INSIDE.O.



RED DE ENERGÍA DEL PERÚ S.A.  
Modificación del Plan de Abandono de la Línea de Transmisión en 220 KV Talara - Piura  
para el no retiro de las fundaciones de las (ex) estructuras E197 y E198

Tabla 5.3.1  
Matriz extendida de Evaluación de impactos para la Modificación del Plan de Abandono de la Línea de Transmisión en 220 kV Talara - Piura para el no retiro de las fundaciones de las (Ex) Estructuras E197 y E198

| Medio                      | Componente | Factor                                                   | Impactos ambientales                                       | Actividades                                      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |                                      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |                                   |    |    |    |    |    |    |    |    |     |                    |    |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |
|----------------------------|------------|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|--------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|--------------------|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
|                            |            |                                                          |                                                            | Excavación, demolición y retiro de cimentaciones |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   | Disposición de material de escombros |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | Limpieza y restauración del lugar |    |    |    |    |    |    |    |    |     | Verificación final |    |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |
|                            |            |                                                          |                                                            | N                                                | IN | EX | MO | PE | RV | SI | AC | EF | PR | MC | I | N                                    | IN | EX | MO | PE | RV | SI | AC | EF | PR | MC | I  | N                                 | IN | EX | MO | PE | RV | SI | AC | EF | PR  | MC                 | I  | N | IN | EX | MO | PE | RV | SI | AC | EF | PR | MC  |
| Físico                     | Aire       | Calidad de aire                                          | Afectación de la calidad del aire                          | 0                                                | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | 0                                    | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | -1 | 1                                 | 1  | 4  | 1  | 1  | 1  | 1  | 4  | 1  | 1   | -19                | -1 | 1 | 1  | 4  | 1  | 1  | 1  | 1  | 4  | 1  | 1  | -19 |
|                            |            | Nivel sonoro                                             | Incremento del nivel de ruido                              | 0                                                | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | 0                                    | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | -1 | 1                                 | 1  | 4  | 1  | 1  | 1  | 1  | 4  | 1  | 1   | -19                | -1 | 1 | 1  | 4  | 1  | 1  | 1  | 1  | 4  | 1  | 1  | -19 |
|                            | Suelo      | Calidad del suelo                                        | Disminución de la calidad del suelo                        | 0                                                | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | 0                                    | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0                                 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0                  | 0  | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   |
|                            |            | Capacidad agrológica del suelo                           | Pérdida de la capacidad agrológica del suelo               | 0                                                | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | 0                                    | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1                                 | 1  | 4  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 2  | 1   | 17                 | 1  | 1 | 1  | 4  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 2  | 1  | 17  |
|                            | Estético   | Calidad del paisaje                                      | Afectación de la calidad del paisaje                       | 0                                                | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | 0                                    | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1                                 | 1  | 4  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 2  | 1   | 17                 | 1  | 1 | 1  | 4  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 2  | 1  | 17  |
| Biológico                  | Terrestre  | Cobertura vegetal                                        | Afectación de cobertura vegetal                            | 0                                                | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | 0                                    | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0                                 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0                  | 0  | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |     |
|                            |            | Alteración de hábitat y ahuyentamiento temporal de fauna | Alteración de hábitat y ahuyentamiento temporal de fauna   | 0                                                | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | 0                                    | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | -1 | 1  | 2                                 | 4  | 2  | 1  | 1  | 1  | 4  | 1  | 1  | -22 | 0                  | 0  | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |     |
| Socio económico y cultural | Social     | Población                                                | Afectación de las condiciones de vida de la población      | 0                                                | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | 0                                    | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0                                 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0                  | 0  | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   |
|                            | Económico  | Actividades económicas                                   | Modificación de las condiciones económicas de la población | 0                                                | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | 0                                    | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0                                 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0                  | 0  | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   |
|                            | Cultural   | Arqueología                                              | Afectación de las condiciones arqueológicas de la zona     | 0                                                | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | 0                                    | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0                                 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0                  | 0  | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   |

Elaborado por: INSIDEO.

| Rango        | Grado del impacto |
|--------------|-------------------|
| IM < 25      | Leve              |
| 25 ≤ IM ≤ 50 | Moderados         |
| 50 < IM ≤ 75 | Severos           |
| IM > 75      | Críticos          |





## **ANEXOS**





### **Anexo 1.1.1**

#### **Aprobación del Plan de Monitoreo Arqueológico (R.D. N° 00080-2017/DDC PIU/MC)**





PERÚ

Ministerio de Cultura

Dirección Desconcentrada de Cultura

Piura

"AÑO DEL BUEN SERVICIO AL CIUDADANO"

Piura, 05 de Abril del 2017

**RESOLUCION DIRECTORAL N° 000080-2017/DDC PIU/MC**

VISTO, el expediente N°421.518-2017; y,

**CONSIDERANDO:**

Que, el apartado 1.1 del numeral 1 del Artículo IV del Título Preliminar de la Ley N°27444, señala: *"Las autoridades administrativas deben actuar con respecto a la Constitución, la ley y al derecho, dentro de las facultades que le estén atribuidas y de acuerdo con los fines para los que les fueron conferidas"*;

Que, a través del Decreto Supremo N°005-2013-MC., de fecha 20 de Junio del 2013, se aprobó el Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Cultura, prescribiéndose en el artículo 98° que las Direcciones Desconcentradas de Cultura son órganos desconcentrados y son los encargados dentro de su ámbito territorial de actuar en representación y por delegación del Ministerio de Cultura;

Que, el numeral 11.5 del Artículo del Reglamento de Intervenciones Arqueológicas, aprobado mediante Decreto Supremo N°003-2014-MC., señala que: *"Los Planes de Monitoreo Arqueológico (PMA): Son intervenciones arqueológicas destinadas a implementar medidas para prevenir, evitar, controlar, reducir y mitigar los posibles impactos negativos sobre vestigios prehispánicos, históricos o paleontológicos y demás bienes integrantes del Patrimonio Cultural de la Nación, en el marco de ejecución de obras de infraestructura y servicios, así como en el desarrollo de proyectos productivos y extractivos que impliquen obras bajo superficie. El desarrollo del monitoreo se realiza de acuerdo al Plan de Monitoreo Arqueológico autorizado"*;

Los Planes de Monitoreo Arqueológico se derivan de: i) Proyectos de Investigación Arqueológica, cuando se necesite infraestructura relacionada con la gestión del monumento, ii) Proyectos de Evaluación Arqueológica en cuya resolución directoral que aprueba el informe final lo indique, iii) Proyectos de Rescate Arqueológico cuando el monumento no haya sido rescatado en su totalidad tanto en la dimensión horizontal como en la vertical, iv) Certificados de Inexistencia de Restos Arqueológicos (CIRA) o v) proyectos que se ejecuten sobre infraestructura preexistente que impliquen obras bajo superficie";

Que, el Decreto Supremo N°003-2014-MC., publicado el 04 de Octubre del 2014, se aprobó el Reglamento de Intervenciones Arqueológicas, dispositivo legal que en su Artículo 12° establece que: *"Para realizar una intervención arqueológica en cualquiera de sus modalidades u obtener una certificación, sea en espacios públicos o privados, se debe contar con la autorización del Ministerio de Cultura. Estas deben tramitarse ante la Sede Central o las Direcciones Desconcentradas de Cultura, según el ámbito de sus competencias. En ningún caso estas serán otorgadas en vías de regularización. (...) Las autorizaciones para la ejecución de intervenciones arqueológicas podrán ser otorgadas a favor de personas naturales o personas jurídicas. (...)"*;

Que, el Artículo 21° del Reglamento de Intervenciones Arqueológicas, señala que: *"La dirección de una intervención arqueológica estará a cargo de un profesional en arqueología. El director elabora, diseña y formula la intervención arqueológica, siendo responsable de dirigir, ejecutar y supervisar el plan de trabajo, conforme a las normas de la materia. Las intervenciones arqueológicas podrán contar con más de un director, con las mismas responsabilidades y atribuciones"*;





PERÚ

Ministerio de Cultura

Ministerio de Cultura  
Unidad de Patrimonio Arqueológico Inmueble de Piura

*El Director es el responsable de la toma de decisiones durante la fase de trabajo de campo y de las acciones que ésta se deriven, y deberá estar presente durante las inspecciones oculares del Ministerio de Cultura;*

*El Director podrá dirigir de forma simultánea cualquier modalidad de intervención arqueológica, siempre y cuando no se superpongan los cronogramas de la fase de trabajo de campo contenido en los programas, proyectos y planes aprobados;*

*El Director podrá desempeñarse como arqueólogo residente siempre y cuando permanezca durante la totalidad de la fase de trabajo de campo en el monumento intervenido (...);*

Que, el citado dispositivo legal que en su Artículo 59° señala que: "El Plan de Monitoreo Arqueológico establece las acciones para prevenir, evitar, controlar, reducir y mitigar los posibles impactos negativos, antes y durante la fase de ejecución de obras de un proyecto de desarrollo y/u obras civiles, que podrán afectar los bienes integrantes del Patrimonio Cultural de la Nación". Asimismo, el citado dispositivo legal en sus Artículos 62° y 64° regula los requisitos para obtener la autorización del Plan de Monitoreo Arqueológico y la información que deberá contener éste, respectivamente;

Que, por otra parte, el Artículo 64° del Decreto Supremo N°003-2014-MC., dispone también que: "Al completar el formulario con los datos y documentos requeridos, el sistema generará la autorización y el respectivo código que permitirá al administrado descargar el Plan de Monitoreo Arqueológico que el Director del plan aplicará de manera obligatoria, bajo responsabilidad, durante la ejecución de la obra;

Que, mediante expediente N°421-2017 de fecha 07 de Marzo del 2017, se solicita mediante Formulario FP02DGPA., la Empresa RED DE ENERGIA DEL PERU S.A., autorización para la ejecución del Plan de Monitoreo Arqueológico para el Proyecto con Infraestructura Preexistente **Desmontaje de línea Eléctrica Aérea de Alta Tensión en la antigua línea de transmisión 220 kv Pariñas – Piura Oeste (L-2248), entre las estructuras T- 180 a la T - 199**"; ubicado en los distritos de Marcavelica y Miguel Checa, provincia de Sullana, departamento de Piura; a cargo de la Lic. Liliana Arminda Calipuy Echevarría, con R.N.A. N° CC-0336;

Que, con Informe Técnico N°000025-2017-UARQL.nlzs-DDC.PIU/MC., de fecha 17 de Marzo del 2017, la Unidad de Patrimonio Arqueológico Inmueble de esta Dirección Desconcentrada realiza la revisión en gabinete del expediente N°421-2017, el mismo que presenta observaciones;

Que, con Oficio N°268-2017-DDC.PIU/MC., de fecha 17 de Marzo del 2017 y notificado al administrado mediante correo Electrónico de fecha 17 de Marzo del 2017, dando a conocer las observaciones indicadas en el informe precedente;

Que, con Carta s/n, mediante expediente N° 518-2017., de fecha 03 de Abril del 2017, la Lic. Liliana Arminda Calipuy Echevarría, presenta el levantamiento de observaciones indicados en el Oficio antes mencionado;

Que, con Informe Técnico N°030-2017-UARQL.nlzs-DDC.PIU/MC., de fecha 04 de Abril del 2017, la Unidad de Patrimonio Arqueológico Inmueble de esta Dirección Desconcentrada realiza la revisión y supervisión de los expedientes N°421,518- 2017, del Plan de Monitoreo Arqueológico antes citado, el mismo que se desarrollará en una Longitud Total de 2,874.52 m., con una Franja de Servidumbre de 25m (12.50 m a cada lado del eje), y tendrá un lapso de Cinco (05) meses, de Acuerdo al Acta Informatizada de Inspección N°027-2017-UARQL.DDC.PIU/MC., señalando que el mismo cumple con la normativa vigente respecto a los Planes de Monitoreo Arqueológico, por lo cual recomienda se autorice la misma;

Estando a lo visado por las Unidades de Patrimonio Arqueológico Inmueble, Asesoría Legal y, la Dirección Desconcentrada de Cultura de Piura; y





PERÚ

Ministerio de Cultura

Ministerio de Cultura - Oficina de Cultura

2017-11-15

De conformidad, con la Ley N°27444, Decreto Supremo N°005-2013-MC, Decreto Supremo N°004-2013-MC; y;

# SE RESUELVE:

**ARTÍCULO 1°.- AUTORIZAR** la ejecución del Plan de Monitoreo Arqueológico para el Proyecto con Infraestructura Preexistente "Desmontaje de línea Eléctrica Aérea de Alta Tensión en la antigua línea de transmisión 220 kv Pariñas - Piura Oeste (L-2248), entre las estructuras T- 190 a la T - 199"; ubicado en los distritos de Marcavelica y Miguel Checa, provincia de Sullana, departamento de Piura; a cargo de la Lic. Liliana Arminda Calipuy Echevarría, con R.N.A. N° CC-0336; computado a partir del día siguiente de notificado la presente resolución; cuyas áreas a monitorear son las siguientes:

| CUADRO DE DATOS TECNICOS (WGS84)                                                                                                                                                                               |           |           |             |              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-------------|--------------|
| PLAN DE MONITOREO ARQUEOLÓGICO PARA EL DESMONTAJE Y RETIRO DE LA INFRAESTRUCTURA DE LA ANTIGUA RED DE LÍNEA DE TRANSMISIÓN 220 kv PARIÑAS - PIURA OESTE (L-2248), SEGMENTO ENTRE LAS ESTRUCTURA P190 A LA P199 |           |           |             |              |
| TORRES                                                                                                                                                                                                         | LADO      | DISTANCIA | ESTE (X)    | NORTE (Y)    |
| T190                                                                                                                                                                                                           | T190-T191 | 215.35    | 519125.6611 | 9459890.4002 |
| T191                                                                                                                                                                                                           | T191-T192 | 304.15    | 519273.4153 | 9459733.7290 |
| T192                                                                                                                                                                                                           | T192-T194 | 567.39    | 519482.2432 | 9459512.5974 |
| T194                                                                                                                                                                                                           | T194-T195 | 330.26    | 519528.2182 | 9458947.0697 |
| T195                                                                                                                                                                                                           | T195-T196 | 286.12    | 519566.9373 | 9458619.0913 |
| T196                                                                                                                                                                                                           | T196-T197 | 421.36    | 519585.3777 | 9458333.5651 |
| T197                                                                                                                                                                                                           | T197-T198 | 339.67    | 519618.5283 | 9457913.5093 |
| T198                                                                                                                                                                                                           | T198-T199 | 410.22    | 519810.5927 | 9457633.3533 |
| T199                                                                                                                                                                                                           | -----     | -----     | 520036.0107 | 9457290.6228 |
| LONGITUD = 2,874.52 m (2.874 Km)                                                                                                                                                                               |           |           |             |              |
| ANCHO DE SERVIDUMBRE = 25.00 m (12.50 m a cada lado del eje)                                                                                                                                                   |           |           |             |              |

**ARTÍCULO 2°.- ESTABLECER** como objetivos del precitado plan de monitoreo Arqueológico, lo siguiente:

- Preservar, proteger y conservar el patrimonio arqueológico, histórico o paleontológico identificado con el área autorizada, en el marco del cumplimiento de la legislación vigente.
- Asistir e inspeccionar los trabajos de remoción de tierra para el proyecto Arqueológico con Infraestructura Preexistente "Desmontaje de línea Eléctrica Aérea de Alta Tensión en la antigua línea de transmisión 220 kv Pariñas - Piura Oeste (L-2248), entre las estructuras T- 190 a la T - 199"; ubicado en los distritos de Marcavelica y Miguel Checa, provincia de Sullana, departamento de Piura; a cargo de la Lic. Liliana Arminda Calipuy Echevarría, con R.N.A. N°CC-0336; el mencionado Proyecto se desarrollará en una Longitud Total de 2,874.52 m., con una Franja de Servidumbre de 25m (12.50 m a cada lado del eje), cuyo período de duración es Cinco (05) meses; a fin de registrar alguna evidencia arqueológica que pudiera encontrarse bajo tierra.
- Ejecutar la metodología adecuada para responder de forma oportuna y eficaz la ocurrencia de un hallazgo arqueológico, reportando todos los eventos e incidencias que se puedan presentar.





Cumplir las medidas de protección y mitigación para prevenir, evitar, controlar y reducir la incidencia de impactos negativos sobre los vestigios que podrían hallarse de manera fortuita en el área del proyecto, durante las diversas etapas de la obra que impliquen remoción de suelos.

- Establecer, mediante procesos de inducción, la participación del personal de ejecución y/o Controlistas, para generalizar adecuación técnica de sus trabajos y la protección de evidencias que se encuentren como Hallazgos Fortuitos (HF).
- Incorporar al Plan de Monitoreo Arqueológico otras nuevas áreas cuyas autorizaciones sean otorgadas, en su momento, el Ministerio de Cultura a través de DIRAs o la autorización de otras áreas también con infraestructura preexistente.
- Coordinar los contenidos normativos con el Inspector que designe el Ministerio de Cultura, a fin de llevar a buen término el PMA de la obra.

**ARTÍCULO 3°.- AUTORIZAR** a la Lic. Liliana Arminde Calipuy Echevarría, con R.N.A. N° CC-0336, la jefatura del Plan de Monitoreo Arqueológico indicado en el artículo 1° de la presente Resolución, en calidad de Director del mismo.

La citada Desconcentrada, no podrá transferir la responsabilidad a terceros, en caso contrario el Ministerio de Cultura podrá disponer la suspensión del citado plan de monitoreo arqueológico.

**ARTÍCULO 4°.- DISPONER** que de conformidad con lo estipulado en el Artículo 84° del Decreto Supremo N°000-2014-MC, la Lic. Liliana Arminde Calipuy Echevarría, y la Empresa RED DE ENERGIA DEL PERU S.A., deberán aplicar de manera obligatoria durante la ejecución de la obra el Plan de Monitoreo Arqueológico los objetivos establecidos antes mencionados.

Asimismo, la Lic. Liliana Arminde Calipuy Echevarría y la Empresa RED DE ENERGIA DEL PERU S.A., deberán cumplir con las siguientes indicaciones:

- De producirse la afectación al patrimonio arqueológico en el marco de la obra, esta por omisión la eliminación de los trabajos de monitoreo arqueológico y/o por no comunicar al Ministerio de Cultura el hallazgo fortuito de evidencias arqueológicas, devendrá en el inicio de los trabajos administrativos y periciales correspondientes contra la Lic. Liliana Arminde Calipuy Echevarría, arqueóloga con R.N.A. N°CC-0336, como Directora del Proyecto y, la Empresa RED DE ENERGIA DEL PERU S.A., quienes responderán en forma solidaria.
- El Plan de Monitoreo Arqueológico es intransferible, el responsable no podrá transferir la responsabilidad a terceros. El incumplimiento del mismo devendrá en la suspensión del citado proyecto.
- La Lic. Liliana Arminde Calipuy Echevarría, arqueóloga con R.N.A. N° CC-0336, deberá entregar a la Dirección de Cultura, una vez concluidos los trabajos de monitoreo arqueológico, el Informe Final por duplicado (duplicado físico, electrónico o en archivos y en versión digital).
- El Informe Final deberá señalar el cumplimiento de la entrega de los materiales recuperados en el marco del referido Plan de Monitoreo Arqueológico, los cuales serán entregados a la Dirección Desconcentrada de Cultura de Piura, debidamente etiquetados e inventariados para su depósito y custodia, de acuerdo al Capítulo III del artículo 70 del Reglamento de Intervenciones Arqueológicas (D.S. N° 003-2011-MC).
- Los materiales arqueológicos recuperados en el marco del referido plan de monitoreo serán debidamente embalados, inventariados y entregados a la Dirección Desconcentrada de Cultura de Piura, quien priorizará su movilidad y expedir el acta de entrega de materiales respectivo, cuya copia se hará llegar a la Dirección de Certificaciones del Ministerio de Cultura.
- Las labores de monitoreo arqueológico deberán incluir los sectores de influencia e involucrados con las obras a ejecutar, como la rehabilitación de acueductos.
- Las labores de monitoreo arqueológico no contemplan trabajos de rescate, ni liberación arqueológica alguna.





PERÚ

Ministerio de Cultura

Dirección Desconcentrada de Cultura Piura  
del Perú

- Las labores de monitoreo arqueológico deberán contemplar como medida de prevención y protección, la señalización con cintas y mallas de seguridad, y colocación de carteles a los monumentos arqueológicos prehispánicos comprometidos con el área materia de monitoreo arqueológico, a fin de evitar cualquier impacto durante las labores de ingeniería.
- Encargar a la Unidad de Arqueología de la DDC-Piura, la supervisión y control del Plan de Monitoreo aprobado; debiendo comunicar, en forma inmediata, la constatación de cualquier circunstancia durante la ejecución del proyecto de monitoreo arqueológico aprobado, que pudiera causar perjuicio grave de imposible o difícil reparación, a efectos de proceder a suspender la ejecución del proyecto aprobado, conforme a Ley (constatar la finalización de los trabajos y su respectiva conformidad)

**ARTÍCULO 5°.- DISPONER** que la Lic. Liliana Arminda Calipuy Echevarría, presente el informe final del citado Plan de Monitoreo Arqueológico autorizado, una vez finalizados los trabajos de campo y gabinete, por duplicado y en versión digital en formato PDF, detallando los trabajos efectuados que contenga como mínimo los puntos especificados en el Artículos 85° del Reglamento de Intervenciones Arqueológicas, en los formatos establecidos por el Ministerio de Cultura.

Deberá incluir el mapa correspondiente y los respectivos planos de las obras programadas a escala conveniente con sus cuadros técnicos en un ítem correspondiente, debidamente georeferenciado (UTM), Sistema Datum (WGS 84) y zona geográfica; asimismo la escala numérica presentada en los planos deberán concordar con las coordenadas UTM del grillado. Deberá acreditar, en caso de encontrarse materiales arqueológicos en el marco del referido Plan de Monitoreo Arqueológico, la entrega a esta Dirección Desconcentrada de Cultura Piura dichos materiales debidamente embalados e inventariados para su depósito y custodia, quien procederá a su revisión y expedirá el Acta de Entrega de Materiales respectivo, para lo cual la Empresa **RED DE ENERGIA DEL PERU S.A.**, deberá cumplir con el pago por el depósito de los especímenes recuperados.

**ARTÍCULO 6°.- ENCARGAR** a la Unidad de Patrimonio Arqueológico Inmueble de esta Dirección Desconcentrada de Cultura Piura la inspección y control del Plan de Monitoreo Arqueológico autorizado.

La Dirección del Plan de Monitoreo Arqueológico autorizado, deberá coordinar con la Unidad de Patrimonio Arqueológico Inmueble de esta DDC-Piura, las inspecciones periódicas a los trabajos de monitoreo arqueológico, para su conformidad correspondiente, recomendando realizar una (01) inspección ocular al citado monitoreo, antes de finalizar los trabajos de monitoreo arqueológico.

El inspector del citado monitoreo deberá verificar que se ejecute este monitoreo arqueológico conforme a lo determinado en la presente Resolución. También deberá recomendar lo necesario al Director del presente monitoreo arqueológico, siempre que dichas recomendaciones o apreciaciones se circunscriban al mismo. Además, deberá de comunicar de manera inmediata, la constatación de cualquier circunstancia, durante la ejecución del proyecto, que pudiera causar peligro y/o perjuicio grave de imposible o difícil reparación al Patrimonio Cultural de la Nación, a efectos de proceder a suspender la ejecución del Plan de Monitoreo Arqueológico autorizado, conforme a Ley.

Cualquier modificación al Plan de Monitoreo Arqueológico deberá ser previamente coordinada con la Dirección Desconcentrada de Cultura de Piura – Unidad de Patrimonio Arqueológico Inmueble para su procedencia.

**ARTÍCULO 7°.- PRECISAR** que la presente autorización se circunscribe ÚNICAMENTE a los trabajos de monitoreo arqueológico a realizarse en el marco de la ejecución de las obras indicadas por el administrado, con el fin de salvaguardar los bienes integrantes del Patrimonio Cultural de la Nación que pudiera encontrarse en el desarrollo de la misma; por lo





PERU

Ministerio de Cultura

Dirección de Reconstrucción de Cultura - Pura

0283

(atto, esta autorización no constituye bajo ninguna supuesta licencia de obras y/o construcción, ni mucho menos convalida cualquier autorización de dicha naturaleza.

**PRECISAR** que de producirse la afectación al patrimonio arqueológico en el marco de la obra, es por omisión la realización de los trabajos de monitoreo arqueológico y/o por no comunicar a Ministerio de Cultura - Pura, el hallazgo fortuito de evidencias arqueológicas, devolvió en el inicio de las obras administrativa y papeles correspondientes contra la UG. Eliana Amín de Calistoy Echeverría, y la Empresa RED DE ENERGÍA DEL PERÚ S.A., y, los responsables que se advierten, quienes responderán en forma solidaria.

Lo dispuesto en el artículo 1° de la presente Resolución no implica la convalidación de algún derecho real sobre el área reconocida así como tampoco constituye medio de prueba para ningún trámite que pretenda la formalización de la propiedad ante la autoridad estatal competente.

**ARTÍCULO 5°.- NOTIFICAR** la presente Resolución a la parte administrativa para conocimiento y fines.

**Regístrese, comuníquese (publíquese/notifíquese) y cúmplase.**



Ministerio de Cultura  
Dirección de Reconstrucción de Cultura - Pura

Carolina María Vilchez Carrasco  
Directora





### **Anexo 1.1.2**

**Aprobación del Informe Final de la ejecución del  
Plan de Monitoreo Arqueológico con Infraestructura  
preexistente (R.D. N° 000210-2017/DDC PIU/MC)**





PERÚ

Ministerio de Cultura

Dirección Desconcentrada de Cultura  
de Piura

"AÑO DEL BUEN SERVICIO AL CIUDADANO"

Piura, 23 de Agosto del 2017

**RESOLUCION DIRECTORAL N° 000210-2017/DDC PIU/MC**

VISTO, el Expediente Administrativo N° 919-2017; y,

**CONSIDERANDO:**

Que, el apartado 1.1 del numeral 1 del Artículo IV del Título Preliminar de la Ley N°27444, señala: "Las autoridades administrativas deben actuar con respecto a la Constitución, la ley y al derecho, dentro de las facultades que le estén atribuidas y de acuerdo con los fines para los que les fueron conferidas";

Que, el Artículo 192° de la Ley N°27444, precisa: "Los actos administrativos tendrán carácter de ejecutivo, salvo disposición legal expresa en contrario, mandato judicial o que estén sujetos a condición o plazo conforme a ley".

Que, a través del Decreto Supremo N°005-2013-MC., de fecha 20 de Junio del 2013, se aprobó el Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Cultura, prescribiéndose en el artículo 96° que las Direcciones Desconcentradas de Cultura son órganos desconcentrados y son los encargados dentro de su ámbito territorial de actuar en representación y por delegación del Ministerio de Cultura;

Que, el Artículo 31° del Reglamento de Intervenciones Arqueológicas, indica que: "Al finalizar una intervención arqueológica, el director presentará un informe final, con los requisitos señalados para cada una de estas intervenciones según lo establecido en el presente reglamento. Dicho informe se tramitará ante la Sede Central o las Direcciones Desconcentradas de Cultura, según el ámbito de sus competencias y será aprobado mediante resolución directoral";

Que, el Artículo 65° del Decreto Supremo N°003-2014-MC., señala "El Informe Final del Plan de Monitoreo Arqueológico, será presentado ante la Dirección de Certificaciones, o a la Dirección Desconcentrada de Cultura, según el ámbito de sus competencias. El Director del Plan de Monitoreo Arqueológico, sin perjuicio de su propiedad intelectual, presentará el informe final, con texto y título en idioma español en dos (02) ejemplares debidamente foliados, encuadernados o anillados, adjuntando a cada ejemplar un disco compacto conteniendo las versiones digitales de texto, tablas, fotos, figuras, mapas y planos en los formatos establecidos por el Ministerio de Cultura";

Que, el Artículo 66° del Decreto Supremo N°003-2014-MC., precisa "El informe final será presentado para su calificación ante la Sede Central del Ministerio de Cultura o a las Direcciones Desconcentradas de Cultura, según el ámbito de sus competencias. El expediente será derivado a un arqueólogo calificador para su evaluación. Los plazos para la calificación del informe final son los establecidos en el Artículo 32° del presente reglamento. Cuando la calificación del expediente requiera de la opinión técnica de otras direcciones del Ministerio de Cultura, el arqueólogo calificador derivará un ejemplar del mismo a dichas direcciones. La Resolución será emitida por la Dirección de Certificaciones o a la Dirección Desconcentrada de Cultura, según el ámbito de sus competencias a fin de ser notificada al administrado";

Que, mediante la Resolución Directoral N°000080-2017-DDC.PIU/MC., de fecha 05 de Abril del 2017, se autorizó la ejecución del Plan de Monitoreo Arqueológico con Infraestructura Preexistente, para el Proyecto "Desmontaje de Línea Eléctrica Área de Alta Tensión en la Antigua Línea de Transmisión 220 kv Pariñas – Piura Oeste (L-2248), entre las estructuras T-190 a la T-199 Departamento de Piura", ubicado en el distrito de Miguel







PERÚ

Ministerio de Cultura

Dirección Desconcentrada de Cultura  
de Piura

Checa, provincia de Sullana, departamento de Piura; a cargo de la Lic. Liliana Arminda Calipuy Echevarría con RNA. N°CC-0336; con el financiamiento de la Empresa RED DE ENERGIA DEL PERU S.A., a ejecutarse sobre una Longitud de 2,874.52 m (2.874 km), y, franja de servidumbre de 25.00 m., (12.50 m a cada lado del eje), de acuerdo a la emisión de las Actas Informatizadas N°036-2017-UARQL-DDC.PIU/MC y 041-2017-UARQL-DDC.PIU/MC; cuyo periodo de duración es de Cinco (05) meses;

Que, mediante el Expediente N°919-2017, que contiene Formulario FP21DGPA de fecha 10 de Julio del 2017, la Lic. Liliana Arminda Calipuy Echevarría con RNA. N°CC-0336, como Directora del Plan Monitoreo Arqueológico, solicita aprobación del Informe Final Plan de Monitoreo Arqueológico con Infraestructura Preexistente para el Proyecto **"Desmontaje de Línea Eléctrica Área de Alta Tensión en la Antigua Línea de Transmisión 220 kv Pariñas – Piura Oeste (L-2248), entre las estructuras T-190 a la T-199 Departamento de Piura"**, ubicado en el distrito de Miguel Checa, provincia de Sullana, departamento de Piura, para su aprobación correspondiente;

Que, mediante Informe N°000178-2017-UARQL.nlzs-DDC.PIU/MC., de fecha 16 de Agosto del presente año y Actas Informatizadas N°036-2017-UARQL-DDC.PIU/MC y 041-2017-UARQL-DDC.PIU/MC, la Unidad de Patrimonio Arqueológico Inmueble de esta DDC., realiza la debida revisión e inspección del Informe Final del plan de monitoreo arqueológico con Infraestructura Preexistente antes citado, aplicando medidas de mitigación de impactos negativos antes y durante la ejecución del proceso de desmontaje de la línea de transmisión entre las estructuras T-190 a la T-199, ya que tres de las torres se encontraban en superposición con zonas arqueológicas ( Tangará 3 y Casa Hacienda Sojo), y concluye que la solicitud de aprobación del Informe Final del Plan de Monitoreo Arqueológico cumple con lo dispuesto en la normatividad vigente sobre planes de monitoreo, por lo que concluye su aprobación; sustentado en:

- Se han monitoreado las obras, a fin de preservar, proteger y conservar el Patrimonio Arqueológico, histórico o paleontológico identificado en el área autorizada en el marco del cumplimiento de la legislación vigente.
- Se cumplió con las medidas de prevención para evitar, controlar y reducir la incidencia e impactos negativos sobre los vestigios que podrían hallarse de manera fortuita en el área del proyecto, durante las diversas etapas de la obra que implicaron las labores de desmontaje.
- Las charlas de inducción estuvieron orientadas a establecer vínculos de colaboración con el personal de las obras y continuaron durante la etapa de construcción de las obras, las cuales siempre están referidas a los procedimientos de protección al Patrimonio Cultural, así como advertir la presencia de evidencias o hallazgos arqueológicos amortiguando así la destrucción y deterioro de los materiales o restos arqueológicos.
- Se procedió con el desmontaje del tendido aéreo, la desconexión de las cadenas de aisladores y los puentes, y el empalme de los cables. Finalmente, y retirados los cables del tendido aéreo se desmontaron las torres que formaban parte de la antigua línea L-2248.
- Se realizó un minucioso seguimiento a dichas labores a fin de brindar la protección al Patrimonio Arqueológico ante algún posible hallazgo fortuito, durante todo el mencionado proceso no se identificó la presencia de evidencias Arqueológicas inmuebles producto de las labores.
- Se realizó la señalización preventiva la cual consistió en demarcar las áreas de tránsito de equipos y maquinarias afines a la ejecución del proyecto, buscando minimizar cualquier peligro de impactos sobre zonas arqueológicas.
- Se realizó seguimiento permanente a las obras de construcción del referido proyecto, poniéndose especial énfasis en la etapa de retiro de las torres/postes que se encontraban en sitios arqueológicos.





PERÚ

Ministerio de Cultura

Dirección Desconcentrada de Cultura  
de Piura

- No se ha producido ningún impacto arqueológico, ni se han registrado evidencias arqueológicas, ni en superficie, subsuelos ni colindantes.

De conformidad con la Ley N°27444, Decreto Supremo N°005-2013-MC., y Decreto Supremo N°004-2013-MC., y;

Estando a lo visado por las Unidades de Patrimonio Arqueológico Inmueble y, la Dirección Desconcentrada de Cultura de Piura; y

#### SE RESUELVE:

**ARTÍCULO 1°.- APROBAR** el Informe Final del Plan de Monitoreo Arqueológico con Infraestructura Preexistente, para el Proyecto "**Desmontaje de Línea Eléctrica Área de Alta Tensión en la Antigua Línea de Transmisión 220 kv Pariñas – Piura Oeste (L-2248), entre las estructuras T-190 a la T-199 Departamento de Piura**", ubicado en el distrito de Miguel Checa, provincia de Sullana, departamento de Piura; a ejecutarse sobre una Longitud de 2,874.52 m (2.874 km), y, franja de servidumbre de 25.00 m., (12.50 m a cada lado del eje), de acuerdo a la emisión de las Actas Informatizadas N°036-2017-UARQL-DDC.PIU/MC y 041-2017-UARQL-DDC.PIU/MC, a cargo de la Lic. Liliana Arminda Calipuy Echevarría con RNA, N°CC-0336; de acuerdo al cuadro de datos técnicos que se indican:

#### CUADRO DE DATOS TÉCNICOS DE LAS AREAS SUJETAS A MONITOREO

##### 1. ÁREA SUJETA A MONITOREO

| CUADRO DE DATOS TECNICOS (WGS84)                                                                                                                                                                               |           |           |             |              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-------------|--------------|
| PLAN DE MONITOREO ARQUEOLÓGICO PARA EL DESMONTAJE Y RETIRO DE LA INFRAESTRUCTURA DE LA ANTIGUA RED DE LÍNEA DE TRANSMISIÓN 220 kV PARIÑAS - PIURA OESTE (L-2248), SEGMENTO ENTRE LAS ESTRUCTURA P190 A LA P199 |           |           |             |              |
| TORRES                                                                                                                                                                                                         | LADO      | DISTANCIA | ESTE (X)    | NORTE (Y)    |
| T190                                                                                                                                                                                                           | T190-T191 | 215.35    | 519125.6611 | 9459890.4002 |
| T191                                                                                                                                                                                                           | T191-T192 | 304.15    | 519273.4153 | 9459733.7290 |
| T192                                                                                                                                                                                                           | T192-T194 | 567.39    | 519482.2432 | 9459512.5974 |
| T194                                                                                                                                                                                                           | T194-T195 | 330.26    | 519528.2182 | 9458947.0697 |
| T195                                                                                                                                                                                                           | T195-T196 | 286.12    | 519566.9373 | 9458619.0913 |
| T196                                                                                                                                                                                                           | T196-T197 | 421.36    | 519585.3777 | 9458333.5651 |
| T197                                                                                                                                                                                                           | T197-T198 | 339.67    | 519618.5283 | 9457913.5093 |
| T198                                                                                                                                                                                                           | T198-T199 | 410.22    | 519810.5927 | 9457633.3533 |
| T199                                                                                                                                                                                                           | -----     | -----     | 520036.0107 | 9457290.6228 |
| LONGITUD = 2,874.52 m (2.874 Km)                                                                                                                                                                               |           |           |             |              |
| ANCHO DE SERVIDUMBRE = 25.00 m (12.50 m a cada lado del eje)                                                                                                                                                   |           |           |             |              |

**ARTÍCULO 2°.- DAR** conformidad a los trabajos de monitoreo arqueológico realizado en el marco de la ejecución de las obras del "Plan de Monitoreo Arqueológico con Infraestructura Preexistente, para el Proyecto "**Desmontaje de Línea Eléctrica Área de Alta Tensión en la Antigua Línea de Transmisión 220 kv Pariñas – Piura Oeste (L-2248), entre las estructuras T-190 a la T-199 Departamento de Piura**", ubicado en el distrito de Miguel Checa, provincia de Sullana, departamento de Piura.





PERÚ

Ministerio de Cultura

Dirección Desconcentrada de Cultura  
de Piura

**ARTÍCULO 3°.- NOTIFICAR** el presente acto administrativo con las formalidades establecidas en la Ley N°27444.

**Regístrese, comuníquese (publíquese/notifíquese) y cúmplase.**

**Ministerio de Cultura**  
Dirección Desconcentrada de Cultura - Piura

**Carolina María Vilchez Carrasco**  
Directora





### **Anexo 4.2.1**

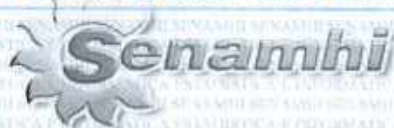
## **Resultados SENAMHI para las estaciones**

### **La Esperanza y Mollares**



**Estación La Esperanza**  
**Temperatura media mensual**  
**(Periodo 2000 – 2009)**





## OFICINA GENERAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA

ESTACION : LA ESPERANZA / 000230 / DRE-01

PARAMETRO : TEMPERATURA MEDIA MENSUAL ( °C)

LAT. : 4 ° 55 "S  
LONG. : 81 ° 4 "W  
ALT. : 30 msnm

DPTO. : PIURA  
PROV. : PAITA  
DIST. : COLAN

| AÑO  | ENE. | FEB. | MAR. | ABR. | MAY. | JUN. | JUL. | AGO. | SET. | OCT. | NOV. | DIC. |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 2000 | 24.0 | 25.6 | 25.2 | 25.0 | 23.6 | 22.2 | 20.6 | 20.7 | 20.7 | 20.7 | 20.9 | 23.6 |
| 2001 | 25.0 | 26.4 | 26.6 | 25.4 | 23.0 | 20.9 | 20.5 | 19.9 | 19.8 | 19.7 | 21.5 | 23.1 |
| 2002 | 24.7 | 26.6 | 27.5 | 26.6 | 25.2 | 22.4 | 21.0 | 20.8 | 20.7 | 21.8 | 22.6 | 24.4 |
| 2003 | 25.7 | 26.7 | 26.3 | 25.4 | 23.4 | 21.2 | 20.9 | 20.2 | 19.8 | 20.7 | 21.9 | 24.0 |
| 2004 | 25.0 | 26.6 | 26.6 | 25.3 | 23.1 | 20.8 | 20.6 | 19.7 | 20.6 | 21.7 | 21.8 | 23.5 |
| 2005 | 25.7 | 26.2 | 25.9 | 25.9 | 23.2 | 21.5 | 20.8 | 20.2 | 20.0 | 19.9 | 20.7 | 22.7 |
| 2006 | 25.1 | 27.0 | 26.1 | 24.9 | 24.0 | 22.2 | 21.5 | 21.5 | 21.3 | 21.9 | 22.7 | 24.2 |
| 2007 | 26.5 | 26.7 | 26.4 | 25.5 | 23.4 | 20.8 | 20.3 | 19.3 | 19.3 | 18.8 | 20.6 | 21.7 |
| 2008 | 24.9 | 26.4 | 26.9 | 25.4 | 23.7 | 23.0 | 22.4 | 22.3 | 21.7 | 21.3 | 21.5 | 23.1 |
| 2009 | 25.4 | 26.5 | 26.4 | 25.8 | 24.1 | 22.8 | 22.5 | 21.2 | 21.4 | 20.9 | 21.9 | 24.4 |

PROHIBIDA SU REPRODUCCION  
PARCIAL O TOTAL

S/D= Sin Dato  
T = Traza

INFORMACION PREPARADA PARA : CESEL S.A  
LIMA, 24 DE NOVIEMBRE DEL 2010





**Estación Mallaes**  
**Velocidad y dirección de viento**  
**(Periodo 2005 – 2009)**





# OFICINA GENERAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA

ESTACION : MALLARES / 000208 / DRE-01

PARAMETRO : DIRECCION PREDOMINANTE Y VELOCIDAD MEDIA DEL VIENTO  
REGISTRADA EN EL MES ( M/S)

LAT. 4 ° 51 "S DPTO. PIURA  
LONG. 80 ° 44 "W PROV. SULLANA  
ALT. 45 msnm DIST. MARCAVELICA

| AÑO  | ENE.   | FEB.   | MAR.  | ABR.   | MAY.   | JUN.   | JUL.   | AGO.   | SET.   | OCT.   | NOV.   | DIC.   |
|------|--------|--------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 2005 | SW-1.4 | SW-1.4 | SW-9  | SW-9   | SW-9   | SW-1.1 | SW-1.4 | SW-1.4 | SW-1.4 | SW-1.3 | SW-1.4 | SW-1.1 |
| 2006 | SW-1.3 | SW-1.3 | W-1.0 | SW-1.0 | SW-1.1 | SW-1.1 | SW-9   | SW-1.3 | SW-1.3 | SW-1.2 | SW-1.1 | SW-1.2 |
| 2007 | SW-1.4 | SW-1.4 | SW-9  | SW-9   | SW-1.1 | SW-1.0 | SW-1.4 | SW-1.3 | SW-1.2 | SW-1.0 | SW-1.1 | SW-1.2 |
| 2008 | W-1.2  | W-1.2  | W-1.1 | SW-9   | SW-9   | SW-8   | SW-1.0 | SW-1.0 | SW-1.2 | SW-1.0 | SW-1.2 | SW-1.2 |
| 2009 | SW-1.2 | SW-1.2 | W-1.0 | SW-9   | SW-8   | SW-1.0 | SW-1.2 | SW-1.1 | SW-1.2 | SW-1.1 | S/D    | S/D    |



S/D= Sin Dato  
T= Trazo

INFORMACION PREPARADA PARA CESELSA  
LIMA, 27 DE DICIEMBRE DEL 2010

**PROHIBIDA SU REPRODUCCION  
PARCIAL O TOTAL**



## **Anexo 4.2.2**

### **Determinación de caudales máximos**

### **Estación hidrométrica Puente Sullana**



### Determinación de caudales máximos

Para la determinación de los caudales máximos, en la cuenca del río Chira, para diferentes períodos de retorno, se ha analizado los registros de caudales máximos instantáneos de la estación Puente Sullana, extraídos del “Estudio de Mapa de peligros, Plan de usos del suelo ante desastres y medidas de mitigación de la ciudad de Sullana” (INDECI, 2010).

**Cuadro 1**  
**Estación hidrométrica Puente Sullana**

| Estación       | Ubicación |         |       |                                     |             |                    | Operador | Periodo de registro           |
|----------------|-----------|---------|-------|-------------------------------------|-------------|--------------------|----------|-------------------------------|
|                | Política  |         |       | Coordenadas UTM (WGS 84) - Zona 17S |             | Altitud (m.s.n.m.) |          |                               |
|                | Distrito  | Prov.   | Dpto. | Este (m)                            | Norte (m)   |                    |          |                               |
| Puente Sullana | Sullana   | Sullana | Piura | 534 247,4                           | 9 459 333,5 | 32                 | PECHP    | 1972-1986,1997-2003,2007-2009 |

Fuente: CESEL, 2015. / INDECI, 2010.

**Cuadro 2**  
**Descargas máximas instantáneas (m<sup>3</sup>/s)**

| Ítem            | Año  | Caudal máximo instantáneo (m <sup>3</sup> /s) |
|-----------------|------|-----------------------------------------------|
| 1               | 1972 | 3700                                          |
| 2               | 1973 | 1360                                          |
| 3               | 1974 | 650                                           |
| 4               | 1975 | 1410                                          |
| 5               | 1976 | 1292                                          |
| 6               | 1977 | 1452                                          |
| 7               | 1978 | 68,1                                          |
| 8               | 1979 | 185                                           |
| 9               | 1980 | 71                                            |
| 10              | 1981 | 776                                           |
| 11              | 1982 | 323                                           |
| 12              | 1983 | 4050                                          |
| 13              | 1984 | 1160                                          |
| 14              | 1985 | 86                                            |
| 15              | 1986 | 40                                            |
| 16              | 1992 | 3000                                          |
| 17              | 1997 | 1129                                          |
| 18              | 1998 | 3771                                          |
| 19              | 1999 | 1351                                          |
| 20              | 2000 | 1129                                          |
| 21              | 2001 | 2300                                          |
| 22              | 2002 | 2614                                          |
| 23              | 2003 | 171,6                                         |
| 24              | 2007 | 62,8                                          |
| 25              | 2008 | 2600,2                                        |
| 26              | 2009 | 1472,3                                        |
| <b>Promedio</b> |      | <b>1393,2</b>                                 |

Fuente: CESEL, 2015. / INDECI, 2010.





**Cuadro 3**  
**Prueba de Kolmogorov - Smirnov**

N= 26

| Posición<br>M                                                              | X (Mm) | Fo(Xm) | Z      | Ln X   | (Ln X -<br>A)²/N               | Normal        | Δ     | Log<br>Normal | Δ     | Pearson Iii   | Δ     | Gumbel        | Δ     |
|----------------------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------------------------------|---------------|-------|---------------|-------|---------------|-------|---------------|-------|
| 1                                                                          | 4050.0 | 0.9630 | 2.142  | 8.31   | 0.116                          | 0.984         | 0.021 | 0.889         | 0.074 | 0.982         | 0.019 | 0.945         | 0.018 |
| 2                                                                          | 3771.0 | 0.9259 | 1.917  | 8.24   | 0.107                          | 0.972         | 0.046 | 0.879         | 0.047 | 0.976         | 0.050 | 0.931         | 0.005 |
| 3                                                                          | 3700.0 | 0.8889 | 1.860  | 8.22   | 0.104                          | 0.969         | 0.080 | 0.876         | 0.012 | 0.974         | 0.085 | 0.926         | 0.037 |
| 4                                                                          | 3000.0 | 0.8519 | 1.296  | 8.01   | 0.079                          | 0.902         | 0.051 | 0.844         | 0.008 | 0.946         | 0.095 | 0.868         | 0.016 |
| 5                                                                          | 2614.0 | 0.8148 | 0.984  | 7.87   | 0.065                          | 0.838         | 0.023 | 0.819         | 0.005 | 0.921         | 0.106 | 0.819         | 0.004 |
| 6                                                                          | 2600.2 | 0.7778 | 0.973  | 7.86   | 0.064                          | 0.835         | 0.057 | 0.818         | 0.041 | 0.920         | 0.142 | 0.817         | 0.039 |
| 7                                                                          | 2300.0 | 0.7407 | 0.731  | 7.74   | 0.053                          | 0.768         | 0.027 | 0.795         | 0.054 | 0.891         | 0.151 | 0.768         | 0.028 |
| 8                                                                          | 1472.3 | 0.7037 | 0.064  | 7.29   | 0.020                          | 0.525         | 0.178 | 0.695         | 0.009 | 0.757         | 0.053 | 0.578         | 0.125 |
| 9                                                                          | 1452.0 | 0.6667 | 0.047  | 7.28   | 0.019                          | 0.519         | 0.148 | 0.691         | 0.025 | 0.752         | 0.086 | 0.573         | 0.094 |
| 10                                                                         | 1410.0 | 0.6296 | 0.014  | 7.25   | 0.018                          | 0.505         | 0.124 | 0.684         | 0.054 | 0.742         | 0.113 | 0.561         | 0.069 |
| 11                                                                         | 1360.0 | 0.5926 | -0.027 | 7.22   | 0.016                          | 0.489         | 0.103 | 0.675         | 0.082 | 0.730         | 0.137 | 0.546         | 0.046 |
| 12                                                                         | 1351.0 | 0.5556 | -0.034 | 7.21   | 0.016                          | 0.486         | 0.069 | 0.673         | 0.118 | 0.728         | 0.172 | 0.543         | 0.012 |
| 13                                                                         | 1292.0 | 0.5185 | -0.082 | 7.16   | 0.014                          | 0.467         | 0.051 | 0.662         | 0.143 | 0.712         | 0.194 | 0.526         | 0.008 |
| 14                                                                         | 1160.0 | 0.4815 | -0.188 | 7.06   | 0.009                          | 0.425         | 0.056 | 0.634         | 0.152 | 0.675         | 0.193 | 0.486         | 0.004 |
| 15                                                                         | 1129.0 | 0.4444 | -0.213 | 7.03   | 0.008                          | 0.416         | 0.029 | 0.627         | 0.182 | 0.665         | 0.221 | 0.476         | 0.032 |
| 16                                                                         | 1129.0 | 0.4074 | -0.213 | 7.03   | 0.008                          | 0.416         | 0.008 | 0.627         | 0.219 | 0.665         | 0.258 | 0.476         | 0.069 |
| 17                                                                         | 776.0  | 0.3704 | -0.498 | 6.65   | 0.000                          | 0.309         | 0.061 | 0.524         | 0.153 | 0.541         | 0.170 | 0.363         | 0.007 |
| 18                                                                         | 650.0  | 0.3333 | -0.599 | 6.48   | 0.000                          | 0.274         | 0.059 | 0.474         | 0.141 | 0.488         | 0.155 | 0.322         | 0.011 |
| 19                                                                         | 323.0  | 0.2963 | -0.863 | 5.78   | 0.024                          | 0.194         | 0.102 | 0.289         | 0.007 | 0.331         | 0.034 | 0.220         | 0.076 |
| 20                                                                         | 185.0  | 0.2593 | -0.974 | 5.22   | 0.070                          | 0.165         | 0.094 | 0.172         | 0.088 | 0.257         | 0.002 | 0.181         | 0.078 |
| 21                                                                         | 171.6  | 0.2222 | -0.985 | 5.15   | 0.078                          | 0.162         | 0.060 | 0.158         | 0.064 | 0.250         | 0.027 | 0.177         | 0.045 |
| 22                                                                         | 86.0   | 0.1852 | -1.054 | 4.45   | 0.172                          | 0.146         | 0.039 | 0.069         | 0.117 | 0.203         | 0.017 | 0.155         | 0.030 |
| 23                                                                         | 71.0   | 0.1481 | -1.066 | 4.26   | 0.205                          | 0.143         | 0.005 | 0.052         | 0.096 | 0.194         | 0.046 | 0.151         | 0.003 |
| 24                                                                         | 68.1   | 0.1111 | -1.069 | 4.22   | 0.212                          | 0.143         | 0.032 | 0.049         | 0.062 | 0.193         | 0.082 | 0.150         | 0.039 |
| 25                                                                         | 62.8   | 0.0741 | -1.073 | 4.14   | 0.227                          | 0.142         | 0.068 | 0.044         | 0.030 | 0.190         | 0.116 | 0.149         | 0.075 |
| 26                                                                         | 40.0   | 0.0370 | -1.091 | 3.69   | 0.319                          | 0.138         | 0.101 | 0.021         | 0.016 | 0.177         | 0.140 | 0.143         | 0.106 |
|                                                                            |        |        | Prom α | 6.5695 | 1.4229                         | Δmáx = 0.1783 |       | Δmáx = 0.2192 |       | Δmáx = 0.2578 |       | Δmáx = 0.1255 |       |
|                                                                            |        |        | β      |        |                                |               |       |               |       |               |       |               |       |
| Bondad de ajuste Kolmogorov-Smirnov, para un nivel de significación α=0.05 |        |        |        |        | Δcrítico = 0.264<br>Δ = 0.1255 |               |       |               |       |               |       |               |       |

Fuente: CESEL, 2015.





Los datos de caudales máximos instantáneos, fueron analizados mediante las distribuciones Normal, Log Normal, Gumbel y Pearson tipo III.

De acuerdo a la prueba de bondad de Kolmogorov – Smirnov, se determinó que la función de distribución de mejor ajuste es la distribución de Gumbel, mediante la cual se obtuvieron los caudales máximos para diferentes periodos de retorno.

**Cuadro 4**  
**Caudales máximos para diferentes periodos de retorno**

| <b>Período de retorno T (años)</b> | <b>Caudal máximo (m<sup>3</sup>/s)</b> |
|------------------------------------|----------------------------------------|
| 10                                 | 3337,4                                 |
| 25                                 | 4410,1                                 |
| 50                                 | 5205,9                                 |
| 100                                | 5995,9                                 |
| 200                                | 6782,9                                 |
| 300                                | 7242,6                                 |
| 500                                | 7821,3                                 |

Fuente: CESEL, 2015. / INDECI, 2010.





### **Anexo 4.2.3**

#### **Informes de ensayo - Calidad de suelo**

**INFORME DE ENSAYO N° 1-09108/17**

Pág. 1/4

|                                 |                                                                                        |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| Solicitante                     | : RED DE ENERGIA DEL PERU S.A.                                                         |
| Domicilio Legal                 | : Av. Juan de Arona Nro. 720 Dpto. 601 Urb. Chacarilla, Santa Cruz - San Isidro - Lima |
| Producto declarado              | : SUELO                                                                                |
| Lugar de Muestreo               | : Sullana (Ampl.13) - Sojo                                                             |
| Fecha de Muestreo               | : 2017 - 05 - 27                                                                       |
| Método de muestreo              | : Guía Para Muestreo de Suelos RM N° 085-2014-MINAM                                    |
| Acta de Inspección              | : DA - 0404 - 2017                                                                     |
| Cantidad de muestra para ensayo | : 03 muestras x 09 kg. aprox.                                                          |
| Forma de presentación           | : En frascos de vidrio ámbar, cerrados.                                                |
| Identificación de la muestra    | : según indica                                                                         |
| Fecha de Recepción              | : 2017 - 05 - 30                                                                       |
| Fecha de Inicio del ensayo      | : 2017 - 05 - 30                                                                       |
| Fecha de Término del ensayo     | : 2017 - 06 - 12                                                                       |
| Ensayo realizado en             | : Laboratorio Ambiental<br>Laboratorio Subcontratado acreditado                        |
| Identificado con                | : H/S 17006925 ( EXMA-09590-2017)                                                      |
| Validez del documento           | : Este documento es válido solo para las muestras descritas.                           |

| Puntos de muestreo | Coordenadas UTM WGS 84 |           |
|--------------------|------------------------|-----------|
|                    | ESTE                   | NORTE     |
| SU-01              | 17M0520036             | 9457291 * |
| SE-01              | 17M0519904             | 9457572   |
| SE-02              | 17M0519528             | 9458947   |

**Metales totales por ICP-MS:**

| Ensayos                               | Muestras / Resultados |         |         |
|---------------------------------------|-----------------------|---------|---------|
|                                       | SU-01                 | SE-01   | SE-02   |
| Arsénico (mg/kg)<br>(LD: 0,050 mg/kg) | 5,234                 | 3,748   | < 0,050 |
| Cadmio (mg/kg)<br>(LD: 0,020 mg/kg)   | < 0,020               | < 0,020 | < 0,020 |
| Bario (mg/kg)<br>(LD: 0,015 mg/kg)    | 33,15                 | 105,3   | 52,63   |
| Mercurio (mg/kg)<br>(LD: 0,010 mg/kg) | < 0,010               | < 0,010 | < 0,010 |
| Plomo (mg/kg)<br>(LD: 0,020 mg/kg)    | 5,184                 | 3,309   | 3,330   |

LD: Límite de detección





**INFORME DE ENSAYO N° 1-09108/17**

Pág. 2/4

| Ensayo                              | Muestras / Resultados |       |       |
|-------------------------------------|-----------------------|-------|-------|
|                                     | SU-01                 | SE-01 | SE-02 |
| Cromo VI (mg/kg)<br>(LD: 0,4 mg/kg) | < 0,4                 | < 0,4 | < 0,4 |

LD: Límite de detección

| Ensayos                                                                           | Muestras / Resultados |          |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------|----------|
|                                                                                   | SU-01                 | SE-01    | SE-02    |
| Hidrocarburos Totales de Petróleo (TPHs)<br>C5-C10 (LD: 25,339 mg/kg)             | < 25,339              | < 25,339 | < 25,339 |
| Hidrocarburos Totales de Petróleo (TPHs)<br>C10-C28 (mg/kg)<br>(LD: 15,020 mg/kg) | < 15,020              | < 15,020 | < 15,020 |
| Hidrocarburos Totales de Petróleo (TPHs)<br>C28-C40 (mg/kg)<br>(LD: 56,342 mg/kg) | < 56,342              | < 56,342 | < 56,342 |

LD: Límite de detección

| Ensayos                                            |                                       | Muestras / Resultados |            |            |
|----------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------|------------|------------|
|                                                    |                                       | SU-01                 | SE-01      | SE-02      |
| Bifenilos policlorados (PCBs) por GC/ECD (mg / Kg) | Aroclor 1016<br>(LD: 0,000601 mg/Kg)  | < 0,000601            | < 0,000601 | < 0,000601 |
|                                                    | Aroclor 1221<br>(LD: 0,001628 mg/ Kg) | < 0,001628            | < 0,001628 | < 0,001628 |
|                                                    | Aroclor 1232<br>(LD: 0,001103 mg/ Kg) | < 0,001103            | < 0,001103 | < 0,001103 |
|                                                    | Aroclor 1242<br>(LD: 0,001150 mg/ Kg) | < 0,001150            | < 0,001150 | < 0,001150 |
|                                                    | Aroclor 1248<br>(LD: 0,001142 mg/ Kg) | < 0,001142            | < 0,001142 | < 0,001142 |
|                                                    | Aroclor 1254<br>(LD: 0,001163 mg/ Kg) | < 0,001163            | < 0,001163 | < 0,001163 |
|                                                    | Aroclor 1260<br>(LD: 0,000662 mg/ Kg) | < 0,000662            | < 0,000662 | < 0,000662 |

LD: Límite de detección

| Ensayos                                            |                                                 | Muestras / Resultados |            |            |
|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------|------------|------------|
|                                                    |                                                 | SU-01                 | SE-01      | SE-02      |
| Bifenilos policlorados (PCBs) por GC/ECD (mg / Kg) | Aroclor total 1016-1260<br>(LD: 0,000575 mg/Kg) | < 0,000575            | < 0,000575 | < 0,000575 |

LD: Límite de detección



**INFORME DE ENSAYO N° 1-09108/17**

Pág. 3/4

|                                                           | Ensayos                                                                    | Muestras / Resultados |          |          |
|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------|----------|
|                                                           |                                                                            | SU-01                 | SE-01    | SE-02    |
| <b>Bifenilos policlorados (PCBs) por GC/ECD (µg / Kg)</b> | (5) 2, 3 - Diclorobifenil (LD: 0.0448 µg/Kg)                               | < 0,0448              | < 0,0448 | < 0,0448 |
|                                                           | (18) 2, 2', 5 - triclorobifenil (LD: 0.0669 µg/ Kg)                        | < 0,0669              | < 0,0669 | < 0,0669 |
|                                                           | (31) 2, 4', 5 - Triclorobifenil (LD: 0.0749 µg/ Kg)                        | 0,4238                | 0,2477   | < 0,0749 |
|                                                           | (44) 2, 2', 3, 5' - Tetraclorobifenil (LD: 0.0314 µg/ Kg)                  | < 0,0314              | < 0,0314 | < 0,0314 |
|                                                           | (52) 2, 2', 5, 5' - Tetraclorobifenil (LD: 0.0929 µg/ Kg)                  | < 0,0929              | < 0,0929 | < 0,0929 |
|                                                           | (66) 2, 3', 4, 4' - Tetraclorobifenil (LD: 0.0398 µg/ Kg)                  | < 0,0398              | < 0,0398 | < 0,0398 |
|                                                           | (87) 2, 2', 3, 4, 5' - Pentaclorobifenil (LD: 0.0526 µg/ Kg)               | 2,8313                | 3,5573   | 2,7605   |
|                                                           | (101) 2, 2', 4, 5, 5' - Pentaclorobifenil (LD: 0.1145 µg/ Kg)              | < 0,1145              | < 0,1145 | < 0,1145 |
|                                                           | (110) 2, 3, 3', 4', 6 - Pentaclorobifenil (LD: 0.0719 µg/ Kg)              | < 0,0719              | < 0,0719 | < 0,0719 |
|                                                           | (138) 2, 2', 3, 4, 4', 5' - Hexaclorobifenil (LD: 0.0609 µg/ Kg)           | < 0,0609              | < 0,0609 | < 0,0609 |
|                                                           | (141) 2, 2', 3, 4, 5, 5' - Hexaclorobifenil (LD: 0.0549 µg/ Kg)            | < 0,0549              | < 0,0549 | < 0,0549 |
|                                                           | (151) 2, 2', 3, 5, 5', 6 - Hexaclorobifenil (LD: 0.0590 µg/ Kg)            | < 0,0590              | < 0,0590 | < 0,0590 |
|                                                           | (153) 2, 2', 4, 4', 5, 5' - Hexaclorobifenil (LD: 0.0786 µg/ Kg)           | < 0,0786              | < 0,0786 | < 0,0786 |
|                                                           | (170) 2, 2', 3, 3', 4, 4', 5 - Heptaclorobifenil (LD: 0.0355 µg/ Kg)       | 0,0931                | 0,0981   | 0,0775   |
|                                                           | (180) 2, 2', 3, 4, 4', 5, 5' - Heptaclorobifenil (LD: 0.0452 µg/ Kg)       | < 0,0452              | < 0,0452 | < 0,0452 |
|                                                           | (183) 2, 2', 3, 4, 4', 5', 6 - Heptaclorobifenil (LD: 0.0331 µg/ Kg)       | < 0,0331              | < 0,0331 | < 0,0331 |
|                                                           | (187) 2, 2', 3, 4', 5, 5', 6 - Heptaclorobifenil (LD: 0.0411 µg/ Kg)       | < 0,0411              | < 0,0411 | < 0,0411 |
|                                                           | (206) 2, 2', 3, 3', 4, 4', 5, 5', 6 - Nonaclorobifenil (LD: 0.0265 µg/ Kg) | < 0,0265              | < 0,0265 | < 0,0265 |

LD: Límite de detección

|                                                   | Ensayos                                    | Muestras / Resultados |         |         |
|---------------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------|---------|---------|
|                                                   |                                            | SU-01                 | SE-01   | SE-02   |
| <b>Hidrocarburos Policlorados (PAHs) (mg /Kg)</b> | Naphthalene (LD: 0.010 mg/kg)              | < 0,010               | < 0,010 | < 0,010 |
|                                                   | Acenaphthylene (LD: 0.006 mg/kg)           | < 0,006               | < 0,006 | < 0,006 |
|                                                   | Acenaphthene (LD: 0.011 mg/kg)             | < 0,011               | < 0,011 | < 0,011 |
|                                                   | Fluorene (LD: 0.007 mg/kg)                 | < 0,007               | < 0,007 | < 0,007 |
|                                                   | Phenanthrene (LD: 0.004 mg/kg)             | < 0,004               | < 0,004 | < 0,004 |
|                                                   | Anthracene (LD: 0.005 mg/kg)               | < 0,005               | < 0,005 | < 0,005 |
|                                                   | Fluoranthene (LD: 0.007 mg/kg)             | < 0,007               | < 0,007 | < 0,007 |
|                                                   | Pyrene (LD: 0.012 mg/kg)                   | < 0,012               | < 0,012 | < 0,012 |
|                                                   | Benzo (a) anthracene (LD: 0.016 mg/kg)     | < 0,016               | < 0,016 | < 0,016 |
|                                                   | Chrysene (LD: 0.009 mg/kg)                 | < 0,009               | < 0,009 | < 0,009 |
|                                                   | Benzo (b) fluoranthene (LD: 0.021 mg/kg)   | < 0,021               | < 0,021 | < 0,021 |
|                                                   | Benzo (k) fluoranthene (LD: 0.029 mg/kg)   | < 0,029               | < 0,029 | < 0,029 |
|                                                   | Benzo (a) pyrene (LD: 0.028 mg/kg)         | < 0,028               | < 0,028 | < 0,028 |
|                                                   | Indeno (1,2,3-cd) pyrene (LD: 0.020 mg/kg) | < 0,020               | < 0,020 | < 0,020 |
|                                                   | Dibenz (a,h) anthracene (LD: 0.023 mg/kg)  | < 0,023               | < 0,023 | < 0,023 |
|                                                   | Benzo (g,h,i) perylene (LD: 0.027 mg/kg)   | < 0,027               | < 0,027 | < 0,027 |

LD: Límite de detección



**CALLAO**  
Oficina Principal  
Av. Santa Rosa 601, La Perla - Callao  
T. (511) 319 9000

info@cerper.com - www.cerper.com

**CHIMBOTE**  
Urb. José Carlos Mariátegui s/n  
Centro Cívico, Nuevo Chimbote  
T. (043) 311 048

**PIURA**  
Urb. Angamos IE Av. Panamericana  
Nro. 0 Mz-A Lote - 02 - Piura  
T. (073) 322 908 / 9975 63161



## INFORME DE ENSAYO N° 1-09108/17

Pág. 4/4

### Métodos:

pH: Protocolo de métodos de análisis para suelos y lodos. Metodo: 4.1 pH. Suspensión y determinación potenciométrica (lodos y suelo)

Cromo VI: EPA METHOD 7196A. (Preparación de muestra EPA 3060A Alkaline digestion for hexavalent chromium 1996). 1992 Chromium hexavalent (Colorimetric)

Metales totales por ICP-MS: Mercurio, Arsénico, Bario, Cadmio, Plomo: EPA METHOD 6020A. Revision 1. 2007. Inductively coupled plasma-mass spectrometry

Hidrocarburos Totales de Petróleo: EPA Method 8015D. 2003. Nonhalogenated Organic using GC/FID.

Bifenilos policlorados (PCBs): EPA Method 8082A. 2007. Polychlorinated Biphenyls (PCBs) by Gas Chromatography.

Fracción de Hidrocarburos F1 (C5-C10): EPA 8015C 2007 Rev. 3 Nonhalogenated Organics by Gas Chromatography.

Hidrocarburos Aromaticos Policíclicos (PAHs): EPA 8270D 2007. Rev. 4 Semivolatile Organic Compounds by Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC/MS).

### OBSERVACIONES

Informe de Ensayo emitido en base a resultados de nuestros laboratorio sobre muestras tomadas por el Organismo de Inspecciones de CERPER S.A.

Prohibida la reproducción total o parcial de este Informe, sin la autorización escrita de CERPER S.A.

Los resultados de los análisis no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Callao, 14 de junio del 2017

BC

CERTIFICACIONES DEL PERU S.A.

ING. ROSA PALOMINO LOO  
C.I.P. N° 40302  
JEFE DE COORDINACIÓN DE LABORATORIOS

#### **Anexo 4.2.4**

**Formato SIA, Certificado de Calibración de equipos  
e Informes de Ensayo - Calidad de aire**





## **Formato SIA**

### **Evaluación de la calidad del Aire**

**Plan de Abandono de la Línea de Transmisión en 220 kV Talara - Piura  
Estructura N° 190 – Estructura N° 199**

**PUNTO DE CONTROL: EVALUACIÓN DE CALIDAD DE AIRE**

|                        |                                                                                                                            |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nombre de la Empresa:  | <div>RED DE ENERGÍA DEL PERÚ S.A.</div>                                                                                    |
| Nombre del Proyecto:   | <div>Plan de Abandono de la Línea de Transmisión en 220 kV Talara –<br/>Piura, Estructura N° 190 – Estructura N° 199</div> |
| Nombre del Punto:      | <div>AIR-02</div>                                                                                                          |
| Descripción del Punto: | <div>Vf en desierto bajo L.T. proyectada</div>                                                                             |

**UBICACION**

Distrito: 

Miguel Checa

Provincia: 

Sullana

Región: 

Piura

**COORDENADAS U.T.M. DATUM WGS 84**

Norte: 

9 457 229

Este: 

520 143

Altitud: 

50

 (Metros sobre el nivel del mar)

Zona: 

17 S

 (17, 18 o 19)



Fecha de monitoreo: 

09/11/2014

Hecho por: 

CESEL S.A



## **Certificados de calibración de equipos**

**Año 2014**

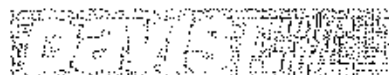
**BIDHUMVA S.A.**

Equipos electrónicos especializados: Minería, Pesca, Navegación, comunicación.

ORGANISMO PERUANO PARA LA MONITOREO AMBIENTAL



01.03.01.078.0159

**0307****CERTIFICADO DE CALIBRACION POR CONTRASTACION**

|                                  |                                                         |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------|
| 1.- Datos del Equipo             | Especificaciones técnicas Sensor Temp y (RH)            |
| Nombre: Estación Meteorológica   | Precisión: $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ( $\pm 5\%$ )      |
| Marca: DAVIS Inc                 | Rango de medición: $0-60^{\circ}\text{C}$ ( $0-100\%$ ) |
| Modelo: Vantage Pro2 Plus (6162) | Velocidad de viento $\pm 5\%$ del valor medido          |
| Serie: AK130416013               | Barometro: $\pm 0.3\text{mm}$                           |
| Propietario: Cesel SA            | PLuviometro: $\pm 4\%$ del valor medido                 |

|                                |                                                 |
|--------------------------------|-------------------------------------------------|
| 2.- Certificado de Calibración |                                                 |
| Número                         | 101/14                                          |
| Fecha                          | 12/06/14                                        |
| Entidad que Certifica          | BIDHUMVA S.A. Distribuidor de Davis Inc en Perú |

|                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.- Metodología Aplicada                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Para controlar y calibrar la mediciones de los parámetros se contrasta con una estación meteorológica Marca Davis Modelo Vantage Pro2 Plus 6163 con certificado de patrón emitido por el fabricante y ue cumple y supera las especificaciones técnicas del equipo calibrado. |
| Se adjunta el certificado de calibración del patrón utilizado.                                                                                                                                                                                                               |

|                                                     |
|-----------------------------------------------------|
| Norma de Aplicación seguidas                        |
| Desviación estándar basada en las Normas de la NIST |

| 5.- Resultados      | Lectura de Instrumento | Lectura de patrón | Diferencia | Error                       |
|---------------------|------------------------|-------------------|------------|-----------------------------|
| Temperatura         | 17.90                  | 17.86             | 0.4        | $0.4^{\circ}\text{C}$       |
| HR                  | 86.5%                  | 86.2%             | 0.3%       | 3%                          |
| Velocidad de Viento | 2.46 K/h               | 2.42 K/h          | 0.04 K/h   | $\geq 5\%$ del valor medido |
| Barometro           | 996 mbar               | 995.9 mbar        | 0.01 mbar  | $\geq 3$ mbar               |
| Pluviometro         | 0                      | 0                 | 0          | $\pm 4\%$                   |

|                                 |                            |
|---------------------------------|----------------------------|
| 6.- Calibración y Mantenimiento |                            |
| Fecha                           | 12/06/14                   |
| Mantenimiento                   | SI                         |
| Calibración                     | SI                         |
| Próxima calibración             | 11/06/15                   |
| Observaciones                   | 100% operativo             |
| Responsable de Contrastación    | Ing. José Baquedano Laynes |

|                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.- Conclusión                                                                                                                                                                                         |
| Los Sensores examinados se encuentran dentro del margen de error estipulado por el fabricante y se ajustan a las Normas NIST El nivel de confianza estimado es de 97% de acuerdo a los datos señalados |

Ing. José Baquedano Laynes  
Jefe del departamento técnicoHumberto Vasquez Huamán  
Gerente General



**RUIZ & ORTIZ INGENIEROS S.R.L.**CONSULTORIA Y ASISTENCIA TECNICA, SEGURIDAD E HIGIENE  
INDUSTRIAL Y DEL MEDIO AMBIENTE

REGISTRO N° 036-1 PRODUCE

Calle Thalia 126 - Urb. Olimpo Alto / Telf.: 435-6415 Celular: 9963-91903

**CERTIFICADO DE CALIBRACION**

Pág. 1 de 3

Método de Reference RFPS 1287-063

&lt;Código Monitor (R&amp;O5) =( S-5)&gt;

REGISTRO N° 07-14/R&amp;O

FECHA: 09-01-14

**MONITOR:** PM10  
**MARCA:** Thermo Electron Corp.  
**SERIE:** 4277  
**MOTOR ASPIRADOR:** Lamb Electrical, Serie 116342  
**FECHA DE CALIBRACION:** 08-01-14  
**VIGENCIA:** 08-01-15

El laboratorio de Calibración de RUIZ & ORTIZ INGENIEROS SRL certifica que este monitor ha sido calibrado en nuestras instalaciones, según los métodos de calibración teniendo como soporte técnico los estándares de calidad ambiental.

\*Quality Assurance Handbook for Air Pollution Measurement Systems.  
EPA/600/R-94/038b(Ambient Air Specific Method)

Condiciones de la prueba:

Temperatura: 27 °C

Presión: 746 mmHg



**RUIZ & ORTIZ INGENIEROS S.R.L.**

Departamento de Instrumentación

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**

Registro N° 07-14/R&amp;O

Fecha de Expedición: 09-01-14

Pág. 2 de 3

RUIZ & ORTIZ INGENIEROS S.R.L.  
Ing. CIP. Ricardo Ruiz S. 14014  
Gerente General





## CALIBRACION DE MONITOR PM10 VCF

&lt;Thermo Electron Corporation Serial N° 4277&gt;

PM10 Reference Method N° RFPS - 1287-063

Pág. 3 de 3

| DATOS DE LA CALIBRACION |                              |
|-------------------------|------------------------------|
| 1,25889                 | m: Pendiente del Calibrador  |
| -0,01675                | b: Intercepto del Calibrador |
| 27                      | °C: Temperatura actual       |
| 300                     | °K: Temperatura corregida    |
| 746                     | mm Hg: Presión barométrica   |
| 0,4021448               | Ta/Pa                        |
| 2,6                     | Delta del Calibrador         |
| 0,027652                | Formula                      |

| CARACTERISTICAS TECNICAS DEL CALIBRADOR |                                              |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------|
| Marca                                   | : Andersen Instruments, Inc                  |
| Orifice                                 | : Transfers Standard Certification Worksheet |
| Operator                                | : RA                                         |
| Model                                   | : G25A                                       |
| Serie                                   | : 1934                                       |
| Rootsmeter                              | : 9736553                                    |
| Calibrador                              | : S/N 1934                                   |
| Ta                                      | : 22.540                                     |
| Pa                                      | : 742,4 mmHg                                 |
| Calibración                             | : 27/12/2013                                 |

| Orificio N° | ΔCalibrador Pulg agua | Pf Pulg agua | Pf mm Hg | Po/Pa | Qa tabla m3/min | Qa actual m3/min | ΔH motor cm de agua |
|-------------|-----------------------|--------------|----------|-------|-----------------|------------------|---------------------|
| 18.         | 4,82                  | 12,30        | 22,94    | 0,969 | 1,187           | 1,11             | 9,2                 |
| 13.         | 4,45                  | 3,80         | 25,36    | 0,966 | 1,186           | 1,07             | 8,8                 |
| 10.         | 4,07                  | 16,40        | 30,59    | 0,959 | 1,178           | 1,03             | 8,2                 |
| 7.          | 3,11                  | 21,23        | 39,54    | 0,947 | 1,162           | 0,91             | 7,1                 |
| 5.          | 2,28                  | 27,60        | 51,48    | 0,930 | 1,140           | 0,78             | 5,4                 |

$$Qa = 1/m \text{ raíz } (\Delta \text{Calibrador} * (Ta/Pa)) - b$$
$$Po/Pa = 1 - (Pf/Pa)$$



### Sistema:

\*Flow Look Up: Thermo Scientific Corp. Serial N° P9035

\*Motor: Lamb Electric Serie 116342-00 USA

Código: <R&O5>-(S-5)  
Lima, 09 de Enero de 2014


**RUIZ & ORTIZ INGENIEROS S.R.L.**

 CONSULTORIA Y ASISTENCIA TECNICA, SEGURIDAD E HIGIENE  
INDUSTRIAL Y DEL MEDIO AMBIENTE

REGISTRO N° 036-1 PRODUCE

Calle Thalia 125 - Urb. Olimpo Ate / Telef.: 435-6415 Celular: 9963-91903

**CERTIFICADO DE CALIBRACION**

Pág. 1 de 3

Método de Reference RFPS 1287-063

&lt;Código de Monitor (R&amp;O1) =( S-1)&gt;

REGISTRO N° 024-14/R&amp;O

FECHA: 14-01-14

**MONITOR:** PM2.5  
**MARCA:** Graseby Andersen Corp.  
**SERIE:** 3633  
**MOTOR ASPIRADOR** Lamb Electrical 116342-00 S1-USA  
**FECHA DE CALIBRACION:** 13-01-14  
**VIGENCIA:** 13-01-15

El laboratorio de Calibración de RUIZ & ORTIZ INGENIEROS SRL certifica que este monitor ha sido calibrado en nuestras instalaciones, según los métodos de calibración teniendo como soporte técnico a los estándares de calidad ambiental.

\*Quality Assurance Handbook for Air Pollution Measurement Sutyems.  
 EPA/600/R-94/038b (Ambient Air Specific Method)

Condiciones de la prueba:

**Temperatura:** 28 °C

**Presión:** 746 mmHg




|                                           |                               |            |
|-------------------------------------------|-------------------------------|------------|
| <b>RUIZ &amp; ORTIZ INGENIEROS S.R.L.</b> |                               | Pág.2 de 3 |
| Departamento de Instrumentación           |                               |            |
| CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN                |                               |            |
| Registro N° 024-14/R&O                    | Fecha de expedición: 14-01-14 |            |



## **CALIBRACION DE MONITOR PM2.5 VFC**

<Graseby Andersen Corporation Serial N° 3633>

PM2.5 Reference Method N° RFPS - 1287- 063

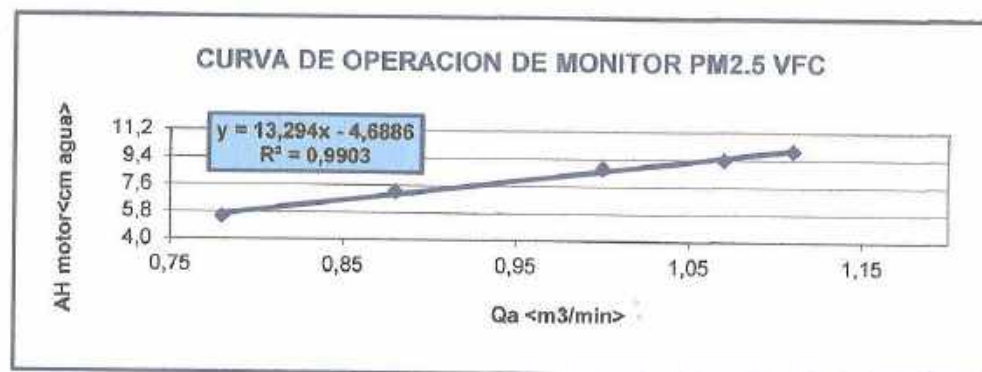
| DATOS DE LA CALIBRACION |                              |
|-------------------------|------------------------------|
| 1,25889                 | m: Pendiente del Calibrador  |
| -0,01675                | b: Intercepto del Calibrador |
| 28                      | °C: Temperatura actual       |
| 301                     | °K: Temperatura corregida    |
| 746                     | mm Hg: Presión barométrica   |
| 0,40348525              | Ta/Pa                        |
| 2,6                     | Delta del Calibrador         |
| 0,02584387              | Formula                      |

| Orificio<br>N° | ΔCalibrador<br>pulg agua | Pf<br>pulg agua | Pf<br>mm Hg | Po/Pa | Qa tabla<br>m3/min | Qa actual<br>m3/min | ΔH motor<br>cm de agua |
|----------------|--------------------------|-----------------|-------------|-------|--------------------|---------------------|------------------------|
| 18.            | 4,80                     | 11,5            | 21,44       | 0,971 | 1,178              | 1,11                | 10,0                   |
| 13.            | 4,40                     | 13,5            | 25,18       | 0,966 | 1,172              | 1,07                | 9,4                    |
| 10.            | 3,90                     | 15,0            | 28,20       | 0,962 | 1,167              | 1,00                | 8,8                    |
| 7.             | 2,83                     | 19,0            | 35,44       | 0,952 | 1,154              | 0,88                | 7,2                    |
| 5.             | 2,08                     | 25,4            | 47,37       | 0,936 | 1,133              | 0,78                | 5,5                    |

$$Qa = 1/m \cdot \text{raiz} (\Delta \text{Calibrador} \cdot (Ta/Pa)) - b$$

$$Po/Pa = 1 - (Pf/Pa)$$

| CARACTERISTICAS TECNICAS DEL CALIBRADOR |                                              |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------|
| Marca                                   | : Andersen Instruments, Inc                  |
| Orifice                                 | : Transfers Standard Certification Worksheet |
| Operator                                | : RA                                         |
| Model                                   | : G25A                                       |
| Serie                                   | : 1934                                       |
| Rootsmeter                              | : 9736553                                    |
| Calibrador                              | : S/N 1934                                   |
| Ta                                      | : 22,540                                     |
| Pa                                      | : 742,4 mmHg                                 |
| Calibración                             | : 27/12/2013                                 |



**Sistema:**

\*Flow Look Up: Graseby Andersen GMW Serial N° P3953

\*Motor: Lamb Electric Serie 116342-00 USA







## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

### CLV-107-2014

Expediente : R6745

Fecha de emisión : 2014-06-12

Página : 1 de 2

1. SOLICITANTE : RUIZ & ORTIZ INGENIEROS S.R.L.  
DIRECCIÓN : CALLE TALIA NRO. 126 INTERIOR 3°PS - ATE

2. EQUIPO DE MEDICIÓN : ROTAMETRO ANALOGICO  
MARCA : EOMEGA ENGINEERING INC.  
MODELO : FR2A12BNBN-OM  
RANGO : 0 a 0,5 LPM AIR  
N° DE SERIE : 76839  
COD. IDENTIFICACIÓN : FL-2010. NV  
UBICACIÓN : PLANTA

3. FECHA Y LUGAR DE MEDICIÓN.

La calibración se realizó el 12 de Julio del 2014 en las instalaciones de TEST & CONTROL SAC

4. MÉTODO.

La calibración se efectuó por comparación indirecta usando el método gravimétrico con patrones de masa, temperatura y tiempo calibrados..

5. PATRONES.

| INSTRUMENTO        | ALCANCE DE INDICACIÓN      | DIV. DE ESCALA / RESOLUCIÓN | CLASE DE EXACTITUD | N° DE CERTIFICADO | ENTIDAD        |
|--------------------|----------------------------|-----------------------------|--------------------|-------------------|----------------|
| BENCH TIMER        | 0,001 a 999 h              | 0,001 h                     | $\pm 0,001 \%$     | 1021-4158552      | NIST-U.S.A.    |
| TERMOMETRO DIGITAL | -40 a 104 °C / 10 % a 95 % | 0,01 °C / 0,01 %            | $\pm 1,5 \%$       | LT-608-2012       | SNM-INDECOPI   |
| TERMOHIGROMETRO    | -150 °C a 450 °C           | 0,01 °C / 0,1 °C            | $\pm 0,02 \%$      | LT-616-2012       | SNM-INDECOPI   |
| BALANZA            | 20 Kg                      | 0,1 g                       | I                  | CLM-003MV-2013    | TEST & CONTROL |

6. CONDICIONES AMBIENTALES.

| MAGNITUD         | INICIAL | FINAL   |
|------------------|---------|---------|
| TEMPERATURA      | 21,6 °C | 21,8 °C |
| HUMEDAD RELATIVA | 66%     | 67%     |

7. OBSERVACIONES

Los resultados de las mediciones efectuadas se muestran en la siguiente hoja del presente documento.  
La incertidumbre de la medición se determinó con un factor de cobertura  $k=2$ , para un nivel de confianza de 95 %.  
Con fines de identificación de la calibración se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde.  
La periodicidad de la calibración depende del uso, mantenimiento y conservación del instrumento de medición.

  
Nicolas Ramos Paucar  
Gerente de Metrologia

PROHIBIDA LA REPRODUCCION TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE TEST & CONTROL S.A.C.



Certificado N° : CLV-107-2013  
Página : 2 de 2

## RESULTADOS

| Flujo Nominal LPM | Flujo Convencionalmente Verdadero (**) LPM | Corrección LPM | Incertidumbre ± LPM |
|-------------------|--------------------------------------------|----------------|---------------------|
| 0,5               | 0,59                                       | 0,09           | 0,08                |
| 0,4               | 0,45                                       | 0,05           | 0,05                |
| 0,2               | 0,17                                       | -0,03          | 0,07                |

(\*\*) Flujo Convencionalmente Verdadero = Flujo Nominal + Corrección





## **Certificados de calibración de equipos**

**Año 2017**

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN***Certificate of calibration*N°: **LG-1582016**

Página (Page) 1 de 3

**Green Group PE S.A.C**

Av Aviación 4210 Surquillo Lima - Perú

www.greengroup.com.pe

Central: 560-6134 / 273-3550

**INSTRUMENTO***Equipment*

Analizador Continuo de CO

**FABRICANTE***Manufacturer*

TELEDYNE

**MODELO***Model*

T300

**IDENTIFICACIÓN***Identification*

2014

**SOLICITANTE***Customer*CERTIFICACIONES DEL PERU S A CERPER  
AV. Santa Rosa Urb. La Perla Alta 601 - Callao**FECHA/S DE CALIBRACIÓN***Date/s of calibration*

2016-09-29

**Signatario/s autorizado/s***Authorized signatory/ies***Fecha de emisión***Date of issue*
  
 Enzo Barrera  
 Jefe de laboratorio de Calibración

2016-10-19

- La Incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura  $k=2$  de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%.
- Los resultados emitidos son válidos solo para el instrumento y sensores calibrados, en el momento de la calibración.
- Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características del instrumento.
- La incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimado siguiendo las directrices de: "Guía para la expresión de la incertidumbre de medida" primera edición, septiembre 2008 CEM.
- Este certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones, sin firma y sello carecen de validez.
- Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.





# Certificado de Calibración

LG-1582016

## 1. DATOS TÉCNICOS DEL INSTRUMENTO

Página 2 de 3

Linealidad: 1% de Escala  
Presición: 0,5% de Lectura  
Deriva: 1% de Lectura  
Resolución: 0,001 ppm

## 2. MÉTODO DE CALIBRACIÓN

La calibración se realizó por lecturas del equipo con gases patrón según "Procedimiento PCG-001 para la calibración de analizadores de Gases" Green Group PE SAC.

## 3. LUGAR DE CALIBRACIÓN.

Oficina de CERPER en Espinar - Cuzco

## 4. CONDICIONES AMBIENTALES

|         | Temperatura °C | Humedad relativa % H.R | Presión Atmosférica mbar |
|---------|----------------|------------------------|--------------------------|
| Inicial | 20,0           | 23%                    | 635,3                    |
| Final   | 23,9           | 19%                    | 635,3                    |

## 5. TRAZABILIDAD

| Patrón usado        | Código Interno  | N° de lote o N° de certificado | F. Vencimiento |
|---------------------|-----------------|--------------------------------|----------------|
| MFC CALIBRACIÓN 1   | GGP-41.1        | MM2242016CH02                  | 2017-02-24     |
| MFC DILUCIÓN        | GGP-41.3        | MM2242016CH03                  | 2017-02-24     |
| CILINDRO GAS PATRÓN | GGP - CG - 02.1 | SA2599                         | 2018-03-10     |

## 6. PARÁMETROS DE MEDICIÓN

| Parámetros          | Inicial | Final  | Rango                |
|---------------------|---------|--------|----------------------|
| Rango (ppm)         | 10      | 10     | (0 - 1000) ppm       |
| CO meas (mV)        | 4233,5  | 4205,7 | (2500-4800) mV       |
| CO ref (mV)         | 3507,9  | 5508,1 | (2500-4800) mV       |
| MR Ratio (---)      | 1,215   | 1,205  | 1,1 - 1,3            |
| Press (in Hg)       | 18,3    | 18,2   | -.2" inHg amb        |
| Sample FL (cm3/min) | 914     | 903    | (800 ± 10%) cm3/min  |
| Sample Temp (°C)    | 46,7    | 46,7   | (48 ± 4) °C          |
| Bench Temp (°C)     | 48      | 48     | (48 ± 2) °C          |
| Wheel Temp (°C)     | 68      | 68     | (68 ± 2) °C          |
| Box Temp (°C)       | 28,3    | 30,3   | (Ambient +7 ± 10) °C |
| PHT Drive (mV)      | 1926,6  | 1929,9 | (250 -4750) mV       |
| Slope (---)         | 1,934   | 0,861  | 1,0 ± 0,3            |
| Offset (ppm)        | 0,004   | 0,004  | (0 ± 0,3) ppm        |

# Certificado de Calibración

LG-1582016

## 7. LECTURAS DE AJUSTE DEL INSTRUMENTO

Página 3 de 3

Lectura de CO

|      | Patrón | Lectura inicial | Lectura Final | Unidades |
|------|--------|-----------------|---------------|----------|
| Zero | 0,025  | 0,32            | -0,017        | ppm      |
| Span | 8      | 8,724           | 8,02          | ppm      |
| Zero | 0,025  | 0,037           | 0,037         | ppm      |

## 8. RESULTADO DE MEDICIÓN

Lectura de CO

| Lectura del instrumento | Concentración del patrón | Corrección | Incertidumbre |
|-------------------------|--------------------------|------------|---------------|
| ppm                     | ppm                      | ppm        | ppm           |
| 7,997                   | 8,011                    | 0,014      | 0,073         |
| 0,025                   | 0,018                    | -0,007     | 0,028 *       |

## 9. OBSERVACIONES

- El instrumento se ajustó antes de la calibración.
- La calibración se inició después de un periodo de atemperamiento y estabilización.
- Considerar que 1 ppb equivale a  $1 \cdot 10^{-9}$  mol/mol.
- La identificación interna del instrumento es: 5322A072-0001

\* La incertidumbre de la impureza del aire cero no se encuentra dentro del alcance de la calibración.

Perú  
Green Group



# **CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**

*Certificate of calibration*

N°: LG - 1782016

Página (Page) 1 de 3

## **Green Group PE S.A.C**

Av Aviación 4210 Surquillo Lima - Perú

www.greengroup.com.pe

Central: 560-6134 / 273-3550

### **INSTRUMENTO**

*Equipment*

Analizador Continuo de Monóxido de Nitrógeno, Dióxido de Nitrógeno.

### **FABRICANTE**

*Manufacturer*

Teledyne

### **MODELO**

*Model*

T200

### **IDENTIFICACIÓN**

*Identification*

2283

### **SOLICITANTE**

*Customer*

CERTIFICACIONES DEL PERU S A CERPER

Av. Santa Rosa Urb. La Perla Alta 601 - Callao

### **FECHA/S DE CALIBRACIÓN**

*Date/s of calibration*

2016-09-29

### **Signatario/s autorizado/s**

*Authorized signatory/ies*

### **Fecha de emisión**

*Date of issue*



Enzo Barrera

Jefe de laboratorio de Calibración

2016-10-19

- La Incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura  $k=2$  de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%.
- Los resultados emitidos son válidos solo para el instrumento y sensores calibrados, en el momento de la calibración.
- Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características del instrumento.
- La incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimado siguiendo las directrices de: "Guía para la expresión de la incertidumbre de medida" primera edición, septiembre 2008 CEM.
- Este certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones, sin firma y sello carecen de validez.
- Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite



# Certificado de Calibración

LG - 1782016

## 1. DATOS TÉCNICOS DEL INSTRUMENTO

Página 2 de 3

Linealidad: 1% de Escala  
Presición: 0,5% de Lectura  
Deriva: 0,5% de Lectura  
Resolución: 0,1 ppb

## 2. MÉTODO DE CALIBRACIÓN

La calibración se realizó por lecturas del equipo con gases patrón según "Procedimiento PCG-001 para la calibración de analizadores de Gases" y el "Procedimiento PCG-003 para la calibración de Analizadores de NO<sub>2</sub> por método del GPT" de Green Group PE SAC.

## 3. LUGAR DE CALIBRACIÓN.

Oficina de CERPER en Espinar - Cuzco

## 4. CONDICIONES AMBIENTALES

|         | Temperatura °C | Humedad relativa % H.R | Presión Atmosférica mbar |
|---------|----------------|------------------------|--------------------------|
| Inicial | 19,0           | 22%                    | 635,3                    |
| Final   | 18,0           | 25%                    | 635,3                    |

## 5. TRAZABILIDAD

| Patrón usado        | Código Interno  | N° de lote o N° de certificado | F. Vencimiento |
|---------------------|-----------------|--------------------------------|----------------|
| CILINDRO GAS PATRÓN | GGP - CG - 02.1 | 5A2599                         | 2018-03-10     |
| MFC CALIBRACIÓN 1   | GGP-41.1        | MM2242016CH02                  | 2017-02-24     |
| MFC DILUCIÓN        | GGP-41.3        | MM2242016CH03                  | 2017-02-24     |
| DILUTOR TELEDYNE    | GGP-41          | 226                            | 2017-01-15     |

## 6. PARÁMETROS DE MEDICIÓN

| Parámetros                       | Inicial | Final | Rango                           |
|----------------------------------|---------|-------|---------------------------------|
| Rango (ppb)                      | 500     | 500   | 0 - 20 ppm                      |
| Sample FI (cm <sup>3</sup> /min) | 425     | 425   | (500 ± 50) cm <sup>3</sup> /min |
| Ozone FI (cm <sup>3</sup> /min)  | 54      | 54    | (80 ± 15) cm <sup>3</sup> /min  |
| HVPS (V)                         | 720     | 720   | (500 - 900) V                   |
| Rcell Temp (°C)                  | 50      | 50    | (50 ± 1) °C                     |
| Box Temp (°C)                    | 22,1    | 24,4  | (Amb + 5) °C                    |
| PMT Temp (°C)                    | 6,6     | 6,7   | (7 ± 2) °C                      |
| Moly Temp (°C)                   | 317,2   | 315,7 | (315 ± 5) °C                    |
| Rcell Press (inHg)               | 3,4     | 3,3   | < 10 in Hg A                    |
| Sample Press (inHg)              | 18,2    | 18,2  | (Amb ± 1) in Hg A               |
| NOx Slope (---)                  | 0,8     | 0,932 | 1,0 ± 0,3                       |
| NOx Offset (mV)                  | -1,3    | -2,5  | (-50 a 150) mV                  |
| NO Slope (---)                   | 0,8     | 0,934 | 1,0 ± 0,3                       |
| NO Offset (mV)                   | -1,7    | -1,4  | (-50 a 150) mV                  |



# Certificado de Calibración

LG - 1782016

## 7. LECTURAS DE AJUSTE DEL INSTRUMENTO

Página 3 de 3

### Lectura de NO

|      | Patrón | Lectura inicial | Lectura Final | Unidades |
|------|--------|-----------------|---------------|----------|
| Zero | 0,5    | -0,3            | 0,3           | ppb      |
| Span | 400    | 343             | 401           | ppb      |
| Zero | 0,5    | 0,4             | 0,1           | ppb      |

### Lectura de NO2

|      | Patrón | Lectura inicial | Lectura Final | Unidades |
|------|--------|-----------------|---------------|----------|
| Zero | 0,5    | 29,3            | 0,4           | ppb      |
| Span | 400    | 406,9           | 401,3         | ppb      |
| Zero | 0,5    | 1,1             | 0,9           | ppb      |

## 8. RESULTADO DE MEDICIÓN

### Lectura de NO

| Lectura del instrumento | Concentración del patrón | Corrección | Incertidumbre |
|-------------------------|--------------------------|------------|---------------|
| ppb                     | ppb                      | ppb        | ppb           |
| 402,2                   | 400,3                    | -1,9       | 3,9           |
| 0,2                     | 0,5                      | 0,3        | 0,6 *         |

### Lectura de NO2

| Lectura del instrumento | Concentración del patrón | Corrección | Incertidumbre |
|-------------------------|--------------------------|------------|---------------|
| ppb                     | ppb                      | ppb        | ppb           |
| 400,8                   | 400,3                    | -0,5       | 15,0          |
| 0,9                     | 0,5                      | -0,4       | 0,6 *         |

## 9. OBSERVACIONES

- El instrumento se ajustó antes de la calibración.
  - La calibración se inició después de un periodo de atemperamiento y estabilización.
  - Considerar que 1 ppb equivale a  $1 \cdot 10^{-9}$  mol/mol.
  - La identificación interna del instrumento es: 5322A071-0002
- \* La incertidumbre de la impureza del aire cero no se encuentra dentro del alcance de la calibración.

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

*Certificate of calibration*

N°: LG - 1742016

Página (Page) 1 de 3

### Green Group PE S.A.C

Av Aviación 4210 Surquillo Lima - Perú

www.greengroup.com.pe

Central: 560-6134 / 273-3550

**INSTRUMENTO**  
*Equipment* Analizador Continuo de Ozono

**FABRICANTE**  
*Manufacturer* Teledyne

**MODELO**  
*Model* T400

**IDENTIFICACIÓN**  
*Identification* 2113

**SOLICITANTE**  
*Customer* CERTIFICACIONES DEL PERU S. A.  
AV. Santa Rosa Urb. La Perla Alta 601 - Callao

**FECHA/S DE CALIBRACIÓN**  
*Date/s of calibration* 2016-09-29

**Signatario/s autorizado/s**  
*Authorized signatory/ies*

**Fecha de emisión**  
*Date of issue*



Enzo Barrera

Jefe de laboratorio de Calibración

2016-10-19

- La Incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura  $k=2$  de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%.
- Los resultados emitidos son válidos solo para el instrumento y sensores calibrados, en el momento de la calibración.
- Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características del instrumento.
- La incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimado siguiendo las directrices de: "Guía para la expresión de la incertidumbre de medida" primera edición, septiembre 2008 CEM.
- Este certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones, sin firma y sello carecen de validez.
- Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite





# Certificado de Calibración

LG - 1742016

## 1. DATOS TÉCNICOS DEL INSTRUMENTO

Página 2 de 3

Linealidad: 1% de Escala  
Presición: 0.5% de Escala  
Deriva: 1% de Lectura  
Resolución: 0,1 ppb

## 2. MÉTODO DE CALIBRACIÓN

La calibración se realizó por lecturas del equipo con gases patrón según "Procedimiento PCG-002 para la calibración de analizadores de Ozono en aire ambiente" Green Group PE SAC.

## 3. LUGAR DE CALIBRACIÓN.

CERPER ESPINAR - CUSCO

## 4. CONDICIONES AMBIENTALES

|         | Temperatura °C | Humedad relativa % H.R | Presión Atmosférica mbar |
|---------|----------------|------------------------|--------------------------|
| Inicial | 20,0           | 23%                    | 635,3                    |
| Final   | 23,9           | 19%                    | 635,3                    |

## 5. TRAZABILIDAD

| Patrón usado     | Código Interno | N° de lote o N° de certificado | F. Vencimiento |
|------------------|----------------|--------------------------------|----------------|
| DILUTOR TELEDYNE | GGP-41         | 226                            | 2017-01-15     |

## 6. PARÁMETROS DE MEDICIÓN

| Parámetros           | Inicial | Final  | Rango               |
|----------------------|---------|--------|---------------------|
| Rango (ppb)          | 500     | 500    | (0 - 10) ppm        |
| O3 Meas (mV)         | 4450,1  | 4367,6 | (2500-4800) mV      |
| O3 Ref (mV)          | 4454,9  | 4366,9 | (2500-4800) mV      |
| Press (inHg)         | 17,4    | 17,4   | -2" amb in Hg A     |
| Sample FI (cm3/min)  | 731     | 732    | (800 ± 10%) cm3/min |
| Sample Temp (°C)     | 36,5    | 33,6   | (10 a 50) °C        |
| Photo Lamp Temp (°C) | 58      | 58     | (58 ± 1) °C         |
| Box (°C)             | 22,6    | 22     | (10 a 50) °C        |
| Slope (---)          | 1,044   | 1,098  | 1,0 ± 0,15          |
| Offset (ppb)         | 1,2     | 1,2    | (0 ± 5,0) ppb       |

# Certificado de Calibración

LG - 1742016

## 7. LECTURAS DE AJUSTE DEL INSTRUMENTO

Página 3 de 3

Lectura de O3

|      | Patrón | Lectura inicial | Lectura Final | Unidades |
|------|--------|-----------------|---------------|----------|
| Zero | 0,5    | 0,4             | 0,2           | ppb      |
| Span | 400    | 375             | 400,2         | ppb      |
| Zero | 0,5    | 0,1             | 0,1           | ppb      |

## 8. RESULTADO DE MEDICIÓN

Lectura de O3

| Lectura del instrumento | Concentración del patrón | Corrección | Incertidumbre |
|-------------------------|--------------------------|------------|---------------|
| ppb                     | ppb                      | ppb        | ppb           |
| 401,0                   | 397,4                    | -3,6       | 14,1          |
| 0,1                     | 0,5                      | 0,4        | 0,6*          |

## 9. OBSERVACIONES

- a) El instrumento se ajustó antes de la calibración.
  - b) La calibración se inició después de un periodo de atemperamiento y estabilización.
  - c) Considerar que 1 ppb equivale a  $1 \cdot 10^{-9}$  mol/mol.
  - d) La identificación interna del instrumento es: 5322A073-0001
- \* La incertidumbre de la Impureza del aire cero no se encuentra dentro del alcance de la calibración.





205T



Compromiso Social y Ambiental

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

|                          |                    |                       |                 |
|--------------------------|--------------------|-----------------------|-----------------|
| Nombre Compañía:         | CERPER             | Número Serie:         | P9131 X         |
| Fabricante               | THERMO SCIENTIFIC  | Procedencia:          | Estados Unidos  |
| Modelo:                  | G10557             | Día de Calibración:   | 18/08/2016      |
| Certificado Calibración: | 1. 12803. 18.08.16 | Lugar de Calibración: | ENVIROEQUIP SAC |

|                      |    |                      |                    |
|----------------------|----|----------------------|--------------------|
| Revisión Instrumento |    | Entrega Instrumento: |                    |
| En Tolerancia:       | SI | Procedimiento Usado: | EPA VOLUMETRICO    |
| Fuera de Tolerancia: | NO | Calibrado Por:       | JHON CHERO HIDROGO |

## ESTADO DEL CUMPLIMIENTO DE LA CERTIFICACION CALIBRACION

ENVIROEQUIP S.A.C. certifica que este instrumento ha sido inspeccionado y calibrado por nuestros técnicos calificados y cumple o excede las especificaciones de calidad para la Norma EPA Método de Referencia Numero RFPS 1287-063, cuyos archivos y registros son mantenidos por la Empresa CERPER y una copia en nuestra compañía en Lima.

Este documento es la Certificación que el Tubo Venturi se encuentra dentro del Cumplimiento de la Norma ASTM EPA RFPS 1287-063 cuyo valor diferencial es  $1.998\% < 3\%$

## DATOS CALIBRACIÓN

## TRAZABILIDAD

Se ha usado el Calibrador Modelo TE-5028A, con numero de serie 3139, trazable NIST y calibrado el 08/febrero/2016

Calibrado Por:

JHON CHERO HIDROGO  
ENVIROEQUIP S.A.C.

Aprobado por:

Alexander Céspedes Zúñiga.  
ENVIROEQUIP S.A.C.

## Calibración Muestreador de Alto Volumen (HiVol)

| DATOS GENERALES |                    | VARIABLES |          | CONDICIONES |         |
|-----------------|--------------------|-----------|----------|-------------|---------|
| FECHA           | 18/ago./16         | $m_a$     | 1.01871  | $T_a$       | 293.00  |
| OPERADOR        | JHON CHERO HIDROGO | $b_a$     | -0.02801 | $P_a$       | 750.10  |
| MODEL CAL       | TE-5028A           | $m_{std}$ | 1.62685  | $T_{std}$   | 298.18  |
| S/N             | 3139               | $b_{std}$ | -0.04486 | $P_{std}$   | 760.00  |
| FLOW CONTROL    |                    | MODELO    | G10557   | S/N         | P9131 X |

| inH2O Calibrador | $Q_a$ (m3/min)<br>(1/m) $\sqrt{((H_2O)(T_a/P_a)-b)}$ | (inH2O) Muestreador | Pf (mmHg)<br>25.4(inH2O/13.6) | $P_o/P_a = 1-(P_f/P_a)$ | $Q_a$<br>Look flow rate | %Diff<br>(Look up- $Q_a$ )*100/ $Q_a$ |
|------------------|------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------------|-------------------------|-------------------------|---------------------------------------|
| 3.90             | 1.239                                                | 10.9                | 20.357                        | 0.973                   | 1.181                   | 4.688                                 |
| 3.60             | 1.192                                                | 13.9                | 25.960                        | 0.965                   | 1.171                   | 1.725                                 |
| 3.40             | 1.159                                                | 17.1                | 31.937                        | 0.957                   | 1.161                   | 0.194                                 |
| 3.20             | 1.125                                                | 21                  | 39.221                        | 0.948                   | 1.149                   | 2.135                                 |
| 3.20             | 1.125                                                | 24                  | 44.824                        | 0.940                   | 1.139                   | 1.246                                 |
| Promedio         |                                                      |                     |                               |                         |                         | 1.998                                 |

| $X=Q_a/\sqrt{(T_a)}$ | $Y=P_o/P_a$ |
|----------------------|-------------|
| 0.069                | 0.973       |
| 0.068                | 0.965       |
| 0.068                | 0.957       |
| 0.067                | 0.948       |
| 0.067                | 0.940       |

| Por Correlacion |        |
|-----------------|--------|
| $r$             | 0.9999 |
| $m$             | 13.394 |
| $b$             | 0.0489 |

| Diff H2O | Pf(mmHg) | $Q_{ac}=[((1-P_f/P_a)-b)^{-1/2}]/m$ |
|----------|----------|-------------------------------------|
| 16       | 29.890   | 1.165                               |

La EPA establece que el promedio de diferencia porcentual (%Diff), debe ser  $\pm 3\%$ .

Si el %Diff fuera mayor quiere decir que una fuga puede haber estado presente durante la calibración y se debería calibrar nuevamente

### PASOS A SEGUIR

- 1) Colocar la base (Top plate)
- 2) Colocar el tubo de orificios (Vari flow)
- 3) Encender el Muestreador Hi Vol
- 4) Instalar el Manometro al tubo de orificios y el otro a la cuerpo del Hi Vol
- 5) Tomar 5 lecturas variando el orificio del vari flow o cambiando los discos de orificios

### NOMENCLATURA

$m_a$ : Pendiente de la relación de calibración del orificio del  $Q_{actual}$ . (Hoja del calibrador)

$b_a$ : intersección de la relación de calibración del orificio del  $Q_{actual}$

$T_a$ : Temperatura ambiental °K ( $K^\circ = 273 + ^\circ C$ )

$P_a$ : Presión barométrica mmHg (1atm= 760mmHg)

"H2O: Lecturas del manometro inH2O en el tubo de calibración

$Q_a$ : Regimen de flujo actual m3/min

$Q_{ac}$ : Flujo Calculado, usando parametros "b y m" hallados por correlacion de la calibracion

Pf: Diferencia de presión en mmHg

$P_o/P_a$ : Relación P inicial y P ambiental

% Diff: Diferencia porcentual entre los regimenesdel flujo del calibrador



## Prueba Inicial

|                         |         |
|-------------------------|---------|
| Serie VFC (Venturi)     | P9131 X |
| Modelo de Venturi       | G10557  |
| Temp Std [oK]           | 298.00  |
| Presion Std [mmHg]      | 760.00  |
| Temp Ambiente [oC]      | 20.00   |
| Temperatura             | 293.00  |
| Presion Actual (Pa)     | 750.10  |
| Dif. Manometro [in/H2O] | 13.30   |
| Diferencial [mmHg]      | 24.85   |
| Po/Pa = 1-(Pf/Pa)       | 0.967   |
| Qa                      | 1.173   |
| Qstd                    | 1.177   |

|                    |
|--------------------|
| JHON CHERO HIDROGO |
| ENVIROEQUIP SAC    |
| CERPER             |
| 18/08/2016         |

Prueba Realizada Por:  
 Realizada en :  
 Empresa Cliente:  
 Fecha:

|                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------|
| El Qstd se usa en el caso de enviar los Datos a la US EPA, ver Pag 44 del Manual |
| Si Qa esta en el Rango de [1.02-1.24]. Es valido, ver Pag 39 del Manual          |
| Error Final -3.81%                                                               |
| Leyenda                                                                          |
| Cambiables                                                                       |
| Formula / Constantes                                                             |
| Resultados                                                                       |

1. Cliente : CERTIFICACIONES DEL PERU S.A.
2. Dirección : Av. Santa Rosa Urb. La Perla Alta 601 Callao - Prov. Const.
3. Datos del Instrumento
  - .Instrumento de Medición : Muestreador de Partículas .N° de serie del venturi : P9428 X
  - .Marca : Thermo Scientific .Flujo : 1,13 m³/min
  - .Modelo : Volumétrico .Motor : 1 HP / 220V
  - .Identificación : 6022A084-0024
4. Lugar de Calibración : Laboratorio de Flujo de Aire - Green Group PE S.A.C.
5. Fecha de Calibración : 2017-04-09
6. Método de Calibración

La calibración fue realizada de acuerdo al EPA Compendium Method IO - 2.1.

## 7. Condiciones Ambientales.

|         | Temperatura (°C) | Humedad Relativa (%h.r) | Presión Atmosférica (mbar) |
|---------|------------------|-------------------------|----------------------------|
| Inicial | 23,9             | 65,5                    | 998,8                      |
| Final   | 23,6             | 67,5                    | 998,7                      |

## 8. Trazabilidad.

| Patrón Usado                         | Código Interno | N° Serie /Certificado | F. Vencimiento |
|--------------------------------------|----------------|-----------------------|----------------|
| Calibrador Variflow Tisch / TE-5028A | GGP-08         | 1837                  | 2017-10-19     |
| Manómetro Diferencial Digital        | GGP-23         | LFP-305-2016          | 2018-09-05     |
| Barómetro                            | GGP-02         | CP-0160-2015          | 2017-06-23     |
| Termómetro                           | GGP-02         | T-1613-2015           | 2017-06-22     |

## 9. Resultados

|         |      |                   |       |         |          |
|---------|------|-------------------|-------|---------|----------|
| Ta (°K) | 297  | Presión (in hg) : | 29,49 | Slope : | 0,95659  |
| Ta (°C) | 23,8 | Pa (mmHg)         | 749,1 | Int :   | -0,00723 |

| Corrida | Orificio | Qa     | Muestreador | Pf     | Look Up | % de       |
|---------|----------|--------|-------------|--------|---------|------------|
| Número  | "H2O     | m³/min | "H2O        | mm Hg  | m³/min  | Diferencia |
| 1       | 3,18     | 1,181  | 10,04       | 18,732 | 1,199   | 1,52%      |
| 2       | 3,12     | 1,170  | 12,01       | 22,421 | 1,193   | 1,97%      |
| 3       | 3,06     | 1,158  | 14,02       | 26,165 | 1,187   | 2,51%      |
| 4       | 3,00     | 1,147  | 16,04       | 29,929 | 1,180   | 2,88%      |
| 5       | 2,95     | 1,137  | 18,02       | 33,636 | 1,174   | 3,25%      |

Incertidumbre de medición: 0,018 m³/min

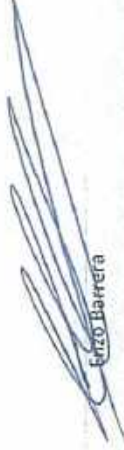
## 10. Observaciones

- a) El método de referencia establece que se debe tener un % de diferencia menor al +/- 4%.
- b) El tiempo mínimo de estabilización del motor antes de la calibración fue de 15 minutos.

Los resultados emitidos son válidos solo para el motor instalado y venturi calibrado, en el momento de la Calibración.  
Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos en base a las características del instrumento.  
Este certificado de Calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones, sin firma y sellos carceren, de validación.

Fecha de emisión:

Jefe de Laboratorio de  
Calibración



Enzo Barrera

2017-06-12



0329



# **CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**

*Certificate of calibration*

N°: LG - 1752016

Página (Page) 1 de 3

## **Green Group PE S.A.C**

Av Aviación 4210 Surquillo Lima - Perú

www.greengroup.com.pe

Central: 560-6134 / 273-3550

### **INSTRUMENTO** *Equipment*

Analizador continuo de Dióxido de Azufre, Sulfuro de Hidrógeno

### **FABRICANTE** *Manufacturer*

Teledyne

### **MODELO** *Model*

T101

### **IDENTIFICACIÓN** *Identification*

346

### **SOLICITANTE** *Customer*

CERTIFICACIONES DEL PERU S A CERPER  
Av. Santa Rosa Urb. La Perla Alta 601 - Callao

### **FECHA/S DE CALIBRACIÓN** *Date/s of calibration*

2016-09-30

### **Signatario/s autorizado/s** *Authorized signatory/ies*

### **Fecha de emisión** *Date of issue*



Enzo Barrera  
Jefe de laboratorio de Calibración

2016-10-19

- La Incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura  $k=2$  de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%.
- Los resultados emitidos son válidos solo para el instrumento y sensores calibrados, en el momento de la calibración.
- Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características del instrumento.
- La incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimado siguiendo las directrices de: "Guía para la expresión de la incertidumbre de medida" primera edición, septiembre 2008 CEM.
- Este certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones, sin firma y sello carecen de validez.
- Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite



# Certificado de Calibración

LG - 1752016

## 1. DATOS TÉCNICOS DEL INSTRUMENTO

Página 2 de 3

Linealidad: 1% de Escala  
Presición: 0,5 % de Lectura  
Deriva: 0,5 % de Escala  
Resolución: 0,1 ppb

## 2. MÉTODO DE CALIBRACIÓN

La calibración se realizó por lecturas del equipo con gases patrón según "Procedimiento PCG-001 para la calibración de analizadores de Gases" Green Group PE SAC.

## 3. LUGAR DE CALIBRACIÓN

CERPER ESPINAR - CUSCO

## 4. CONDICIONES AMBIENTALES

|         | Temperatura °C | Humedad relativa % H.R. | Presión Atmosférica mbar |
|---------|----------------|-------------------------|--------------------------|
| Inicial | 20,0           | 23%                     | 635,3                    |
| Final   | 23,9           | 19%                     | 635,3                    |

## 5. TRAZABILIDAD

| Patrón usado        | Código Interno  | N° de lote o N° de certificado | F. Vencimiento |
|---------------------|-----------------|--------------------------------|----------------|
| MFC CALIBRACIÓN 1   | GGP-41.1        | MM2242016CH02                  | 2017-02-24     |
| MFC DILUCIÓN        | GGP-41.3        | MM2242016CH03                  | 2017-02-24     |
| CILINDRO GAS PATRÓN | GGP - CG - 02.1 | SA2599                         | 2018-03-10     |
| CILINDRO DE GAS H2S | GGP - CG - 03-1 | CC473791                       | 2018-12-03     |

## 6. PARÁMETROS DE MEDICIÓN

| Parámetros          | Inicial | Final  | Rango             |
|---------------------|---------|--------|-------------------|
| Rango (ppb)         | 500     | 500    | 0 ppm - 20 ppm    |
| Press (inHg)        | 14,7    | 14,6   | ± 2" atm          |
| Sample FI (cm3/min) | 436     | 425    | 650 cm3/min ±10%  |
| UV lamp (mV)        | 3291,3  | 3304,6 | 1000 mV - 4800 mV |
| STR Lgt (ppb)       | 10,5    | 11,5   | ≤ 100 ppb con AZ  |
| Drk PMT (mV)        | 23      | 21,1   | -50 mV a 200 mV   |
| Drk Lamp (mV)       | 6,3     | 6,3    | -50 mV a 200 mV   |
| SO2 Slope           | 1,004   | 0,933  | 1,0 ± 0,3         |
| SO2 Offset (mV)     | 20,9    | 23,2   | < 250 mV          |
| H2S Slope           | 1,018   | 0,967  | 1,0 ± 0,3         |
| H2S Offset (mV)     | 11,9    | 23,8   | < 250 mV          |
| HVPS (V)            | 472     | 472    | 400 V - 900 V     |
| Rcell T° (°C)       | 50      | 50     | 50 °C ± 1 °C      |
| Box T° (°C)         | 24,1    | 33     | Amb + - 5 °C      |
| PMT T° (°C)         | 8,4     | 8,3    | 7 °C ± 2 °C       |
| Conv Temp (°C)      | 314,6   | 315,2  | (315 ± 5) °C      |



# Certificado de Calibración

LG - 1752016

## 7. LECTURAS DE AJUSTE DEL INSTRUMENTO

Página 3 de 3

### Lectura de SO<sub>2</sub>

|      | Patrón | Lectura inicial | Lectura Final | Unidades |
|------|--------|-----------------|---------------|----------|
| Zero | 0,5    | 3,1             | 0             | ppb      |
| Span | 400    | 429,9           | 400,9         | ppb      |
| Zero | 0,5    | -1,8            | 0,1           | ppb      |

### Lectura de H<sub>2</sub>S

|      | Patrón | Lectura inicial | Lectura Final | Unidades |
|------|--------|-----------------|---------------|----------|
| Zero | 0,5    | 4,8             | 0,2           | ppb      |
| Span | 80     | 87,6            | 80,4          | ppb      |
| Zero | 0,5    | 3,3             | 0,4           | ppb      |

## 8. RESULTADO DE MEDICIÓN

### Lectura de SO<sub>2</sub>

| Lectura del instrumento | Concentración del patrón | Corrección | Incertidumbre |
|-------------------------|--------------------------|------------|---------------|
| ppb                     | ppb                      | ppb        | ppb           |
| 400,3                   | 400,1                    | -0,2       | 4,5           |
| 0,1                     | 0,5                      | 0,4        | 0,6 *         |

### Lectura de H<sub>2</sub>S

| Lectura del instrumento | Concentración del patrón | Corrección | Incertidumbre |
|-------------------------|--------------------------|------------|---------------|
| ppb                     | ppb                      | ppb        | ppb           |
| 80,7                    | 80,3                     | -0,4       | 0,9           |
| 0,3                     | 0,5                      | 0,2        | 0,6 *         |

## 9. OBSERVACIONES

- El instrumento se ajustó antes de la calibración.
  - La calibración se inició después de un periodo de atemperamiento y estabilización.
  - Considerar que 1 ppb equivale a  $1 \cdot 10^{-9}$  mol/mol.
  - La identificación interna del instrumento es: 5322A070-0002
- \* La incertidumbre de la impureza del aire cero no se encuentra dentro del alcance de la calibración.

## **Informes de ensayo - Calidad de Aire**

**Noviembre, 2014**





INSPECTORATE

Pág. 01/1

## INFORME DE ENSAYO No. 119644L/14-MA

Cliente : CESEL S.A.  
 Dirección : Av. José Gálvez Barrenechea N° 646  
 San Isidro  
 Producto : Aire  
 Cantidad de muestra : 4  
 Presentación : Filtros PM 10 y PM 2.5 proporcionados por Inspectorate Services Perú S.A.C.  
 Instrucciones de Ensayo : Enviadas por el Cliente  
 Procedencia de la muestra : Muestras enviadas por el cliente indicando fecha de muestreo: 2014-11-08/09/10  
 S/S 003204-14-LMA  
 Referencia del Cliente : Sullana - Piura - CC: 146300  
 Fecha Ingreso de Muestra(s) : 2014-11-12  
 Fecha de Inicio de Análisis : 2014-11-19  
 Fecha de Término de Análisis : 2014-11-24  
 Solicitud de Análisis : 08868/14

| Código de Laboratorio | Descripción de Muestra   | As<br>µg/Muestra | Pb<br>µg/Muestra |
|-----------------------|--------------------------|------------------|------------------|
| 08868-34154           | F-000784 AIR-01          | 1,372            | <21,0            |
| 08868-34155           | F-000779 AIR-02          | 1,570            | <21,0            |
|                       | Límite de Cuantificación | 0,504            | 21,0             |

## Pesos PM 10 HV

| Código de Laboratorio | Descripción de Muestra   | Peso Inicial<br>g | Peso Final<br>g |
|-----------------------|--------------------------|-------------------|-----------------|
| 08868-34154           | F-000784 AIR-01          | 4,3868            | 4,4760          |
| 08868-34155           | F-000779 AIR-02          | 4,3530            | 4,4341          |
|                       | Límite de Cuantificación | 0,0001            | 0,0001          |

## Pesos PM 2.5 HV

| Código de Laboratorio | Descripción de Muestra   | Peso Inicial<br>g | Peso Final<br>g |
|-----------------------|--------------------------|-------------------|-----------------|
| 08868-34153           | F-000777 AIR-01          | 4,3488            | 4,4283          |
| 08868-34156           | F-000791 AIR-02          | 4,3842            | 4,4488          |
|                       | Límite de Cuantificación | 0,0001            | 0,0001          |

## Métodos:

Arsénico : EPA Compendium Method IO-3.2 1999 Determination of Metals in Ambient Particulate Matter Using Atomic Absorption(AA) Spectroscopy  
 Plomo : EPA Compendium Method IO-3.2 1999 Determination of Metals in Ambient Particulate Matter Using Atomic Absorption(AA) Spectroscopy  
 Material Particulado PM 10 usando Muestreador de Alto Volumen : EPA Compendium Method IO-3.1 1999. Selection, Preparation and Extraction of Filter Material.  
 Pesos PM 2.5 HV : EPA Compendium Method IO-3.1 1999. Selection, Preparation and Extraction of Filter Material.

Las muestras ingresaron al Laboratorio en buenas condiciones.

El Informe de Control de Calidad les será proporcionado a su solicitud.

Callao, 25 de Noviembre del 2014

Inspectorate Services Perú S.A.C.  
A Bureau Veritas Group Company

ING. YANI MORALES H.  
 C.I.P. 135922  
 JEFE DE LABORATORIO MEDIO AMBIENTE



INSPECTORATE

Pág. 01/1

## INFORME DE ENSAYO No. 119593L/14-MA

Cliente : CESEL S.A.  
 Dirección : Av. José Gálvez Barrenechea N° 646  
 San Isidro  
 Producto : Aire  
 Cantidad de muestra : 16  
 Presentación : Frascos de vidrio conteniendo soluciones absorbentes y tubos orbes proporcionados por Inspectorate Services Perú S.A.C.  
 Instrucciones de Ensayo : Enviadas por el Cliente  
 Procedencia de la muestra : Muestras enviadas por el cliente indicando fecha de muestreo: 2014-11-08/09; Hora 15:00  
 S/S 003193-14-LMA  
 Referencia del Cliente : Sullana - Piura - CC: 146300  
 Fecha Ingreso de Muestra(s) : 2014-11-11  
 Fecha de Inicio de Análisis : 2014-11-11  
 Fecha de Término de Análisis : 2014-11-19  
 Solicitud de Análisis : 08834/14

| Código de Laboratorio | Descripción de Muestra   | Determinación CO | Determinación H <sub>2</sub> S | Determinación NO <sub>2</sub> | Determinación Ozono | Determinación SO <sub>2</sub> |
|-----------------------|--------------------------|------------------|--------------------------------|-------------------------------|---------------------|-------------------------------|
| 08834-34044           | AIR-01                   | 171,06           | <0,50                          | <0,30                         | 1,25                | <0,25                         |
| 08834-34046           | AIR-02                   | 24,21            | <0,50                          | 1,44                          | 1,25                | <0,25                         |
|                       | Límite de Cuantificación | 25               | 0,5                            | 0,3                           | 0,2                 | 0,25                          |

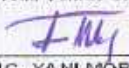
| Código de Laboratorio | Descripción de Muestra   | Hidrocarburos Totales (HT) Expresado como Hexano | Compuestos Orgánicos Volátiles (VOCs) Expresado como Benceno |
|-----------------------|--------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| 08834-34045           | AIR-01                   | 0,37                                             | <0,20                                                        |
| 08834-34047           | AIR-02                   | 0,27                                             | <0,20                                                        |
|                       | Límite de Cuantificación | 0,2                                              | 0,2                                                          |

## Métodos:

Determinación CO : ISP-404, 2014 (Validado), Determinación de Monóxido de carbono (CO) en calidad de aire (método del ácido P-sulfamino benzotol).  
 Determinación H<sub>2</sub>S : ISP-405, 2014 (Validado), Determinación de Sulfuro de Hidrógeno (H<sub>2</sub>S) en Calidad de Aire (método del azul de metileno).  
 Determinación NO<sub>2</sub> : ASTM D1607-91(2011), 2011, Standard Test Method for Nitrogen Dioxide Content of the Atmosphere (Griess-Saltzman Reaction).  
 Determinación Ozono : ISP-406, 2014 (Validado), Determinación de Ozono (O<sub>3</sub>) en calidad de aire (método de la solución buffer de yoduro).  
 Determinación SO<sub>2</sub> : CFR 40 Appendix A-2 to Part 50, 2014, Reference Method for the Determination of Sulfur Dioxide in The Atmosphere (Pararosaniline Method).  
 Hidrocarburos Totales (HT) Expresado como Hexano : Determinación de Orgánicos Halogenados usando GC/FID  
 Compuestos Orgánicos Volátiles (VOCs) Expresado como Benceno : D 3687-07 Standard Practice for Analysis of Organic Compound Vapors Collected by the Activated Charcoal Tube Adsorption Method1

Las muestras ingresaron al Laboratorio en buenas condiciones.  
 El informe de Control de Calidad les será proporcionado a su solicitud.  
 Callao, 24 de Noviembre del 2014

Inspectorate Services Perú S.A.C.  
A Bureau Veritas Group Company

  
 ING. YANI MORALES H.  
 C.I.P. 135922  
 JEFE DE LABORATORIO MEDIO AMBIENTE





## **Informes de ensayo - Calidad de Aire**

**Junio, 2017**

## INFORME DE ENSAYO N° 1-09061/17

Pág: 1/3

Solicitante : RED DE ENERGÍA DEL PERÚ S.A.  
Domicilio Legal : Av. Juan de Arona Nro. 720 Dpto. 601 Urb. Chacarilla. Santa Cruz - San Isidro - Lima  
Producto declarado : AIRE  
Lugar de muestreo : Suilana  
Fecha de Muestreo : 2017 - 05 - 26, 27  
Método de Muestreo : Protocolo de Monitoreo de calidad de aire y gestión de datos - DIGESA. 2005  
Acta de Inspección : DA - 0404 - 2017  
Cantidad de muestra : 01 muestra  
Fecha de Recepción : 2017 - 06 - 06  
Fecha de inicio del ensayo : 2017 - 06 - 06  
Fecha de término del ensayo : 2017 - 06 - 14  
Ensayo realizado en : Laboratorio Ambiental  
Identificada con : H/S 17006925 (EXMA-09590-2017)  
Validez del documento : Este documento es válido solo para la muestra descrita.

| Punto de muestreo                                            | Coordenadas UTM- WGS 84 |         |
|--------------------------------------------------------------|-------------------------|---------|
|                                                              | Este                    | Norte   |
| AIR-01: UBICADO CERCA DEL POBLADO DE SAN MIGUEL DE TANGARARA | 17M0519191              | 9459811 |

### Análisis de Calidad de Aire

| CONCENTRACIÓN                                   | Punto de muestreo                                            |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
|                                                 | AIR-01: UBICADO CERCA DEL POBLADO DE SAN MIGUEL DE TANGARARA |
| Sulfuro de Hidrogeno ( $H_2S$ ) ( $\mu g/m^3$ ) | 3.5                                                          |
| Dióxido de Azufre ( $SO_2$ ) ( $\mu g/m^3$ )    | 8.1                                                          |
| Dióxido de Nitrogeno ( $NO_2$ ) ( $\mu g/m^3$ ) | 9.7                                                          |
| Monóxido de Carbono (CO) ( $\mu g/m^3$ )        | 904.6                                                        |
| Ozono ( $O_3$ ) ( $\mu g/m^3$ )                 | 75.9                                                         |
| PM 10 ( $\mu g/m^3$ )                           | 18.4                                                         |
| (*)PM 2.5 ( $\mu g/m^3$ )                       | 5.9                                                          |

LD: Límite de detección

Nota:  $\mu g/m^3$  (microgramos por metro cúbico estándar).

(\*) "Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL-DA"





**INFORME DE ENSAYO N° 1-09061/17**

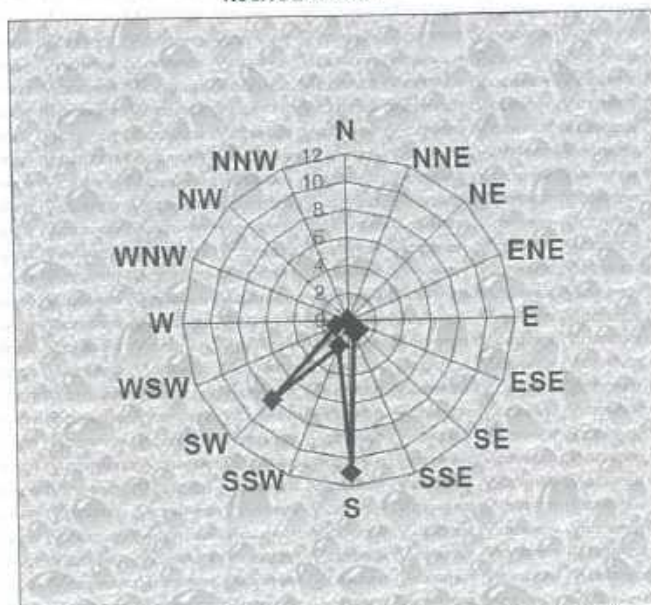
Pág.2/3

**(\*)Datos meteorológicos:**

AIR-01: UBICADO CERCA DEL POBLADO DE SAN MIGUEL DE TANGARARA

| Fecha      | Hora       | Temperatura ambiental (°C) | Humedad Relativa (%) | Velocidad del viento (m/s) | Dirección del viento | Presión atmosférica (mbar) |
|------------|------------|----------------------------|----------------------|----------------------------|----------------------|----------------------------|
| 26/05/2017 | 03:00 p.m. | 30,1                       | 43                   | 5                          | SSE                  | 1011,2                     |
| 26/05/2017 | 04:00 p.m. | 29,5                       | 44                   | 5,3                        | SW                   | 1012,3                     |
| 26/05/2017 | 05:00 p.m. | 28,6                       | 51                   | 4,7                        | SW                   | 1012,2                     |
| 26/05/2017 | 06:00 p.m. | 26,7                       | 58                   | 5                          | SW                   | 1012,4                     |
| 26/05/2017 | 07:00 p.m. | 24,6                       | 62                   | 4,7                        | SW                   | 1013,1                     |
| 26/05/2017 | 08:00 p.m. | 23,8                       | 66                   | 4,4                        | SSW                  | 1014,2                     |
| 26/05/2017 | 09:00 p.m. | 23,1                       | 69                   | 4,2                        | S                    | 1014,5                     |
| 26/05/2017 | 10:00 p.m. | 22,7                       | 72                   | 3,9                        | S                    | 1015,3                     |
| 26/05/2017 | 11:00 p.m. | 22,2                       | 75                   | 3,6                        | S                    | 1015,4                     |
| 26/05/2017 | 12:00 p.m. | 21,8                       | 78                   | 3,3                        | S                    | 1015,5                     |
| 27/05/2017 | 01:00 a.m. | 21,2                       | 80                   | 3,3                        | S                    | 1015,6                     |
| 27/05/2017 | 02:00 a.m. | 20,7                       | 81                   | 3,3                        | S                    | 1015,4                     |
| 27/05/2017 | 03:00 a.m. | 20,5                       | 82                   | 3,1                        | SW                   | 1014,1                     |
| 27/05/2017 | 04:00 a.m. | 20,4                       | 82                   | 3,1                        | SW                   | 1015,2                     |
| 27/05/2017 | 05:00 a.m. | 20,3                       | 83                   | 3,1                        | S                    | 1015,3                     |
| 27/05/2017 | 06:00 a.m. | 20,2                       | 83                   | 2,8                        | S                    | 1015,4                     |
| 27/05/2017 | 07:00 a.m. | 20,1                       | 81                   | 2,8                        | S                    | 1015,6                     |
| 27/05/2017 | 08:00 a.m. | 21,5                       | 76                   | 3,1                        | WSW                  | 1015,7                     |
| 27/05/2017 | 09:00 a.m. | 22,7                       | 70                   | 3,3                        | SSW                  | 1014,2                     |
| 27/05/2017 | 10:00 a.m. | 24,4                       | 63                   | 3,9                        | SW                   | 1014,4                     |
| 27/05/2017 | 11:00 a.m. | 25,7                       | 58                   | 3,9                        | SW                   | 1014,7                     |
| 27/05/2017 | 12:00 p.m. | 27,8                       | 52                   | 3,9                        | S                    | 1014,5                     |
| 27/05/2017 | 01:00 p.m. | 29,5                       | 47                   | 3,9                        | S                    | 1013,4                     |
| 27/05/2017 | 02:00 p.m. | 30,2                       | 44                   | 4,4                        | SE                   | 1012,4                     |
| PROMEDIO   |            | 24,1                       | 66,7                 | 3,8                        | S                    | 1014,3                     |
| MÁXIMO     |            | 30,2                       | 83,0                 | 5,3                        | —                    | 1015,7                     |
| MÍNIMO     |            | 20,1                       | 43,0                 | 2,8                        | —                    | 1011,2                     |

ROSA DE VIENTOS



(\*) "Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL-DA"



**INFORME DE ENSAYO N° 1-09061/17**

Pág.3/3

**Métodos:**

**Dióxido de Nitrógeno:** EPA 40 CFR 50 App F. Measurement principle and calibration procedure for the measurement of nitrogen dioxide in the atmosphere (gas phase chemiluminescence).

**Sulfuro de Hidrógeno:** CERPER LE-ME-DHA 2011. Determinación de Sulfuro de Hidrógeno en aire usando equipo automático por fluorescencia ultravioleta (método validado)

**Dióxido de Azufre:** NTP - ISO 10498:2008. Gestión Ambiental. Determinación de Dióxido de Azufre. Método de fluorescencia ultravioleta.

**Monóxido de Carbono:** EPA 40 CFR , App C to Part 50.2012 Measurement principle and calibration procedure for the measurement of Carbon Monoxide in the atmosphere (non-dispersive infrared photometry) measurement.

**Ozono:** EPA 40 CFR , App D to Part 50.2012: Measurement principle and calibration procedure for the measurement of Ozone in the atmosphere.

**PM10:** EPA 40 CFR 50 App J. 2012. Reference method for the determination of particulate matter as PM10 in the atmosphere.

**(\*)PM2.5:** EPA 40 CFR Part 50 Appendix L. Reference method for the determination of fine particulate matter as PM 2.5 in the Atmosphere.

**(\*)Meteorológico:** Estación Meteorológica.

**OBSERVACIONES**

Informe de ensayo emitido en base a resultados de nuestros laboratorios sobre muestras tomadas por la Jefatura de Inspecciones de CERPER S.A.

Incluye el requisito 5.7 de la NTP-ISO 17025:2006

Prohíbe la reproducción total o parcial de este Informe, sin la autorización escrita de CERPER.

Los resultados de los análisis no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Callao, 14 de junio del 2017  
 BC

**CERTIFICACIONES DEL PERU S.A.**

ING. ROSA PALOMINO LOO  
 C.I.P. N° 40302  
 JEFE DE COORDINACION DE LABORATORIOS



## INFORME DE ENSAYO N° 1-09062/17

Pág. 1/3

Solicitante : RED DE ENERGÍA DEL PERÚ S.A.  
Domicilio Legal : Av. Juan de Arona Nro. 720 Dpto. 601 Urb. Chacarilla. Santa Cruz - San Isidro - Lima  
Producto declarado : AIRE  
Lugar de muestreo : Sullana  
Fecha de Muestreo : 2017 - 05 - 27,28  
Método de Muestreo : Protocolo de Monitoreo de calidad de aire y gestión de datos - DIGESA. 2005  
Acta de Inspección : DA - 0404 - 2017  
Cantidad de muestra : 01 muestra  
Fecha de Recepción : 2017 - 06 - 06  
Fecha de inicio del ensayo : 2017 - 06 - 06  
Fecha de término del ensayo : 2017 - 06 - 14  
Ensayo realizado en : Laboratorio Ambiental  
Identificada con : H/S 17006925 (EXMA-09590-2017)  
Validez del documento : Este documento es válido solo para la muestra descrita.

| Punto de muestreo.                        | Coordenadas UTM- WGS 84 |         |
|-------------------------------------------|-------------------------|---------|
|                                           | Este                    | Norte   |
| AIR-02: UBICADO CERCA DEL POBLADO DE SOJO | 17M0520143              | 9457229 |

### Análisis de Calidad de Aire

| CONCENTRACIÓN                                   | Punto de muestreo                         |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------------|
|                                                 | AIR-02: UBICADO CERCA DEL POBLADO DE SOJO |
| Sulfuro de Hidrogeno ( $H_2S$ ) ( $\mu g/m^3$ ) | 3,0                                       |
| Dióxido de Azufre ( $SO_2$ ) ( $\mu g/m^3$ )    | 6,6                                       |
| Dióxido de Nitrogeno ( $NO_2$ ) ( $\mu g/m^3$ ) | 11,5                                      |
| Monóxido de Carbono (CO) ( $\mu g/m^3$ )        | 936,7                                     |
| Ozono ( $O_3$ ) ( $\mu g/m^3$ )                 | 59,8                                      |
| PM 10 ( $\mu g/m^3$ )                           | 14,5                                      |
| (*)PM 2.5 ( $\mu g/m^3$ )                       | 6,1                                       |

LD: Límite de detección

Nota:  $\mu g/m^3$  (microgramos por metro cúbico estándar).

(\*) "Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL-DA"



**INFORME DE ENSAYO N° 1-09062/17**

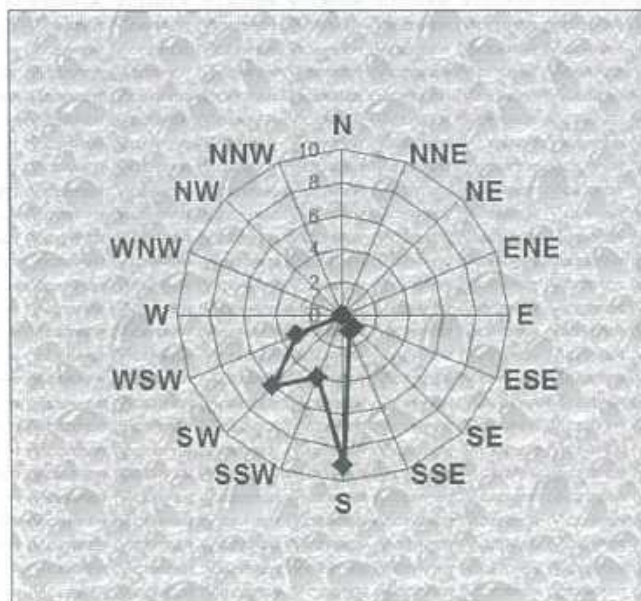
Pág.2/3

**(\*) Datos meteorológicos:**

AIR-02: UBICADO CERCA DEL POBLADO DE SOJO

| Fecha      | Hora       | Temperatura ambiental (°C) | Humedad Relativa (%) | Velocidad del viento (m/s) | Dirección del viento | Presión atmosférica (mbar) |
|------------|------------|----------------------------|----------------------|----------------------------|----------------------|----------------------------|
| 27/05/2017 | 04:00 p.m. | 29,2                       | 50                   | 4,9                        | WSW                  | 1011,1                     |
| 27/05/2017 | 05:00 p.m. | 28,3                       | 52                   | 4,2                        | WSW                  | 1011,3                     |
| 27/05/2017 | 06:00 p.m. | 26                         | 59                   | 4,4                        | SSW                  | 1011,5                     |
| 27/05/2017 | 07:00 p.m. | 24,2                       | 63                   | 4,5                        | SSW                  | 1012,4                     |
| 27/05/2017 | 08:00 p.m. | 23,4                       | 67                   | 4,1                        | SSW                  | 1013,6                     |
| 27/05/2017 | 09:00 p.m. | 23,2                       | 70                   | 3,9                        | SW                   | 1013,4                     |
| 27/05/2017 | 10:00 p.m. | 22,4                       | 73                   | 3,7                        | SW                   | 1014,3                     |
| 27/05/2017 | 11:00 p.m. | 22,3                       | 76                   | 3,6                        | S                    | 1014,4                     |
| 28/05/2017 | 12:00 a.m. | 21,8                       | 79                   | 3,2                        | S                    | 1014,6                     |
| 28/05/2017 | 01:00 a.m. | 21,7                       | 80                   | 3,1                        | S                    | 1014,7                     |
| 28/05/2017 | 02:00 a.m. | 21,3                       | 81                   | 3,2                        | S                    | 1014,8                     |
| 28/05/2017 | 03:00 a.m. | 21,1                       | 81                   | 2,9                        | SW                   | 1014,2                     |
| 28/05/2017 | 04:00 a.m. | 20,9                       | 83                   | 2,9                        | SW                   | 1015,5                     |
| 28/05/2017 | 05:00 a.m. | 20,7                       | 82                   | 2,7                        | S                    | 1015,4                     |
| 28/05/2017 | 06:00 a.m. | 20,2                       | 81                   | 2,6                        | S                    | 1015,1                     |
| 28/05/2017 | 07:00 a.m. | 20,2                       | 79                   | 2,7                        | S                    | 1014,6                     |
| 28/05/2017 | 08:00 a.m. | 21,7                       | 77                   | 3,2                        | WSW                  | 1014,7                     |
| 28/05/2017 | 09:00 a.m. | 22,3                       | 72                   | 3,3                        | SSW                  | 1014,2                     |
| 28/05/2017 | 10:00 a.m. | 24,6                       | 65                   | 3,5                        | SW                   | 1014,4                     |
| 28/05/2017 | 11:00 a.m. | 25,8                       | 60                   | 3,6                        | SW                   | 1014,8                     |
| 28/05/2017 | 12:00 p.m. | 27,9                       | 54                   | 3,7                        | S                    | 1014,5                     |
| 28/05/2017 | 01:00 p.m. | 29,7                       | 49                   | 3,7                        | S                    | 1012,8                     |
| 28/05/2017 | 02:00 p.m. | 30,5                       | 47                   | 4,1                        | SSE                  | 1012,2                     |
| 28/05/2017 | 03:00 p.m. | 29,9                       | 45                   | 4,2                        | SE                   | 1012,1                     |
| PROMEDIO   |            | 24,1                       | 67,7                 | 3,6                        | S                    | 1013,8                     |
| MÁXIMO     |            | 30,5                       | 83,0                 | 4,9                        | ---                  | 1015,5                     |
| MÍNIMO     |            | 20,2                       | 45,0                 | 2,6                        | ---                  | 1011,1                     |

**ROSA DE VIENTOS**



(\*) "Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL-DA"





## INFORME DE ENSAYO N° 1-09062/17

Pág.3/3

### Métodos:

**Dióxido de Nitrógeno:** EPA 40 CFR 50 App F. Measurement principle and calibration procedure for the measurement of nitrogen dioxide in the atmosphere (gas phase chemiluminescence).

**Sulfuro de Hidrógeno:** CERPER LE-ME-DHA 2011. Determinación de Sulfuro de Hidrógeno en aire usando equipo automático por fluorescencia ultravioleta (método validado)

**Dióxido de Azufre:** NTP - ISO 10498.2008. Gestión Ambiental. Determinación de Dióxido de Azufre: Método de fluorescencia ultravioleta.

**Monóxido de Carbono:** EPA 40 CFR, App C to Part 50.2012 Measurement principle and calibration procedure for the measurement of Carbon Monoxide in the atmosphere (non-dispersive infrared photometry) measurement.

**Ozono:** EPA 40 CFR, App D to Part 50.2012. Measurement principle and calibration procedure for the measurement of Ozone in the atmosphere.

**PM10:** EPA 40 CFR 50 App J. 2012. Reference method for the determination of particulate matter as PM10 in the atmosphere.

**(\*)PM2.5:** EPA 40 CFR Part 50 Appendix L. Reference method for the determination of fine particulate matter as PM 2.5 in the Atmosphere.

**(\*)Meteorológico:** Estación Meteorológica.

### OBSERVACIONES

Informe de ensayo emitido en base a resultados de nuestros laboratorios sobre muestras tomadas por la Jefatura de Inspecciones de CERPER S.A.

Incluye el requisito 5.7 de la NTP-ISO 17025.2008

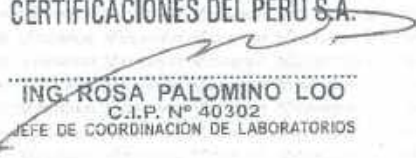
Prohibida la reproducción total o parcial de este Informe, sin la autorización escrita de CERPER.

Los resultados de los análisis no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Callao, 14 de Junio del 2017

BC

CERTIFICACIONES DEL PERU S.A.

  
ING. ROSA PALOMINO LOO  
C.I.P. N° 40302  
JEFE DE COORDINACIÓN DE LABORATORIOS

"EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE"

### **Anexo 4.2.5**

**Formato SIA, Certificado de Calibración de equipos  
e Informes de Ensayo - Ruido ambiental**



**Formatos SIA**

**Evaluación de Ruido Ambiental**

**Horario diurno y nocturno**

Plan de Abandono de la Línea de Transmisión en 220 kV Talara - Piura  
Estructura N° 190 – Estructura N° 199

PUNTO DE CONTROL: EVALUACIÓN DE RUIDO AMBIENTAL

Nombre de la Empresa: RED DE ENERGÍA DEL PERÚ S.A.

Nombre del Proyecto: Plan de Abandono de la Línea de Transmisión en 220 kV Talara – Piura, Estructura N° 190 – Estructura N° 199

Nombre del Punto: RUI-02

Descripción del Punto: Vf en desierto bajo L.T. proyectada

**UBICACION**

Distrito: Miguel Checa

Provincia: Sullana

Región: Piura

**COORDENADAS U.T.M. (WGS 84)**

Norte: 9 457 229

Este: 520 143

Altitud: 50 (Metros sobre el nivel del mar)

Zona: 17 S (17, 18 o 19)



Fecha de monitoreo: 09/11/2014

Hecho por: CESEL S.A



**Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto**  
**Construcción de la Variante de Línea de Transmisión 220 kV Talara – Piura L-2248**

**PUNTO DE CONTROL: EVALUACIÓN DE RUIDO AMBIENTAL – NOCTURNO**

|                        |                                                                                                                                   |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nombre de la Empresa:  | RED DE ENERGÍA DEL PERÚ S.A.                                                                                                      |
| Nombre del Proyecto:   | Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto “ Construcción de la Variante de Línea de Transmisión 220 kV Talara – Piura L-2248” |
| Nombre del Punto:      | RUI-02                                                                                                                            |
| Descripción del Punto: | Vf en desierto bajo L.T. proyectada                                                                                               |

**UBICACION**

Distrito:

Miguel Checa

Provincia:

Sullana

Departamento:

Piura

**COORDENADAS U.T.M. (WGS 84)**

Norte:

9 457 229

Este:

520 143

Altitud:

50

(Metros sobre el nivel del mar)

Zona:

17 S

(17, 18 ó 19)



Fecha de monitoreo:

09/11/2014

Hecho por:

CESEL S.A



**Certificado de calibración de equipo**

**Año 2014**





# METROLOGIA E INGENIERIA LINO S.A.C.

0348

Av. Universitaria Norte 8903 - Comas - Lima 7 - Central Telefónica: (511) 557-2727 / 557-3745 Telefax: (511) 557-2611  
Sucursal Of. Av. Canadá 1557 - La Victoria - Lima 13 - Central Telefónica: (511) 224-4400  
Telefax: (511) 226-8811 Nextel: 109\*8844 / 109\*8846 RPM \*481570  
E-mail: ventas@metroil.com.pe / web: www.metroil.com.pe

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° CE-0050-2014

Exp.: 39930

Fecha de emisión : 2014-04-05

Página 1 de 2

1. **SOLICITANTE : CESEL S.A.**  
**DIRECCIÓN :** Av. José Gálvez Barrenechea N° 646 - San Isidro.
2. **INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : SONOMETRO**  
Marca : CESVA  
Modelo : SC310  
N° de serie : T226543  
Código de identificación : 03.03.01.091.0194  
Tipo de indicación : Digital  
Procedencia : U.S.A  
Alcance de indicación : No indica  
Ubicación : No indica  
Clase : 1 (IEC 616772-1:02)  
Serie del Micrófono : 1878 C-130 9345
3. **FECHA Y LUGAR DE LA CALIBRACIÓN**  
Calibrado el 2014 - 04 - 01 en las instalaciones del Laboratorio de Calibraciones de INMETRO.
4. **MÉTODO DE CALIBRACIÓN**  
La calibración se efectuó por comparación directa utilizando patrones debidamente certificados.
5. **TRAZABILIDAD**  
Los resultados de la calibración tienen trazabilidad a los patrones del SNM-INDECOPI.  
Se utilizó el siguiente instrumento patrón:  
SOUND LEVEL METER CLASS 1 con Certificado de Calibración N° LAC-016-2013 del SNM-Indecopi.
6. **CONDICIONES DE CALIBRACIÓN**  
Temperatura ambiental : Inicial 21,5 °C Final 21,1 °C  
Humedad relativa: Inicial 61,3% Final 61,50%
7. **OBSERVACIONES**
  - Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación " CALIBRADO ".
  - La periodicidad de la calibración esta en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición.
  - La incertidumbre de la medición es calculada con un factor de cobertura  $k=2$  para un nivel de confianza aproximado del 95 %.



MARCO A. MONTYALVO CABREJOS

Gerente del Servicio Metrológico

Este documento al ser emitido sin el símbolo de acreditación, no se encuentra dentro del marco de la acreditación otorgada por INDECOPI - SNA

PROHIBIDA LA REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL DE ESTE DOCUMENTO SIN LA AUTORIZACION DE METROIL S.A.C.

F-M-160 / Agosto 2010 / Rev. 00



# METROLOGIA E INGENIERIA LINO S.A.C.

Av. Universitaria Norte 8903 - Comas - Lima 7 - Central Telefónica: (511) 557-2727 / 557-3745 Telefax: (511) 557-2811  
 Sucursal Of. Av. Canadá 1557 - La Victoria - Lima 13 - Central Telefónica: (511) 224-4400  
 Telefax: (511) 226-8811 Nexiel: 109\*8844 / 109\*8846 RPM \*481570  
 E-mail: ventas@metroil.com.pe / web: www.metroil.com.pe

Certificado de Calibración N° CE-0050-2014

Página 2 de 2

## 8. RESULTADOS

Calibración del sonómetro a prueba al valor cercano de referencia del patrón

### PONDERACIÓN "dBA"

MEDICIÓN: RESPONSE "SLOW" A 1,000 kHz

| Indicación del patrón (dB) | Indicación del Instrumento a calibrar (dB) | Corrección (dB) | Incertidumbre (dB) | E.M.P. (± dB) |
|----------------------------|--------------------------------------------|-----------------|--------------------|---------------|
| 94,0                       | 94,2                                       | -0,2            | 0,1                | 0,5           |

### Ensayo de calibración

MEDICIÓN: RESPONSE "SLOW" A 1,000 kHz

| Indicación del patrón (dB) | Indicación del Instrumento a calibrar (dB) | Corrección (dB) | Corrección (dB) | E.M.P. (± dB) |
|----------------------------|--------------------------------------------|-----------------|-----------------|---------------|
| 30,0                       | 30,3                                       | -0,3            | 0,2             | 0,5           |
| 40,0                       | 40,2                                       | -0,2            | 0,2             | 0,5           |
| 50,0                       | 50,2                                       | -0,2            | 0,2             | 0,5           |
| 60,0                       | 60,2                                       | -0,2            | 0,2             | 0,5           |
| 70,0                       | 70,2                                       | -0,2            | 0,2             | 0,5           |
| 80,0                       | 80,2                                       | -0,2            | 0,1             | 0,5           |
| 90,0                       | 90,2                                       | -0,2            | 0,2             | 0,5           |
| 100,0                      | 100,3                                      | -0,3            | 0,2             | 0,5           |
| 110,0                      | 110,2                                      | -0,2            | 0,2             | 0,5           |
| 114,0                      | 114,3                                      | -0,3            | 0,2             | 0,5           |

MEDICIÓN: RESPONSE "SLOW" A 8,000 kHz

| Indicación del patrón (dB) | Indicación del Instrumento a calibrar (dB) | Corrección (dB) | Corrección (dB) | E.M.P. (± dB) |
|----------------------------|--------------------------------------------|-----------------|-----------------|---------------|
| 30,0                       | 29,4                                       | 0,6             | 0,2             | 0,5           |
| 40,0                       | 39,4                                       | 0,6             | 0,2             | 0,5           |
| 50,0                       | 49,3                                       | 0,7             | 0,2             | 0,5           |
| 60,0                       | 59,4                                       | 0,6             | 0,2             | 0,5           |
| 70,0                       | 69,4                                       | 0,6             | 0,2             | 0,5           |
| 80,0                       | 79,3                                       | 0,7             | 0,1             | 0,5           |
| 90,0                       | 89,2                                       | 0,8             | 0,2             | 0,5           |
| 100,0                      | 99,3                                       | 0,7             | 0,2             | 0,5           |

E.M.P.: Error máximo permisible.

FIN DEL DOCUMENTO



Este documento al ser emitido sin el símbolo de acreditación, no se encuentra dentro del marco de la acreditación otorgada por INDECOPI - SNA

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL DE ESTE DOCUMENTO SIN LA AUTORIZACIÓN DE METROIL S.A.C.



**Certificado de calibración de equipo**

**Año 2017**

# Certificado de Calibración

LR - 0592016

Pág. 1 de 1

1 Cliente : CERTIFICACIONES DEL PERU S A CERPER  
2 Dirección : Av. Santa Rosa Urb. La Perla Alta 601 - Callao

## 3 Datos del Instrumento

|                          |                 |             |                  |
|--------------------------|-----------------|-------------|------------------|
| .Instrumento de Medición | : Sonómetro     | .Alcance    | : 30 dB a 140 dB |
| .Marca                   | : 3M            | .Clase      | : 2              |
| .Modelo                  | : SE-401        | .Resolución | : 0,1 dB         |
| .N° de serie             | : SE40110209    |             |                  |
| .Identificación          | : 5322A065-0001 |             |                  |

4 Lugar de Calibración : Laboratorio de Ruido - Green Group PE S.A.C.

5 Fecha de Calibración : 2016-10-15

## 6 Método de Calibración

La calibración fue realizada por comparación y ajuste con patrones utilizados de acuerdo a lo establecido en el manual de fabricante.

## 7 Condiciones Ambientales.

|         | Temperatura (°C) | Humedad relativa (%H.R) | Presión atmosférica (mbar) |
|---------|------------------|-------------------------|----------------------------|
| Inicial | 21,5             | 63,4                    | 996,0                      |
| Final   | 20,9             | 61,2                    | 996,1                      |

## 8 Trazabilidad

| Patrón Usado                      | Código Interno | N° Serie/Certificado | F. Vencimiento |
|-----------------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Generador de frecuencias acústico | GGP-29         | 20160426-50603       | 2017-04-26     |

## 9 Resultados de Medición

| Patrón (dB)@1KHz | Instrumento (dB) | Corrección (dB) | Incertidumbre (dB) |
|------------------|------------------|-----------------|--------------------|
| 113,85           | 113,9            | -0,05           | 0,14               |

## 10 Observaciones

- El error máximo permisible para sonómetros Clase 2 es  $\pm 1,0$  dB según IEC 61672:2013.
- El Instrumento fue ajustado para alcanzar las tolerancias permitidas, valor antes del ajuste fue de 116,2 dB

La Incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura  $k=2$  de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%. Los resultados emitidos son válidos solo para el instrumento y micrófono calibrado, en el momento de la calibración. Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos en base a las características y uso del instrumento.

La incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimado siguiendo las directrices de: "Guía para la expresión de la incertidumbre de medida" primera edición, septiembre 2008 CEM.

El certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones, sin firma y sellos carecen de validez.



"EL USO INDEBIDO DE ESTE CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LEY"

Fecha de Emisión

Jefe de Laboratorio de  
Calibración

2016-10-17

Enzo Barrera





## **Informes de ensayo – Ruido Ambiental**

**Noviembre, 2014**

## INFORME DE CAMPO DE RUIDO AMBIENTAL

A solicitud de: RED DE ENERGÍA DEL PERÚ S.A.

Dirección: AV. JUAN DE ARONA N° 720, OFICINA N° 601.

Muestreado por: Personal de Cesel

Cantidad de muestras: 4

Procedencia: Sullana-Piura

Fecha de recepción Cesel: 11.11.2014

### **Análisis**

Ruido Ambiental  
(Diurno y Nocturno)

### **Método**

NTP ISO 1996-1:2007 Acústica. Descripción, Medición y evaluación de ruido ambiental. Parte 1: Índices Básicos y procedimiento de evaluación / NTP ISO 1996-2:2008 Acústica. Descripción, Medición y evaluación del ruido ambiental Parte 2: Determinación de los niveles del ruido ambiental

Emitido en San Isidro-Perú el 20.11.2015



RICARDO WILMER  
QUISPE APAZA  
INGENIERO AMBIENTAL  
Reg. CIP. N° 123710

Ricardo Quispe Apaza

CIP 123710

Coordinador de Línea Base Ambiental



CESAR ULISES  
CENTURIÓN VÁSQUEZ  
INGENIERO METALURGISTA  
Reg. CIP N° 51460

Ulises Centurión Vásquez

CIP 51460

Jefe de Estudio



## INFORME DE CAMPO DE RUIDO AMBIENTAL

*Matriz**Producto descrito como**Identificación de muestra**Fecha de muestreo*

|                                  | Ruido ambiental                          | Ruido ambiental  |
|----------------------------------|------------------------------------------|------------------|
|                                  | Ruido                                    | Ruido            |
|                                  | RUI-01                                   | RUI-02           |
|                                  | E190, Cerca cultivos<br>y centro poblado | E199 en desierto |
|                                  | 08.11.2014 16:35                         | 09.11.2014 10:25 |
| Ruido Ambiental<br>(Diurno) (dB) | 52.7                                     | 55.3             |

*Matriz**Producto descrito como**Identificación de muestra**Fecha de muestreo*

|                                    | Ruido ambiental                          | Ruido ambiental  |
|------------------------------------|------------------------------------------|------------------|
|                                    | Ruido                                    | Ruido            |
|                                    | RUI-01                                   | RUI-02           |
|                                    | E190, Cerca cultivos<br>y centro poblado | E199 en desierto |
|                                    | 08.11.2014 23:44                         | 09.11.2014 01:30 |
| Ruido Ambiental<br>(Nocturno) (dB) | 47.8                                     | 45.5             |

**Nota:**

El reporte de tiempo se realiza en el sistema horario de 24 horas.



## **Informes de ensayo – Ruido Ambiental**

**Mayo, 2017**



**INFORME DE ENSAYO N° 1-04288/17**

Pág. 1/1

|                       |   |                                                                                                                                                         |
|-----------------------|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Solicitante           | : | RED DE ENERGÍA DEL PERÚ S.A.                                                                                                                            |
| Domicilio Legal       | : | Av. Juan de Arona N° 720 Dpto. 601 - Urb. Chacarilla - Santa Cruz - San Isidro - Lima                                                                   |
| Producto Declarado    | : | RUÍDO AMBIENTAL                                                                                                                                         |
| Lugar de Muestreo     | : | Sullana                                                                                                                                                 |
| Método de Muestreo    | : | NTP - ISO 1996 - 2; 2008. Acústica: Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental<br>Parte 2: Determinación de los niveles de ruido ambiental. |
| Fecha de Muestreo     | : | 2017 - 05 - 26, 27                                                                                                                                      |
| Acta de inspección    | : | DA - 0404 - 2017                                                                                                                                        |
| Identificada con      | : | H/S 17006925 ( EXMA-09590-2017 )                                                                                                                        |
| Validez del documento | : | Este documento es válido solo para la medición descrita                                                                                                 |

| PUNTO DE MUESTREO                                            | Coordenadas UTM<br>WGS 84 |         |
|--------------------------------------------------------------|---------------------------|---------|
|                                                              | Este                      | Norte   |
| RUI-01: UBICADO CERCA DEL POBLADO DE SAN MIGUEL DE TANGARARÁ | 17M0519191                | 9459811 |
| RUI-02: UBICADO CERCA DEL POBLADO DE SOJO                    | 17M00520143               | 9457229 |

**Diurno:**

| PUNTO DE MUESTREO                                            | Fecha      | Hora de Muestreo |       | RESULTADOS      |                 |              | Observaciones                                                   |
|--------------------------------------------------------------|------------|------------------|-------|-----------------|-----------------|--------------|-----------------------------------------------------------------|
|                                                              |            | Inicio           | Final | Máximo<br>(dBA) | Mínimo<br>(dBA) | Leq<br>(dBA) |                                                                 |
| RUI-01: UBICADO CERCA DEL POBLADO DE SAN MIGUEL DE TANGARARÁ | 2017-05-26 | 16:00            | 16:10 | 62,6            | 59,6            | 61,1         | Ruido Proveniente de aves de la zona.                           |
| RUI-02: UBICADO CERCA DEL POBLADO DE SOJO                    | 2017-05-27 | 15:30            | 15:40 | 58,0            | 42,9            | 48,8         | Ruidos provenientes de aves de la zona y tránsito de vehículos. |

**Nocturno:**

| PUNTO DE MUESTREO                                            | Fecha      | Hora de Muestreo |       | RESULTADOS      |                 |              | Observaciones                         |
|--------------------------------------------------------------|------------|------------------|-------|-----------------|-----------------|--------------|---------------------------------------|
|                                                              |            | Inicio           | Final | Máximo<br>(dBA) | Mínimo<br>(dBA) | Leq<br>(dBA) |                                       |
| RUI-01: UBICADO CERCA DEL POBLADO DE SAN MIGUEL DE TANGARARÁ | 2017-05-26 | 22:05            | 22:15 | 71,4            | 44,8            | 59,0         | Ruido proveniente ladridos de perro.  |
| RUI-02: UBICADO CERCA DEL POBLADO DE SOJO                    | 2017-05-27 | 22:10            | 22:20 | 56,8            | 42,5            | 46,7         | Ruido proveniente de aves de la zona. |

**MÉTODO**

NTP - ISO 1996 - 2; 2008. Acústica: Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental Parte 2: Determinación de los niveles de ruido ambiental.

**OBSERVACIONES**

Informe de ensayo emitido en base datos tomados in situ por la Jefatura de Inspecciones de CERPER S.A.

No incluye el requisito 5.7 de la NTP-ISO 17025:2006.

Prohibida la reproducción total o parcial de este informe, sin la autorización escrita de CERPER.

Los resultados de los análisis no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Callao, 14 de junio del 2017.

BC

**CERTIFICACIONES DEL PERU S.A.**

 ING. ROSA PALOMINO LOO  
 C.I.P. N° 40302  
 JEFE DE COORDINACIÓN DE LABORATORIOS

 CALLAO  
 Oficina Principal  
 Av. Santa Rosa 601, La Perla - Callao  
 T. (511) 319 9000  
 info@cerper.com - www.cerper.com

 CHIMBOTE  
 Urb. José Carlos Mariátegui s/n  
 Centro Cívico, Nuevo Chimbote  
 T. (043) 311 048

 PIURA  
 Urb. Angamos IE Av. Panamericana  
 Nro. 0 Mz-A Lote - 02 - Piura  
 T. (073) 322 908 / 9975 63161

### **Anexo 4.3.1**

#### **Parámetros biológicos**





## **Indicadores de parámetros biológicos**

## Indicadores de Parámetros biológicos

### Antecedentes

Un indicador puede definirse como “una medida basada en datos verificables que transmite Información más allá de sí mismo”. Esto significa que los indicadores están subordinados al propósito, es decir, la interpretación o el significado que se atribuye a los datos depende del propósito o del tema de interés. Existe una teoría aceptada de la relación entre el indicador y su finalidad, con consenso en el sentido de que un cambio en el indicador revela un cambio en la cuestión de que se trate.

Los parámetros de Medición de la Biodiversidad deben cumplir ciertos criterios:

- Científicamente válido.
- Basado en los datos disponibles: de forma que los indicadores puedan producirse en el tiempo.
- Reactivo a los cambios en la cuestión de interés.
- Fácilmente comprensible.

### Indicadores utilizados

A continuación, se describe los indicadores de parámetros biológicos utilizados por CESEL (noviembre, 2014); en el marco de la Línea Base Biológica del Plan de Abandono de la Línea de Transmisión en 220 kV Talara – Piura Estructura N° 190 – Estructura N° 199.

#### Análisis de la Riqueza específica (S)

Es el número total de especies obtenidas por transectos. Es considerada la forma más sencilla de medir la biodiversidad ya que se basa únicamente en el número de especies presentes, sin tomar en cuenta el valor de importancia de las mismas.

#### Análisis de diversidad para zonas de muestreo

Para conocer la diversidad, se calcularon algunas medidas estadísticas que relacionaron el número de especies con el número de individuos por especies (abundancia) a través del Índice de Shannon ( $H'$ ) (Moreno, 2001; Krebs, 1989). El cálculo de los índices de diversidad se real con el Programa Estadístico PAST versión 2.5 (Hammer et al., 2001).

#### *Índice de Diversidad de Shannon - Wiener ( $H'$ )*

Mide la diversidad de un ecosistema en función del número de especies y su abundancia relativa. Las unidades en las que se expresa se denominan “bits por individuo”. La fórmula utilizada para calcular su valor es:

$$H' = -\sum (P_i \times \ln P_i)$$

Donde:

$H'$  = Valor del índice de diversidad.





$P_i$  = Abundancia relativa de la especie  $i$ .

$$P_i = N_i / N_t$$

$$P_i = N_i / N_t$$

Donde:

$N_i$  = Número de individuos de la especie  $i$  presentes en la muestra.

$N_t$  = Total de individuos presentes en la muestra.

### *Índice de Diversidad de Margalef ( $D_{Mg}$ )*

Es una medida utilizada en ecología para estimar la diversidad biológica de una comunidad en base a la distribución numérica de los individuos de las diferentes especies en función del número de individuos existentes en la muestra analizada. El valor se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$D_{Mg} = S - 1 / \ln N$$

Dónde:

$S$  = número de especies

$N$  = número total de individuos

Valores inferiores a 2,0 son considerados como relacionados con zonas de baja biodiversidad y valores superiores a 5,0 son considerados como indicativos de alta biodiversidad.



## **Metodologías de evaluación de parámetros biológicos**



## Metodologías de evaluación

A continuación, se describe las metodologías aplicadas por CESEL (noviembre, 2014); durante su trabajo de campo para la Línea Base Biológica del Plan de Abandono de la Línea de Transmisión en 220 kV Talara – Piura Estructura N° 190 – Estructura N° 199.

### Mamíferos

El monitoreo de mamíferos es importante porque permite reconocer los cambios en sus comunidades a través del tiempo. De este modo, se pueden relacionar los cambios con los procesos naturales o con las alteraciones del hábitat productos de la presión humana. Un protocolo de inventario con características cuantitativas en términos de composición de especies, abundancia y diversidad permite realizar comparaciones con estadios iniciales de programas de monitoreo además de inventarios. Es por ello que con la finalidad de determinar la composición y dominancia de las diferentes comunidades se utilizaron métodos cuantitativos y cualitativos para el registro de mamíferos.

Los métodos empleados para la evaluación de mamíferos en el área del proyecto están basados en los señalados por Voss y Emmons (1996) y Pacheco et al. (2007). Se emplearon transectos cualitativos para el registro de especies de mamíferos grandes, además de registros cuantitativos cuando los avistamientos directos de animales fueron posibles, mientras que para la evaluación de mamíferos menores se emplearon líneas de trampeo y redes de neblina para registros cuantitativos. Se siguió el ordenamiento y la nomenclatura de Pacheco et al. (2009).

### Alcances de la actividad

Se obtuvo los registros en campo de las especies de mamíferos mayores (cuyo peso es superior a 1kg), mamíferos menores no voladores (roedores y marsupiales).

#### ***Censos por transectos - Evaluación de mamíferos mayores***

Para la evaluación de los mamíferos mayores se realizaron censos por transectos, los cuales consisten en recorridos para avistamiento de animales y de búsqueda intensiva de signos de la presencia de mamíferos (huellas, olores, heces, camas, excavaciones, etc.), tal como se describe en Rudran et al. (1996) y Wemmer et al. (1996).

Cabe señalar que cada indicio fue registrado anotando la especie, localización y tipo de vegetación; cuando fue posible el avistamiento directo de un animal se trató de distinguir también el sexo y la actividad que realizaba. En este tipo de evaluación, solo los avistamientos directos brindan datos cuantitativos (número de individuos) para los análisis de diversidad.

Este método fue aplicado para el sector de Gangay y Jacaybamba.

El monitoreo de especies de tamaños pequeños (mamíferos menores no voladores) no es recomendable mediante este método, pues resulta difícil detectar los rastros en la mayoría

de los sustratos del terreno, es por este motivo que no se llevó a cabo dicha evaluación para esta alternativa.

### ***Transectos de trampeo - Evaluación de mamíferos menores no voladores***

El muestreo de mamíferos menores no voladores (roedores y marsupiales) se tomó de Pacheco et al. (2007) y consistió en la colocación de trampas ubicadas en transectos lineales.

Se instalaron un total de 10 y 42 trampas Thomahawk y Sherman (ambos tipos son de captura viva) respectivamente. Cada trampa se cebó con una mezcla de avena, mantequilla de maní, esencia de vainilla y sardinas enlatadas. La distancia entre cada trampa fue de 20 m a partir de la primera trampa instalada.

En el caso de los mamíferos menores, con las capturas por medio de trampas se obtiene información cuantitativa (número de capturas por especie), y con estos se calculan los índices de diversidad.

Este método fue aplicado para el sector de Jacaybamba.

## **Aves**

### **Método por puntos de conteo**

Este método es uno de los más eficientes para calcular la abundancia, en especial cuando la evaluación comprende un área de estudio amplia con diferentes tipos de hábitats (Bibby et al., 1993) que consiste en que el observador permanece en un punto fijo y toma nota de todas las aves vistas y oídas sin radio fijo durante un periodo de tiempo de 10 minutos (Ralph et. al., 1996).

Por otro lado se tomó nota del punto, la coordenada GPS, la fecha y la hora del día, distribuidos indeterminadamente en las diferentes unidades de vegetación que se lograron evidenciar y evaluar. Se anotaron las especies en el orden en que fueron detectadas visualmente y auditivamente (vocalizaciones). Las evaluaciones fueron desde las 6:30 a. m. hasta la 1:00 p. m.; y en la tarde desde las 2:00 p. m. hasta las 4:00 p. m.; el horario varió según la movilización hacia los vértices y su accesibilidad a la zona de influencia de estos.

#### **Anexo 5.4.1**

**Estudio de riesgos asociados a la permanencia de los cimientos de los postes de las (ex) estructuras E197 y E198**



# **ESTUDIO DE RIESGOS ASOCIADOS A LA PERMANENCIA DE LOS CIMIENTOS DE LOS POSTES DE LAS (EX) ESTRUCTURAS E197 Y E198**

## **TABLA DE CONTENIDO**

|       |                                                            |    |
|-------|------------------------------------------------------------|----|
| 1.0   | Objetivo.....                                              | 1  |
| 2.0   | Metodología para la caracterización de riesgos.....        | 1  |
| 2.1   | Análisis de riesgos .....                                  | 2  |
| 2.2   | Evaluación de riesgos .....                                | 2  |
| 2.2.1 | Estimación de la probabilidad .....                        | 2  |
| 2.2.2 | Estimación de las consecuencias .....                      | 3  |
| 2.3   | Calificación de riesgos.....                               | 6  |
| 3.0   | Caracterización de riesgos ambientales.....                | 7  |
| 3.1   | Análisis de riesgos .....                                  | 8  |
| 3.2   | Evaluación y calificación de riesgos .....                 | 8  |
| 3.2.1 | Riesgos asociados al entorno natural .....                 | 10 |
| 3.2.2 | Riesgos asociados al entorno humano.....                   | 11 |
| 3.2.3 | Riesgos asociados al entorno socioeconómico.....           | 11 |
| 3.3   | Estimación de riesgos .....                                | 11 |
| 3.3.1 | Estimación de la probabilidad .....                        | 12 |
| 3.3.2 | Estimación de la gravedad del entorno natural.....         | 12 |
| 3.3.3 | Estimación de la gravedad del entorno humano .....         | 13 |
| 3.3.4 | Estimación de la gravedad del entorno socioeconómico ..... | 13 |
| 4.0   | Conclusiones.....                                          | 14 |
| 5.0   | Recomendaciones .....                                      | 14 |
| 6.0   | Referencias bibliográficas .....                           | 15 |



## CUADROS

| <b>Cuadro</b> | <b>Nombre</b>                                                          |
|---------------|------------------------------------------------------------------------|
| Cuadro 1      | Rangos de estimación probabilística                                    |
| Cuadro 2      | Formulario para la estimación de la gravedad de las consecuencias      |
| Cuadro 3      | Rangos de los límites de los entornos                                  |
| Cuadro 4      | Valoración de los escenarios identificados                             |
| Cuadro 5      | Factores socio-ambientales considerados preliminarmente en el análisis |

## TABLAS

| <b>Tabla</b> | <b>Nombre</b>                   |
|--------------|---------------------------------|
| Tabla 1      | Matriz de evaluación de riesgos |

## ANEXOS

| <b>Anexo</b> | <b>Nombre</b>                                            |
|--------------|----------------------------------------------------------|
| Anexo 1      | Especificaciones técnicas para las estructuras de madera |
| Anexo 2      | Características garantizadas para postes de madera       |
| Anexo 3      | Hoja MSDS del preservante de madera                      |



# ESTUDIO DE RIESGOS ASOCIADOS A LA PERMANENCIA DE LOS CIMIENTOS DE LOS POSTES DE LAS (EX) ESTRUCTURAS E197 Y E198

## 1.0 OBJETIVO

Caracterizar los riesgos ambientales, al entorno humano y al socioeconómico asociados a la permanencia de los cimientos de los postes de las (ex) estructuras E197 y E198.

## 2.0 METODOLOGÍA PARA LA CARACTERIZACIÓN DE RIESGOS

La metodología propuesta para la caracterización de los riesgos se sustenta en la “Guía de Evaluación de Riesgos Ambientales del MINAM” (MINAM, 2009).

Si bien es cierto la guía es una herramienta de apoyo para la gestión ambiental en la administración pública, esta tiene por finalidad determinar los niveles de riesgos en un área geográfica específica, basados en indicadores y criterios de evaluación definidos, lo que resulta especialmente útil considerando los objetivos que se persiguen para la caracterización de riesgos en el marco de un instrumento de gestión ambiental (IGA) como el presente estudio.

Asimismo, dicha guía permite tener un marco sobre la terminología nacional e internacional, así como del proceso de caracterización de riesgos, ya que considera una secuencia que incluye el análisis, evaluación y calificación de los riesgos.

En este sentido, en la etapa de **análisis**, la metodología comprende un análisis preliminar, orientado al estudio de la situación proyectada y la construcción de escenarios del contexto a evaluar, ya sea ambiental o social, a fin de establecer las interacciones entre la situación proyectada y su entorno asociadas a situaciones contingentes, es decir, no esperadas en condiciones normales.

Para la etapa de **evaluación**, la metodología comprende la estimación o valoración de los niveles de riesgo, con base a resultados por ejemplo de monitoreos ambientales, balances de masa y energía, grado de vulnerabilidad de poblaciones a eventos antrópicos o naturales, etc., para estudiar, analizar, comparar y enmarcarlos con los rangos o parámetros establecidos por la normatividad nacional o internacional, en función de dos características clave de los riesgos que requieren ser establecidas: i) la *consecuencia* de la manifestación del riesgo y ii) la *probabilidad* de que suceda.

Finalmente, la caracterización de los riesgos se completa en la etapa de **calificación**, la cual se desprende del análisis de la interacción conjunta de los dos aspectos clave evaluados: i) la consecuencia y ii) la probabilidad.



## 2.1 Análisis de riesgos

### Detalle 1

| <b>Tipología de peligro</b> |         |           | <b>Sustancia o evento</b> | <b>Escenario de riesgo</b> | <b>Causas</b> | <b>Consecuencias</b> |
|-----------------------------|---------|-----------|---------------------------|----------------------------|---------------|----------------------|
| <b>Ubicación de la zona</b> | Natural | Antrópico |                           |                            |               |                      |
|                             |         |           |                           |                            |               |                      |

|                         |                    |                                                |                                            |                                                     |
|-------------------------|--------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <b>Indicar peligros</b> | <b>Identificar</b> | <b>Posible desencadenante suceso iniciador</b> | <b>Principales causas suceso iniciador</b> | <b>Consecuencias asociadas en primera instancia</b> |
|-------------------------|--------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------|

## 2.2 Evaluación de riesgos

### 2.2.1 Estimación de la probabilidad

Con respecto a la estimación de la probabilidad de los riesgos, durante la evaluación se debe asignar a cada uno de los escenarios una probabilidad de que sucedan en función a los valores de la escala que se presenta en el **Cuadro 1**. Con base a diversas fuentes de información, como pueden ser los registros de las actividades o bien datos históricos, o al criterio técnico del especialista a cargo de la evaluación, es posible adjudicar una puntuación según la frecuencia asignada a cada uno de los escenarios.

**Cuadro 1**  
**Rangos de estimación probabilística**

| Valor | Probabilidad       |                                           |
|-------|--------------------|-------------------------------------------|
| 5     | Muy probable       | < una vez a la semana                     |
| 4     | Altamente probable | > una vez a la semana y < una vez al mes  |
| 3     | Probable           | > una vez al mes y < una vez al año       |
| 2     | Posible            | > una vez al año y < una vez cada 05 años |
| 1     | Poco probable      | > una vez cada 05 años                    |

Fuente: Guía de Evaluación de Riesgos Ambientales del MINAM (MINAM, 2009), en base a Norma UNE 150008-2008 - Evaluación de riesgos ambientales

## 2.2.2 Estimación de las consecuencias

La estimación de las consecuencias se realiza en términos de su gravedad y de forma diferenciada para el medio ambiental, social, económico y de interés humano. Para el cálculo del valor de las consecuencias en cada uno de los medios, se utilizan los criterios del **Cuadro 2**.

**Cuadro 2**  
**Formulario para la estimación de la gravedad de las consecuencias**

| Gravedad               | Límites del entorno                     | Vulnerabilidad                    |
|------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------|
| Entorno natural        | = cantidad + 2 peligrosidad + extensión | + calidad del medio               |
| Entorno humano         | = cantidad + 2 peligrosidad + extensión | + población afectada              |
| Entorno socioeconómico | = cantidad + 2 peligrosidad + extensión | + patrimonio y capital productivo |

Fuente: Guía de Evaluación de Riesgos Ambientales del MINAM (MINAM, 2009), en base a Norma UNE 150008-2008 - Evaluación de riesgos ambientales

Donde:

- **Cantidad:** es el probable volumen de sustancia emitida al entorno.
- **Peligrosidad:** es la propiedad o aptitud intrínseca de la sustancia de causar daño (toxicidad, posibilidad de acumulación, bioacumulación, etc.).
- **Extensión:** es el espacio de influencia del impacto en el entorno.
- **Calidad del medio:** se considera el impacto y su posible reversibilidad.
- **Población afectada:** número estimado de personas afectadas.
- **Patrimonio y capital productivo:** se refiere a la valoración del patrimonio económico y social (patrimonio histórico, infraestructura, actividad agraria, instalaciones industriales, espacios naturales protegidos, zonas residenciales y de servicios).

La valoración conduce a establecer rangos definidos que se obtienen considerando la ocurrencia de cada uno de los criterios empleados. Los puntajes, valoraciones y descripciones se detallan a continuación:

### 2.2.2.1 Cantidad

Es el probable volumen de sustancia emitida al entorno.

- (1) *Muy poca.* Menor a 5 Tn
- (2) *Poca.* De 5 a 49 Tn
- (3) *Alta.* De 50 a 500 Tn
- (4) *Muy alta.* Mayor a 500 Tn

#### 2.2.2.2 Peligrosidad

Es la propiedad o aptitud intrínseca de la sustancia de causar daño (toxicidad, posibilidad de acumulación, bioacumulación, etc). Según caracterización:

- (1) *No peligrosa.* Daños leves y reversibles
- (2) *Poco peligrosa.* Combustible
- (3) *Alta.* Explosiva, inflamable o corrosiva
- (4) *Muy alta:* Muy inflamable, muy tóxica o causa efectos irreversibles inmediatos

#### 2.2.2.3 Extensión

Es el espacio de influencia del impacto en el entorno.

- (1) *Puntual.* Área afectada (zona delimitada)
- (2) *Poco extenso.* Radio menor a 0.5 km (zona emplazada)
- (3) *Extenso.* Radio hasta 1 km
- (4) *Muy extenso.* Radio mayor a 1 km

#### 2.2.2.4 Población afectada

Número estimado de personas afectadas.

- (1) *Muy bajo.* Menos de 5 personas
- (2) *Bajo.* Entre 5 y 50 personas
- (3) *Alto.* Entre 50 y 100 personas
- (4) *Muy alto.* Más de 100 personas

#### 2.2.2.5 Calidad del medio

Se considera el impacto y su posible reversibilidad.

- (1) *Baja.* Daños leves: conservación de los RRNN, y no existe contaminación
- (2) *Media.* Daños moderados: nivel moderado de explotación de RRNN y existe un nivel de contaminación leve
- (3) *Elevada.* Daños altos: alto nivel de explotación de RRNN y existe un nivel de contaminación moderado
- (4) *Muy elevada.* Daños muy altos: explotación indiscriminada de RRNN, y existe un nivel de contaminación alto



### 2.2.2.6 Patrimonio y capital productivo

Se refiere a la valoración del patrimonio económico y social (patrimonio histórico, infraestructura, actividad agraria, instalaciones industriales, espacios naturales protegidos, zonas residenciales y de servicios).

- (1) *Muy bajo*. Pérdida de entre el 1% y 2% del receptor. Esta se puede clasificar como escenarios que producen efectos, pero difícilmente medido o evaluados, sobre el receptor. Alta productividad
- (2) *Bajo*. Crónico: Pérdida de entre el 10% y 20% del receptor. Los efectos a largo plazo implican pérdida de funciones que puede hacerse equivalente a ese rango de pérdida del receptor, también se aplica en los casos de escasas pérdidas directas del receptor. Medianamente productiva
- (3) *Alto*. Agudo: Pérdida del 50% del receptor. Cuando el resultado prevé efectos agudos y en los casos de una pérdida parcial pero intensa del receptor. Escasamente productiva
- (4) *Muy alto*. Letal: pérdida del 100% del cuerpo receptor. Se aplica en los casos en que se prevé la pérdida total del receptor. Sin productividad y nula distribución de recursos

La valoración conduce a establecer rangos definidos, según lo mostrado en el **Cuadro 3**

**Cuadro 3**  
**Rangos de los límites de los entornos**

| <b>SOBRE EL ENTORNO HUMANO</b>         |                 |                     |                              |                                        |
|----------------------------------------|-----------------|---------------------|------------------------------|----------------------------------------|
| <b>Valor</b>                           | <b>Cantidad</b> | <b>Peligrosidad</b> | <b>Extensión</b>             | <b>Calidad del medio</b>               |
| 4                                      | Muy alta        | Muy peligrosa       | Muy extenso                  | Muy alto                               |
| 3                                      | Alta            | Peligrosa           | Extenso                      | Alto                                   |
| 2                                      | Poca            | Poca peligrosa      | Poco extenso (Emplazamiento) | Bajo                                   |
| 1                                      | Muy poca        | No peligrosa        | Puntual (Área afectada)      | Muy bajo                               |
| <b>SOBRE EL ENTORNO NATURAL</b>        |                 |                     |                              |                                        |
| <b>Valor</b>                           | <b>Cantidad</b> | <b>Peligrosidad</b> | <b>Extensión</b>             | <b>Población afectada</b>              |
| 4                                      | Muy alta        | Muy peligrosa       | Muy extenso                  | Muy elevada                            |
| 3                                      | Alta            | Peligrosa           | Extenso                      | Elevada                                |
| 2                                      | Poca            | Poca peligrosa      | Poco extenso (Emplazamiento) | Media                                  |
| 1                                      | Muy poca        | No peligrosa        | Puntual (Área afectada)      | Baja                                   |
| <b>SOBRE EL ENTORNO SOCIOECONOMICO</b> |                 |                     |                              |                                        |
| <b>Valor</b>                           | <b>Cantidad</b> | <b>Peligrosidad</b> | <b>Extensión</b>             | <b>Patrimonio y capital productivo</b> |
| 4                                      | Muy alta        | Muy peligrosa       | Muy extenso                  | Muy alto                               |
| 3                                      | Alta            | Peligrosa           | Extenso                      | Alto                                   |
| 2                                      | Poca            | Poca peligrosa      | Poco extenso (Emplazamiento) | Bajo                                   |
| 1                                      | Muy poca        | No peligrosa        | Puntual (Área afectada)      | Muy bajo                               |

Fuente: Guía de Evaluación de Riesgos Ambientales del MINAM (MINAM, 2009), en base a Norma UNE 150008-2008 - Evaluación de riesgos ambientales.

**4.**

### Cuadro 4

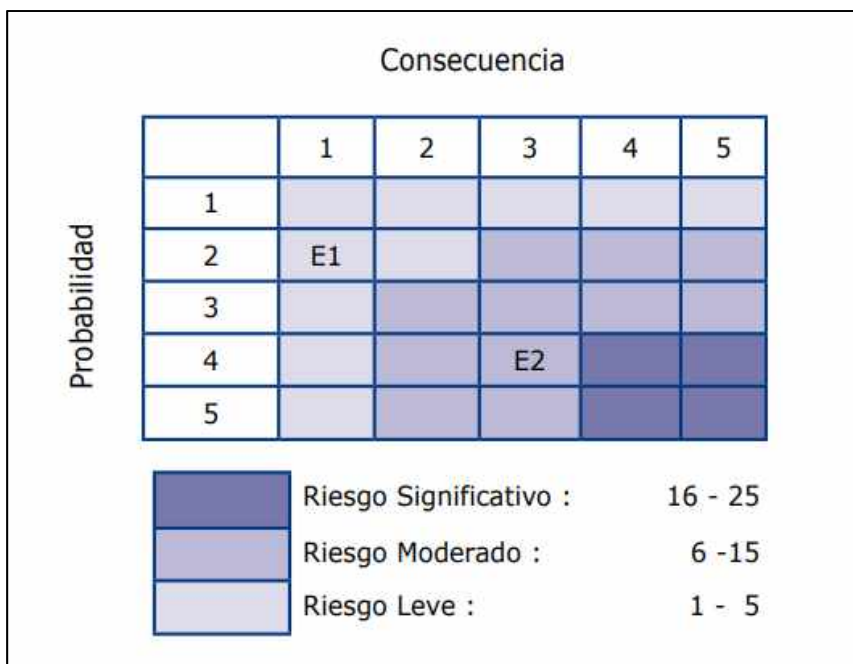
Fuente: Guía de Evaluación de Riesgos Ambientales del MINAM (MINAM, 2009), en base a Norma UNE 150008 2008 - Evaluación de riesgos ambientales

natural, humano y socioeconómico.

## 2.3 Calificación de riesgos

pueden ser calificados como leves, moderados o significativos.

### Detaille 2



Fuente: UNE 150008 – 2008, Evaluación de riesgos ambientales, en la Guía de Evaluación de Riesgos Ambientales del MINAM (MINAM, 2009)

Con respecto al tratamiento de los resultados de la estimación, cualquier riesgo moderado o significativo deberá ser gestionado a través del planteamiento de medidas para la reducción de la probabilidad de que suceda y/o la disminución de las consecuencias que se desprenden de su manifestación. Asimismo, esta gestión de riesgos es complementada con el desarrollo de medidas específicas para la respuesta necesaria en caso se produzca dicha manifestación. Estas medidas de respuesta a la manifestación de riesgos deberán incluirse en el Plan de Contingencias de la Modificación del Plan de Abandono de la Línea de Transmisión en 220 kV Talara - Piura para el no retiro de las fundaciones (bases de concreto) de las (Ex) Estructuras E197 y E198.

### 3.0 CARACTERIZACIÓN DE RIESGOS AMBIENTALES

Antes de la caracterización de riesgos ambientales, es necesario realizar una evaluación previa de los componentes ambientales vinculados con el abandono de la infraestructura y su relación con la misma, de tal modo que se concluya acerca de su pertinencia de continuidad en el análisis. En el **Cuadro 5** se presentan los factores socioambientales considerados primariamente, así como las razones por las que se descartan o se incluyen en el análisis posterior.

**Cuadro 5**  
**Factores socio-ambientales considerados preliminarmente en el análisis**

| Entorno        | Componente    | Factor socioambiental          | Inclusión en el estudio de riesgos                                                                                 |
|----------------|---------------|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Natural        | Aire          | Calidad del aire               | Se incluyó                                                                                                         |
|                |               | Nivel sonoro                   | No se incluyó, componente no relacionado con la infraestructura remanente                                          |
|                | Suelo         | Calidad de suelo               | Se incluyó                                                                                                         |
|                |               | Capacidad agrológica del suelo | Se incluyó                                                                                                         |
|                | Agua          | Calidad del agua superficial   | No se incluyó pues el cuerpo de agua más cercano se encuentra 950 m de la infraestructura de interés (río Chira)   |
|                |               | Calidad del agua subterránea   | Se incluyó                                                                                                         |
|                | Estético      | Calidad del paisaje            | No se incluyó, la infraestructura es subterránea, sin dimensión paisajística                                       |
|                | Flora y fauna | Flora                          | Se incluyó                                                                                                         |
|                |               | Hábitat de fauna               | Se incluyó                                                                                                         |
| Humano         | Salud humana  | Población                      | Se incluyó                                                                                                         |
| Socioeconómico | Social        | Población                      | Se incluyó                                                                                                         |
|                | Economía      | Actividades económicas         | Se incluyó                                                                                                         |
|                | Cultural      | Arqueología                    | No se incluyó, puesto que el objetivo de dejar la infraestructura remanente es evitar la afectación del patrimonio |

Elaborado por: INSIDEO.



### 3.1 Análisis de riesgos

Conforme a las características técnicas del tramo E197-E198 de la línea de transmisión 220 kV Talara – Piura se observa un único peligro atribuible a la presencia del pentaclorofenol en la madera de los postes remanentes en los cimientos de las (ex) estructuras E197 y E198. El escenario resultante se formula a continuación:

- Tipología de peligro: antrópico
- Sustancia o evento: pentaclorofenol (preservante de madera)
- Escenario de riesgo: emisión del pentaclorofenol de los remanentes de postes de madera (cimientos de las (ex) estructuras E197 y E198) hacia las áreas adyacentes
- Causas: permanencia de las secciones de postes de madera (5 estructuras, una biposte y una triposte) por debajo del nivel del suelo y embebidas en concreto.
- Consecuencias: afectación a la calidad de aire, afectación de la calidad y capacidad agrológica del suelo, afectación de la calidad del agua subterránea y afectación de la flora y fauna silvestre para el entorno natural. Afectación a la salud humana para el entorno humano y afectación a la sociedad, actividades económicas y bienes culturales para el entorno socioeconómico.

### 3.2 Evaluación y calificación de riesgos

La esencia del análisis está dirigida a la presencia remanente del pentaclorfenol, sustancia que se utilizó en el tratamiento de la madera para asegurar la perdurabilidad de los postes. El pentaclorofenol, cuya fórmula química es  $C_6Cl_5OH$ , es una sustancia sólida (generalmente en forma polvo ó escamas de color marrón-grisáceo) que tiene un olor penetrante, en condiciones normales. Presenta una solubilidad en agua casi nula, no obstante se disuelve fácilmente en sustancias apolares como los disolventes orgánicos, grasas y aceites. Químicamente reacciona violentamente con oxidantes fuertes, y se descompone cuando se calienta por encima de los 200 °C, produciendo humos tóxicos y corrosivos, incluyendo dioxinas (PRTR-España, s.f.).

Tal como se indicó, se utiliza fundamentalmente como agente protector de la madera, y como biocida en albañilería y en la industria textil para la prevención de ataques fungicidas y bacterianos. Cabe señalar que la mayor cantidad de pentaclorofenol liberada a la atmósfera por evaporación, se produce en la industria maderera, durante el proceso de fabricación, tratamiento y almacenaje de la madera, aunque el sector textil también genera cantidades significativas de este compuesto (PRTR-España, s.f.).

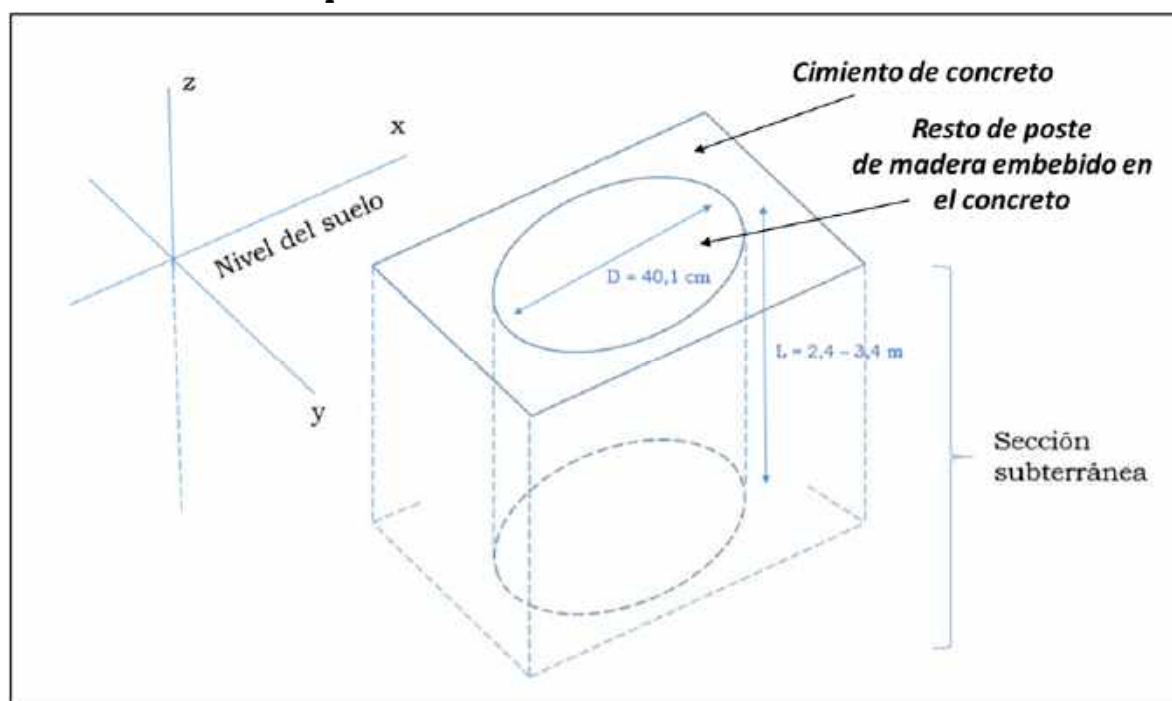
Además de la liberación del pentaclorofenol al aire este compuesto entra al agua superficial y al agua subterránea desde fábricas, plantas para tratar madera y sitios de desechos peligrosos. También entra al suelo a causa de derrames, disposición en sitios de desechos peligrosos y de su uso como plaguicida. Las propiedades físicas y químicas de este compuesto sugieren que poco se evaporará a la atmósfera y que la mayor parte se movilizará con el agua y se adherirá a partículas en el suelo. El movimiento del pentaclorofenol en el suelo depende de la acidez del suelo. Este compuesto puede estar

presente en peces o en otras especies que se consumen, como lo demuestra el programa de inspección de alimentos de la Administración de Drogas y Alimentos de EE. UU. (FDA, por sus siglas en inglés) actualmente en progreso. El pentaclorofenol permanecerá horas o días en el aire, el suelo y el agua superficial. En el suelo, el aire y el agua superficial este compuesto es degradado por microorganismos o por la luz solar a otras sustancias, algunas de las cuales pueden ser perjudiciales para seres humanos (ATSDR, 2016). Debido a su degradabilidad ante la luz solar se vienen realizando estudios de degradación, por ejemplo la fotodegradación asistida en suelos contaminados con pentaclorofenol (Zhou *et al*, 2015), la exposición de organismos como el plancton sobre aguas tratadas con radiación solar simulada (Agbo *et al*, 2011), o la descontaminación de aguas por degradación fotocatalítica del pentaclorofenol empleando concentradores solares parabólicos en la Plataforma Solar de Almeria (Minero *et al*, 1993), entre otros.

En cuanto a su uso para fines de las instalaciones, el pentaclorofenol fue empleado para el tratamiento de los postes, motivo por el cual se estima que tenga un tiempo de aproximadamente 23 años desde su instalación (1997). Las estructuras remanentes corresponden a porciones de postes de madera de aproximadamente entre 2,4 y 3,4 metros de longitud embebidas en concreto (cimentaciones) y con la única cara expuesta compuesta por el disco producto del corte a nivel de suelo de aproximadamente 40,1 cm de diámetro, tal como se muestra en la **Ilustración 1**.

**Ilustración 1**

**Dimensiones de las porciones de madera dentro de las estructuras remanentes**



Elaborado por: INSIDEO.

Como resultado de la evaluación de riesgos, ver **Tabla 1**, se obtuvo un riesgo calificado como leve considerando un (01) escenario, así como para cada entorno (natural, humano y socioeconómico) de este escenario.

### **3.2.1 Riesgos asociados al entorno natural**

#### **3.2.1.1 Afectación de la calidad del aire**

De acuerdo con ATSDR (2016), el pentaclorofenol es sensible a la luz solar por lo que permanencia es de solo horas o días en el aire. Más aún, desde su aplicación han pasado aproximadamente 23 años. Asimismo, desde la exposición de la parte basal del poste, han pasado cerca de 5 años, considerando el corte realizado para la extracción de la parte aérea de la línea de transmisión, como parte de la aplicación del plan de abandono del año 2015. La única área activa corresponde al círculo de madera expuesto de aproximadamente 40,1 cm de diámetro que posee un área pequeña de 0,13 m<sup>2</sup> por cimient y 0,63 m<sup>2</sup> considerando los cinco (05) postes. El resto del cilindro de madera remanente se encuentra embebido en su totalidad en concreto, motivo por el cual no se encuentra en contacto con el aire.

#### **3.2.1.2 Afectación de la calidad del suelo**

De forma similar al análisis anterior, no existe contacto entre el cilindro remanente del poste de madera tratada y el suelo circundante, puesto que la estructura se encuentra embebida en concreto. Por otro lado, la precipitación del área se estima en el rango de 101,18 mm y 185,43 mm al año, la cual es muy escasa para que movilice cualquier sustancia al suelo, considerando además la escasa probabilidad de este hecho, dada su muy reducida cantidad y presencia de barreras físicas.

#### **3.2.1.3 Afectación de la calidad agrológica del suelo**

De acuerdo con los resultados de línea base, el suelo corresponde a una categoría de uso agrícola, la cual no se verá modificada como consecuencia de la estructura remanente, puesto que esta es un área de interés arqueológico en donde no se realiza la agricultura. De forma similar al análisis anterior, no existe contacto entre el cilindro remanente del poste de madera tratada y el suelo circundante, puesto que la estructura se encuentra embebida en concreto. Por otro lado, la precipitación del área se estima en el rango de 101,18 mm y 185,43 mm al año, la cual es muy escasa para que movilice cualquier sustancia al suelo, considerando además la escasa probabilidad de este hecho, dada su muy reducida cantidad y presencia de barreras físicas.

#### **3.2.1.4 Afectación de la calidad del agua subterránea**

Dado que es muy difícil que las trazas de pentaclorofenol lleguen al suelo, es mucho más difícil que tengan interacción con el agua subterránea debido a que se necesitarían las siguientes condiciones:

- Que la sustancia se encuentre en cantidades significativas



- Que exista un vehículo o medio por el cual se facilite la transmisión de la sustancia a la napa freática, como por ejemplo la precipitación
- Que la napa freática se encuentre cerca a la superficie

Ninguna de estas condiciones se registra para que ocurran riesgos relevantes sobre el agua subterránea en el área. De acuerdo con los resultados de línea base, la zona es muy árida y la cantidad aplicada de la sustancia preservante es muy poca de acuerdo con los cálculos realizados más adelante.

### 3.2.1.5 Afectación de la flora y fauna

Como consecuencia de la baja probabilidad de afectación del medio físico, es aún más improbable que se afecte a la flora y fauna puesto que el mecanismo de afectación dependería de vehículos de naturaleza física para afectar a la vida silvestre. La persistencia por sí misma de un área aproximada de 0,16 m<sup>2</sup> de superficie de madera expuesta, no constituye un foco de atracción para que la fauna sea atraída, puesto que no constituye una fuente de alimento. La presencia del concreto que encapsula la parte subterránea de los trozos remanentes de postes, evita que la sustancia preservante de la madera llegue al sistema radicular de cualquier planta silvestre presente en estas condiciones áridas.

### 3.2.2 Riesgos asociados al entorno humano

Al respecto, tal como se indica en la Modificación, los cimientos de las (ex) estructuras E197 y E198 se encuentran ubicadas dentro de la zona arqueológica de Sojo, según el Informe Final del Plan de Monitoreo Arqueológico, aprobado el 23 de agosto del 2017, mediante Resolución Directoral N° 210-2017/DDC-PIU/MC. Además, no se observan viviendas en el área. Más aún, en relación a los centros poblados considerados en el área de influencia directa social de la Modificación estos se encuentran alejados de la ubicación de los cimientos. Específicamente, el Centro Poblado Sojo, el más cercano, tiene una plaza que se encuentra a 817,4 y 579,9 metros del buffer correspondiente al AID y AII del proyecto.

### 3.2.3 Riesgos asociados al entorno socioeconómico

El área se caracteriza por su condición árida dadas las escasas precipitaciones ya comentadas. Además, se encuentra sobre una zona arqueológica, tal como se comentó en el análisis anterior. Estos hechos permiten comprender la ausencia de actividades económicas relacionadas a la agricultura en el área. Inclusive, se tiene un alejamiento de cientos de metros entre el área y el centro poblado más cercano, tal como se citó en el apartado anterior.

## 3.3 Estimación de riesgos

Respecto a las consecuencias del escenario analizado, para la “afectación a la calidad de suelos” debe considerarse que ya se presenta un alto nivel de contaminación de la zona por la salinidad marina (ver **Sección 3.5** de la Modificación) mientras que la otra

consecuencia “posible afectación a la calidad de aire” no comprometería a receptor alguno debido a la ausencia de estos en el área de evaluación.

### 3.3.1 Estimación de la probabilidad

En cuanto a la estimación de la probabilidad, se consideró que la ocurrencia del escenario evaluado es “poco probable” pues, como se sustentará más adelante para las estimaciones de gravedad, las emisiones de pentaclorofenol provenientes de la madera de los postes tendrán mayor movilidad con el agua cuyas fuentes, las precipitaciones, son escasas y poco frecuentes en el área.

### 3.3.2 Estimación de la gravedad del entorno natural

Referente a la estimación de la gravedad, se consideró para el entorno natural el valor de “muy poca” para el factor Cantidad. Según la Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades (ATSDR, 2016) el pentaclorofenol es liberado al aire por evaporación desde la superficie de maderas tratadas, entre otros casos, sin embargo, el mismo autor señala que: “(...) las propiedades físicas y químicas del pentaclorofenol sugieren que poco se evaporará a la atmósfera (...)”. Además, el requerimiento del preservante para los postes de madera estuvo sujeto a las indicaciones de preservación y tratamiento contenidas en las especificaciones técnicas para las estructuras de madera (ver **Anexo 1**). Esto fue 9,61 kg de preservante por metro cúbico de madera, que multiplicado por el volumen de madera embebido en el concreto, cuyas dimensiones se indican en el **Anexo 1 y 2**<sup>1</sup>, se estima una cantidad entre 2,95 y 4,06 kg de pentaclorofenol y que es inferior al límite de 5 toneladas para el valor “poca” del factor Cantidad según la “Guía de Evaluación de Riesgos Ambientales del MINAM” (MINAM, 2009). Este cálculo es aún conservador, puesto que solamente quedan bajo el terreno pequeños fragmentos de los postes.

De igual manera, en el entorno natural se consideró el valor de “puntual” para el factor Extensión y “peligrosa” para el factor Peligrosidad dado que según la OMS (2009) el pentaclorofenol es catalogado con la clase “Ib” altamente peligroso<sup>2</sup> y también debido a que es combustible y demás características descritas en la hoja MSDS del preservante de madera (ver **Anexo 3**).

Respecto al factor Calidad del medio, propio del entorno natural, se le valoró como “muy baja” pues la posible contaminación a las matrices aire y suelo es despreciable dadas las condiciones ambientales presentes en el área y a las propiedades de este compuesto. Tal como ya se comentó, el pentaclorofenol que es liberado al aire por evaporación desde la superficie de maderas tratadas es una cantidad poca y el mismo autor añade que la mayor

---

<sup>1</sup> Según esto las dimensiones de un poste son: longitud de 60-95 pies y diámetro en la cima de 7,96 pulgadas.

<sup>2</sup> Según la clasificación de peligrosidad de ingredientes activos de pesticidas de la OMS (2009) se tiene como máxima clasificación “Ia” extremadamente peligroso, empleado para sustancias como el paratión o el cloruro de mercurio.

parte se movilizará con el agua y se adherirá a partículas en el suelo (ATSDR, 2016). Este último evento podría ocurrir ante precipitaciones en el área sin embargo las máximas precipitaciones son bajas (propias de la costa peruana) y se presentan en algunos meses mientras que en el resto del año los valores de precipitación son nulos o escasos (ver **Clima y meteorología** de la Modificación). Así también, el autor afirma que la permanencia de este compuesto en las matrices aire, suelo y agua superficial es de solo horas o días y que en estas matrices es degradado por microorganismos o por la luz solar a otras sustancias.

### 3.3.3 Estimación de la gravedad del entorno humano

Respecto a la estimación de la gravedad para el entorno humano, se consideraron los valores de “muy poca”, “puntual” y “peligrosa” para los factores Cantidad, Extensión y Peligrosidad respectivamente bajo las mismas consideraciones expuestas en el análisis anterior.

Al factor Población afectada, propio del entorno humano, se le valoró como “muy bajo” pues no hay presencia de personas en el área evaluada.

### 3.3.4 Estimación de la gravedad del entorno socioeconómico

Respecto a la estimación de la gravedad para el entorno socioeconómico, se consideraron los valores de “muy poca”, “puntual” y “peligrosa” para los factores Cantidad, Extensión y Peligrosidad respectivamente bajo las mismas consideraciones expuestas en el análisis anterior.

Al factor “Patrimonio y capital productivo” se le valoró también como “muy bajo” pues es despreciable la interacción del preservante de madera con el patrimonio histórico, dada su corta permanencia en el ambiente y por las mismas consideraciones comentadas para el factor Calidad del medio.



#### **4.0 CONCLUSIONES**

- La caracterización de riesgos indica que el escenario “emisión del pentaclorofenol de los remanentes de postes de madera (cimientos de las (ex) estructuras E197 y E198) hacia las áreas adyacentes” presenta un riesgo leve a nivel general y para cada entorno.

#### **5.0 RECOMENDACIONES**

- Dado que el riesgo asociado al escenario indicado no califica como moderado o significativo, no es necesaria su gestión a través del planteamiento de medidas para la reducción de la probabilidad de que suceda y/o la disminución de las consecuencias que se desprenden de su manifestación, o de medidas específicas para la respuesta necesaria en caso se produzca dicha manifestación.

## 6.0 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agbo, S. O., Küster, E., Georgi, A., Akkanen, J., Leppänen, M. T., & Kukkonen, J. V. K. 2011. *Photostability and toxicity of pentachlorophenol and phenanthrene*. *Journal of Hazardous Materials*, 189(1-2), 235–240. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0304389411002093>
- ATSDR (Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades). 2016. Resúmenes de Salud Pública - Pentaclorofenol (Pentachlorophenol). Disponible en: [https://www.atsdr.cdc.gov/es/phs/es\\_phs51.html](https://www.atsdr.cdc.gov/es/phs/es_phs51.html)
- MINAM (Ministerio del Ambiente). 2009. Guía de Evaluación de Riesgos Ambientales. Disponible en: <https://sinia.minam.gob.pe/documentos/guia-evaluacion-riesgos-ambientales>
- Minero, C., Pelizzetti, E., Malato, S., & Blanco, J. 1993. *Large solar plant photocatalytic water decontamination: Degradation of pentachlorophenol*. *Chemosphere*, 26(12), 2103–2119. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0045653593903375>
- OMS (Organización Mundial de la Salud). 2010. The WHO recommended classification of pesticides by hazard and guidelines to classification 2009. World Health Organization. Disponible en: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/44271>
- PRTR-España (Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes). S.f. Pentaclorofenol (PCP). Disponible en: <http://www.prtr-es.es/Pentaclorofenol-PCP,15636,11,2007.html>
- Zhou, Z., Zhang, Y., Wang, H., Chen, T., & Lu, W. 2015. Enhanced photodegradation of pentachlorophenol in a soil washing system under solar irradiation with TiO<sub>2</sub> nanorods combined with municipal sewage sludge. *Microporous and Mesoporous Materials* 201 (2015) 99–104. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1387181114005393>

**RED ENERGÍA DEL PERÚ S.A.**  
**ESTUDIO DE RIESGOS ASOCIADOS A LA PERMANENCIA DE LOS CIMIENTOS**  
**DE LOS POSTES DE LAS (EX) ESTRUCTURAS E197 Y E198**

**Tabla 1**  
**Matriz de Evaluación de Riesgos**

| Escenario                                                                                     | Probabilidad | Gravedad de la consecuencia |   |   |    |                          |   |   |    |                                 |   |      |    | Riesgo          |                |                        | Calificación del riesgo del escenario |                |                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------------------------|---|---|----|--------------------------|---|---|----|---------------------------------|---|------|----|-----------------|----------------|------------------------|---------------------------------------|----------------|------------------------|
|                                                                                               |              | Entorno natural             |   |   |    | Entorno humano           |   |   |    | Entorno socioeconómico          |   |      |    | Entorno natural | Entorno humano | Entorno socioeconómico | Entorno natural                       | Entorno humano | Entorno socioeconómico |
|                                                                                               |              | Límites y vulnerabilidad    | V | P | VA | Límites y vulnerabilidad | V | P | VA | Límites y vulnerabilidad        | V | P    | VA |                 |                |                        |                                       |                |                        |
| Emisión de pentaclorofenol de los remanentes de postes de madera (ex estructuras E197 y E198) | 1            | Cantidad                    | 1 | 9 | 2  | Cantidad                 | 1 | 9 | 2  | Cantidad                        | 1 | 9    | 2  | 2               | 2              | 2                      | Leve                                  | Leve           | Leve                   |
|                                                                                               |              | Peligrosidad                | 3 |   |    | Peligrosidad             | 3 |   |    | Peligrosidad                    | 3 |      |    |                 |                |                        |                                       |                |                        |
|                                                                                               |              | Extensión                   | 1 |   |    | Extensión                | 1 |   |    | Extensión                       | 1 |      |    |                 |                |                        |                                       |                |                        |
|                                                                                               |              | Calidad del medio           | 1 |   |    | Población afectada       | 1 |   |    | Patrimonio y capital productivo | 1 |      |    |                 |                |                        |                                       |                |                        |
|                                                                                               |              | Promedio de escenarios      |   |   |    |                          |   |   |    |                                 |   |      |    |                 |                |                        |                                       |                |                        |
| Riesgo ambiental                                                                              |              |                             |   |   |    |                          |   |   |    |                                 |   | 2    |    |                 |                |                        |                                       |                |                        |
| Calificación del riesgo                                                                       |              |                             |   |   |    |                          |   |   |    |                                 |   | Leve |    |                 |                |                        |                                       |                |                        |

Nota: "V" valor de los límites y vulnerabilidad, "P" puntaje del entorno, "VA" valor asignado al entorno.  
Elaborado por: INSIDEO.



**ANEXO 1 1**  
**Especificaciones técnicas para**  
**las estructuras de madera**



**INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA S.A.**

**DOCUMENTO PE-AM13-DILT-D003**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS  
(ESTRUCTURAS DE MADERA)**

**INGENIERÍA DE DETALLE PARA LA REPOTENCIACIÓN  
DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN 220KV TALARA –  
PIURA OESTE (L-2248) Y DISEÑO DE LA CONEXIÓN A  
LA NUEVA SUBESTACIÓN PARIÑAS**

**Lima, Junio 2013**

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                 |                                     |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|------------|
|  | <b>INGENIERÍA DE DETALLE PARA LA REPOTENCIACIÓN DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN 220KV TALARA – PIURA OESTE (L-2248) Y DISEÑO DE LA CONEXIÓN A LA NUEVA SUBESTACIÓN PARIÑAS</b><br><b>ESPECIFICACIONES TECNICAS</b><br><b>(ESTRUCTURAS DE MADERA)</b> | CODE: PE-RTAPI-DIL-0003 <b>0385</b> |            |
|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                 | VERSION                             | No. 0      |
|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                 | FECHA                               | Junio 2013 |

## INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA S.A.

### ESPECIFICACIONES TECNICAS (ESTRUCTURAS DE MADERA)

#### Tabla de Contenido

|                                                                     |          |
|---------------------------------------------------------------------|----------|
| <b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA .....</b>                                 | <b>3</b> |
| <b>PARTE I: ESPECIFICACION TECNICA PARA POSTES DE MADERA.....</b>   | <b>3</b> |
| 1. GENERALIDADES.....                                               | 3        |
| 1.1 DEFINICIÓN .....                                                | 3        |
| 1.2 ALCANCE .....                                                   | 3        |
| 1.3 REFERENCIAS .....                                               | 3        |
| 1.4 CONTROL DE LA CALIDAD.....                                      | 4        |
| 1.5 CERTIFICADOS DE CONFORMIDAD.....                                | 4        |
| 1.6 ENVÍO Y MANIPULACIÓN DEL PRODUCTO.....                          | 4        |
| 1.6.1 Envío del Producto .....                                      | 4        |
| 1.6.2 Manipulación del Producto .....                               | 4        |
| 2. MATERIALES .....                                                 | 5        |
| 2.1 POSTES DE MADERA.....                                           | 5        |
| 2.2 IDENTIFICACIÓN DE LOS POSTES.....                               | 5        |
| 2.3 TERMINACIÓN EN LOS EXTREMOS DE LOS POSTES .....                 | 5        |
| 2.4 DEFECTOS INADMISIBLES.....                                      | 5        |
| 2.5 DEFECTOS LIMITADOS.....                                         | 6        |
| 2.6 DEFECTOS ACEPTADOS .....                                        | 6        |
| 2.7 DIMENSIONES .....                                               | 6        |
| 2.8 CLASE - CIRCUNFERENCIA EXACTA.....                              | 6        |
| 2.9 TOLERANCIAS DIMENSIONALES .....                                 | 6        |
| 2.10 REQUERIMIENTOS DE FABRICACIÓN.....                             | 6        |
| 3. PRESERVACIÓN Y TRATAMIENTO.....                                  | 7        |
| 3.1 GENERALIDADES .....                                             | 7        |
| 3.2 INCISIONES.....                                                 | 7        |
| 3.3 RETENCIÓN MÍNIMA Y PENETRACIÓN DEL PRESERVANTE.....             | 7        |
| 3.4 PENTACLOROFENOL .....                                           | 7        |
| 3.5 ACONDICIONAMIENTO, SECADO Y LIMITACIONES DEL TRATAMIENTO.....   | 8        |
| <b>PARTE II: CRUCETAS, RIOSTRAS Y SEPARADORES DE RIOSTRAS .....</b> | <b>9</b> |
| 1. GENERALIDADES.....                                               | 9        |
| 1.1 DEFINICIÓN .....                                                | 9        |
| 1.2 ALCANCE .....                                                   | 9        |
| 1.3 REFERENCIAS .....                                               | 9        |
| 1.4 CONTROL DE LA CALIDAD.....                                      | 10       |



|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                 |                                          |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|------------|
|  | <b>INGENIERÍA DE DETALLE PARA LA REPOTENCIACIÓN DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN 220KV TALARA – PIURA OESTE (L-2248) Y DISEÑO DE LA CONEXIÓN A LA NUEVA SUBESTACIÓN PARIÑAS</b><br><b>ESPECIFICACIONES TECNICAS</b><br><b>(ESTRUCTURAS DE MADERA)</b> | <b>0386</b><br>CODE: PE-RTAPI-DIL-F-0003 |            |
|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                 | VERSION                                  | No. 0      |
|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                 | FECHA                                    | Junio 2013 |

|       |                                                     |    |
|-------|-----------------------------------------------------|----|
| 1.5   | CERTIFICADOS DE CONFORMIDAD .....                   | 10 |
| 1.6   | ENVÍO Y MANIPULACIÓN DEL PRODUCTO .....             | 11 |
| 1.6.1 | Envío del Producto .....                            | 11 |
| 1.6.2 | Manipulación del Producto .....                     | 11 |
| 1.7   | CANTIDADES.....                                     | 12 |
| 2.    | MATERIALES .....                                    | 12 |
| 2.1   | RIOSTRAS Y CRUCETAS.....                            | 12 |
| 2.2   | SEPARADORES DE RIOSTRAS .....                       | 12 |
| 2.3   | MATERIAL Y CALIDAD DE LAS RIOSTRAS Y CRUCETAS.....  | 12 |
| 2.4   | CONTENIDO DE HUMEDAD .....                          | 12 |
| 2.5   | DIMENSIONES .....                                   | 13 |
| 2.6   | COMBINACIÓN Y LAMINADO INTERNO/EXTERNO .....        | 13 |
| 2.7   | IDENTIFICACIÓN .....                                | 13 |
| 2.8   | AGUJEROS.....                                       | 14 |
| 2.9   | TOLERANCIAS DIMENSIONALES .....                     | 14 |
| 2.10  | FORMA .....                                         | 15 |
| 2.11  | NUDOS .....                                         | 15 |
| 2.12  | ZONAS LOCALIZADAS DE CORTEZA Y “PITCH” .....        | 15 |
| 2.13  | RAJADURAS .....                                     | 15 |
| 2.14  | VERIFICACIONES .....                                | 16 |
| 2.15  | COMPRESIÓN DE LA MADERA .....                       | 16 |
| 2.16  | AGUJEROS DE INSECTOS Y HORMIGAS .....               | 16 |
| 3.    | ADHESIVOS .....                                     | 16 |
| 4.    | PRESERVANTE Y TRATAMIENTO .....                     | 16 |
| 4.1   | GENERALIDADES .....                                 | 16 |
| 4.2   | INCISIONES .....                                    | 16 |
| 4.3   | PENETRACIÓN Y RETENCIÓN MÍNIMA DEL PRESERVANTE..... | 17 |
| 4.4   | PENTACLOROFENOL .....                               | 17 |
| 4.5   | ACONDICIONAMIENTO PREVIO AL TRATAMIENTO.....        | 17 |
| 4.6   | ACONDICIONAMIENTO ADICIONAL.....                    | 17 |

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                       |  |                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------------------|
|  | <b>INGENIERÍA DE DETALLE PARA LA REPOTENCIACIÓN DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN 220KV TALARA – PIURA OESTE (L-2248) Y DISEÑO DE LA CONEXIÓN A LA NUEVA SUBESTACIÓN PARIÑAS</b><br><b>ESPECIFICACIONES TECNICAS (ESTRUCTURAS DE MADERA)</b> |  | CODE: PE-RTAPI-DIL-0003 <b>0387</b> |
|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                       |  | VERSION No. 0                       |
|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                       |  | FECHA Junio 2013                    |

## ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

### PARTE I: ESPECIFICACION TECNICA PARA POSTES DE MADERA

#### 1. GENERALIDADES

##### 1.1 DEFINICIÓN

Los postes de madera serán Clase 2 Douglas Fir (Coast) tratados con Pentaclorofenol a presión.

##### 1.2 ALCANCE

Estas especificaciones técnicas cubren el suministro, el tratamiento con Pentaclorofenol y el transporte de los postes de madera.

##### 1.3 REFERENCIAS

La lista de publicaciones mencionadas a continuación forma parte de estas especificaciones. Los ítems no especificados se deben ajustar a los requerimientos del Rural Utilities Service (RUS) en sus Boletines 1728F-700; 1728H-702 a los del estándar American National Standard Institute ANSI 05.1.

| Norma                  | Descripción                                                                                                             |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| RUS Bulletin 1728F-700 | Rural Utilities Service (RUS) Specification for Wood Poles, Stubs and Anchors Logs                                      |
| RUS Bulletin 1728H-702 | Rural Utilities Service (RUS) Specification for Quality Control and Inspection of Timber products.                      |
| ANSI 05.1 – 2 002      | American National Standard Specifications and Dimensions for Wood Poles.                                                |
| AWPA A3-91             | American Wood Preservers Association. Standard Method for determining Penetration of Preservatives and Fire Retardents. |
| AWPA A5-91             | Standard Methods for analysis of Oil-Borne preservatives.                                                               |
| AWPA A9-90             | Standard Method for Analysis of treated Wood and treating Solutions by X-Ray Spectroscopy.                              |
| AWPA C1-91             | All Timber products Preservative Treatment by Pressure Process.                                                         |
| AWPA P8-91             | Standard for Oil-Borne preservatives.                                                                                   |
| AWPA P9-91             | Standards for Solvents and Formulations for Organic Preservation Systems.                                               |

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                 |                                            |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|------------|
|  | <b>INGENIERÍA DE DETALLE PARA LA REPOTENCIACIÓN DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN 220KV TALARA – PIURA OESTE (L-2248) Y DISEÑO DE LA CONEXIÓN A LA NUEVA SUBESTACIÓN PARIÑAS</b><br><b>ESPECIFICACIONES TECNICAS</b><br><b>(ESTRUCTURAS DE MADERA)</b> | <b>CODE: PE-RTAPI-DIL-0003</b> <b>0388</b> |            |
|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                 | VERSION                                    | No. 0      |
|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                 | FECHA                                      | Junio 2013 |

#### **1.4 CONTROL DE LA CALIDAD**

Una Agencia de Inspección Independiente que posea experiencia en productos de madera será propuesta por el contratista, y estará a cargo del mismo, con el debido consentimiento y autorización de ISA para realizar la inspección de los materiales de madera descritos con el objeto de asegurar el cumplimiento de las exigencias mencionadas en estas especificaciones.

Tanto el control de la calidad como las inspecciones deberán ajustarse a los requerimientos del RUS en sus Boletines 1728F-700 (Artículo 4) y RUS Boletín 1728H-702.

ISA y/o su representante autorizado deberán contar con libre acceso a las instalaciones del proveedor para la inspección de los trabajos de acuerdo con lo establecido en estas especificaciones.

#### **1.5 CERTIFICADOS DE CONFORMIDAD**

La Agencia de Inspección Independiente realizará inspecciones parciales y una inspección final. Dicha Agencia enviará a ISA dos (2) copias de los informes de inspección en donde conste que los ítems enviados cumplen con las exigencias de estas especificaciones.

Todas las facturas remitidas a ISA deberán ser acompañadas de (1) una copia del Certificado de Producto Conforme y de una copia del informe producido por la Agencia Independiente de Inspección donde se autoriza el envío.

#### **1.6 ENVÍO Y MANIPULACIÓN DEL PRODUCTO**

##### **1.6.1 Envío del Producto**

Ningún producto será enviado antes de contar con la autorización escrita de la Agencia Independiente de Inspección en donde conste que los productos a enviar cumplen con las exigencias de estas especificaciones (autorización de envío)

##### **1.6.2 Manipulación del Producto**

Los postes serán manipulados y depositados de acuerdo con los requerimientos del boletín RUS 1728F-700, Anexo A, Artículo 10.

Cuando sean depositados para el envío, los postes serán ubicados y zunchados de manera que se eviten cargas sobre ellos y se impidan movimientos durante el transporte. Se deberá asegurar que los postes sean



|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                       |  |                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------------------|
|  | <b>INGENIERÍA DE DETALLE PARA LA REPOTENCIACIÓN DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN 220KV TALARA – PIURA OESTE (L-2248) Y DISEÑO DE LA CONEXIÓN A LA NUEVA SUBESTACIÓN PARIÑAS</b><br><b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS (ESTRUCTURAS DE MADERA)</b> |  | CODE: PE-RTAPI-DIL-0003 <b>0389</b> |
|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                       |  | VERSION      No. 0                  |
|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                       |  | FECHA      Junio 2013               |

cargados y descargados del barco sin recurrir a ganchos, a cables individuales, o a todo otro método que pueda dañar los postes.

### **Cantidades**

Las cantidades indicadas en las Planillas de Materiales son a título indicativo y el contratista deberá verificar las cantidades de cada uno de los Ítems.

## **2. MATERIALES**

### **2.1 POSTES DE MADERA**

Los postes de madera serán de tipo Douglas Fir (Coast) Clase 2, tanto las dimensiones como los materiales se deberán ajustar a los requerimientos del boletín RUS Bulletin 1728F-700 y al estándar ANSI 05.1.

### **2.2 IDENTIFICACIÓN DE LOS POSTES**

Utilizando letras no más pequeñas que 25 mm (1") de altura, la siguiente información deberá ser grabada a fuego en cada uno de los postes de manera permanente y legible.

- Código del proveedor o fabricante;
- Seguro de garantía o prueba del seguro de calidad si corresponde;
- Ubicación de la fábrica, año y mes del tratamiento;
- Código de identificación de la especie (DF por Douglas Fir-Coast), Preservante (PA por Pentachlorophenol – Petroleum) y Retención preservativa;
- El número exacto de la clase - circunferencia y el largo del poste.
- No se usarán etiquetas metálicas.

Para todos los postes, la marca a fuego indicando el largo del mismo se deberá encontrar a una distancia de 4.0 m (13'-1½") ± 50 mm (2") de la parte inferior del poste.

### **2.3 TERMINACIÓN EN LOS EXTREMOS DE LOS POSTES**

Todos los postes serán cortados en el extremo superior con un ángulo de 10°, realizándose un solo corte, o bien dos cortes simétricos.

### **2.4 DEFECTOS INADMISIBLES**

Los defectos inadmisibles incluyen: podredumbre, rayaduras importantes, agujeros, hoyos en los extremos, clavos, puntas metálicas, o todo otro

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                            |                           |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|------------|
|  | INGENIERÍA DE DETALLE PARA LA REPOTENCIACIÓN DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN 220KV TALARA – PIURA OESTE (L-2248) Y DISEÑO DE LA CONEXIÓN A LA NUEVA SUBESTACIÓN PARIÑAS<br>ESPECIFICACIONES TECNICAS<br>(ESTRUCTURAS DE MADERA) | CODE: PE-RTAPI-DIL-T-0003 |            |
|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                            | VERSION                   | No. 0      |
|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                            | FECHA                     | Junio 2013 |

elemento metálico descrito en el Boletín RUS 1728F-700, Anexo A, Artículo 5.  
La presencia de dichos defectos provocará el rechazo de los postes.

## 2.5 DEFECTOS LIMITADOS

Los defectos admisibles incluyen: inclusiones de corteza, marcas por compresión, rayaduras menores, daños causados por insectos, nudos, cicatrices, granos en espiral, rajaduras etc. serán aceptados o rechazados según lo prescrito por el Boletín RUS 1728F-700, Anexo A, Artículo 7.

## 2.6 DEFECTOS ACEPTADOS

Los defectos aceptados incluyen: “firm red heart”, “hollow pith centers”, manchas de savia y cicatrices. Todos estos defectos serán aceptados de acuerdo con lo indicado en el Boletín RUS 1728F-700, Anexo A, Artículo 6.

## 2.7 DIMENSIONES

Las dimensiones de los postes son indicadas en la Tabla 8 del Boletín RUS 1728F-700.

## 2.8 CLASE - CIRCUNFERENCIA EXACTA

La clase - circunferencia exacta de los postes se deberá ajustar a lo especificado en el Boletín RUS 1728F-700, Anexo A, Artículo 8.3.

## 2.9 TOLERANCIAS DIMENSIONALES

La tolerancia dimensional se ajustará a lo indicado en el Boletín RUS 1728F-700, Anexo A, Artículo 8, que se resume a continuación:

### Largo

Postes de 15,24 m (50') y más: -150 mm (6") + 300 mm (12")

### Circunferencia de la base de hasta 1,83 m (6')

Para todos los postes, no mayor que: + 180 mm (7") o 1,2 x mínimo especificado.

## 2.10 REQUERIMIENTOS DE FABRICACIÓN

Tanto el acabado final (desprovisto de corteza) como los cortes, terminaciones y virutas (si utiliza) se ajustarán a lo especificado en el RUS Bulletin 1728F-700 Anexo A, Artículo 9.

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                            |                                     |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|------------|
|  | INGENIERÍA DE DETALLE PARA LA REPOTENCIACIÓN DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN 220KV TALARA – PIURA OESTE (L-2248) Y DISEÑO DE LA CONEXIÓN A LA NUEVA SUBESTACIÓN PARIÑAS<br>ESPECIFICACIONES TECNICAS<br>(ESTRUCTURAS DE MADERA) | CODE: PE-RTAPI-DIL-0003 <b>0391</b> |            |
|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                            | VERSION                             | No. 0      |
|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                            | FECHA                               | Junio 2013 |

La terminación en el extremo superior de los postes se ajustará a lo indicado en el punto 2.3 de estas especificaciones.

### 3. PRESERVACIÓN Y TRATAMIENTO

#### 3.1 GENERALIDADES

Los postes serán tratados en toda su longitud con el tratamiento preservante a presión con pentaclorofenol.

#### 3.2 INCISIONES

Se realizarán incisiones en los postes, previamente al tratamiento, con una profundidad mínima de 65 mm (2-½") de acuerdo con lo especificado en el Boletín RUS 1728F-700, Anexo A.

Los postes no serán taladrados radialmente.

#### 3.3 RETENCIÓN MÍNIMA Y PENETRACIÓN DEL PRESERVANTE

La retención mínima y penetración del preservante no será menor a lo definido para el Área 1 tal como lo indica el Boletín RUS 1728F-700, Exhibit H, que se resume a continuación:

##### **Douglas Fir (coast)**

- Retención : 9,61 kg/m<sup>3</sup> (0,60 lbs/pie<sup>3</sup>)
- Penetración : 19 mm (0,75") y 85% de la savia

En las incisiones, la penetración será de la profundidad de las mismas y no menor a 65 mm (2-½").

#### 3.4 PENTACLOROFENOL

El pentaclorofenol debe estar compuesto de cloruro fenólico en una proporción no menor al 95 %. Se deberá ajustar al estándar AWP A P8, una vez se garantice que se ajusta a los estándares AWP A A5 o AWP A A9. El solvente de hidrocarburo para incorporar el preservante en la madera se deberá ajustar a los requerimientos del estándar AWP A P9 Tipo A, determinado de acuerdo con los estándares ASTM para propiedades físicas.



|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                            |                                      |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|------------|
|  | INGENIERÍA DE DETALLE PARA LA REPOTENCIACIÓN DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN 220KV TALARA – PIURA OESTE (L-2248) Y DISEÑO DE LA CONEXIÓN A LA NUEVA SUBESTACIÓN PARIÑAS<br>ESPECIFICACIONES TECNICAS<br>(ESTRUCTURAS DE MADERA) | CODE: PE-RTAPI-DILY-B003 <b>0392</b> |            |
|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                            | VERSION                              | No. 0      |
|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                            | FECHA                                | Junio 2013 |

### **3.5 ACONDICIONAMIENTO, SECADO Y LIMITACIONES DEL TRATAMIENTO**

Todos los postes cumplirán los requerimientos del Boletín RUS 1728F-700, Apéndice A, Artículo 4.2.

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------------------|
|  | <b>INGENIERÍA DE DETALLE PARA LA REPOTENCIACIÓN DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN 220KV TALARA – PIURA OESTE (L-2248) Y DISEÑO DE LA CONEXIÓN A LA NUEVA SUBESTACIÓN PARIÑAS</b><br><b>ESPECIFICACIONES TECNICAS</b><br><b>(ESTRUCTURAS DE MADERA)</b> |  | CODE: PE-RTAPI-DIL-0003 <b>0393</b> |
|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                 |  | VERSION No. 0                       |
|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                 |  | FECHA Junio 2013                    |

## PARTE II: CRUCETAS, RIOSTRAS Y SEPARADORES DE RIOSTRAS

### 1. GENERALIDADES

#### 1.1 DEFINICIÓN

Las crucetas y las riostras serán laminadas y tratadas con pentaclorofenol, tal como se indica en la norma ANSI 05.3-95.

Los separadores de riostras serán macizos y tratados con pentaclorofenol, tal como se indica en la norma ANSI 05.3-95.

#### 1.2 ALCANCE

Estas especificaciones técnicas cubren la fabricación, el tratamiento con pentaclorofenol y el transporte de las riostras, crucetas y separadores de riostras.

#### 1.3 REFERENCIAS

La lista de publicaciones mencionadas a continuación forma parte de estas especificaciones. Los ítems no especificados se deben ajustar a los requerimientos del Rural Utilities Service (RUS) en sus Boletines 1728F-701, 1728F-702, y a los de los estándares ANSI 05.2 y la ANSI 05.3.

| Norma                     | Descripción                                                                                             |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| RUS Bulletin 1728F-700    | Rural Utilities Service (RUS) Specification for Wood Poles, Stubs and Anchors Logs                      |
| RUS Bulletin 1728H-701    | Rural Utilities Service (RUS) Specification for Wood Crossarms, Transmission Timbers and Pole Keys.     |
| RUS Bulletin 1728H-702    | Rural Utilities Service (RUS) Specification for Quality Control and Inspection of Timber products.      |
| ANSI 05.2 – 1996          | American National Standard for Wood Products– Structural glued Laminated Timber for Utility Structures. |
| ANSI 05.3 – 1995          | ANSI Normas estándares para crucetas y refuerzos de madera sólida, especificaciones y dimensiones       |
| WCLIB Standard No 17-1991 | West Coast Lumber Inspection Bureau. Grading rules for West Coast Lumber.                               |
| ATIC 117-93               | American Institute of Timber Construction.                                                              |

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                 |       |                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------------------------------------|
|  | <b>INGENIERÍA DE DETALLE PARA LA REPOTENCIACIÓN DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN 220KV TALARA – PIURA OESTE (L-2248) Y DISEÑO DE LA CONEXIÓN A LA NUEVA SUBESTACIÓN PARIÑAS</b><br><b>ESPECIFICACIONES TECNICAS</b><br><b>(ESTRUCTURAS DE MADERA)</b> |       | CODE: PE-RTAPI-DIL-0003 <b>0394</b> |
|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                 |       | VERSION                             |
|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                 |       | No. 0                               |
|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                 | FECHA | Junio 2013                          |

| Norma                   | Descripción                                                                                                            |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                         | Glued Laminated Timber. Design Values/ Specifications.                                                                 |
| ANSI/ATIC A190.1 – 1992 | American National Standards/American Institute of Timber Construction. Structural glued Laminated Timber.              |
| AWPA A3-91              | American Wood Preservers Association. Standard Method for determining Penetration of Preservatives and Fire Retardant. |
| AWPA A5-91              | Standard Methods for analysis of Oil-Borne preservatives.                                                              |
| AWPA A9-90              | Standard Method for Analysis of Treated Wood and Treating Solutions by x-ray Spectroscopy.                             |
| AWPA P8-91              | Standard for Oil-Borne preservatives.                                                                                  |
| AWPA P9-91              | Standards for Solvents and Formulations for Organic Preservation Systems.                                              |

#### 1.4 CONTROL DE LA CALIDAD

Una Agencia de Inspección Independiente que posea experiencia en productos de madera será propuesta por el contratista, y estará a cargo del mismo, con el debido consentimiento y autorización de ISA para realizar la inspección de los materiales de madera descritos con el objeto de asegurar el cumplimiento de las exigencias mencionadas en estas especificaciones.

Tanto el control de la calidad como las inspecciones deberán ajustarse a los requerimientos del Boletín RUS 1728H-702.

ISA o su representante autorizado deberán contar con libre acceso a la planta de fabricación del proveedor para la inspección de los trabajos de acuerdo con lo establecido en estas especificaciones.

#### 1.5 CERTIFICADOS DE CONFORMIDAD

La Agencia de Inspección Independiente realizará inspecciones parciales y una inspección final. Dicha Agencia enviará a ISA dos (2) copias de los informes de inspección en donde conste que los ítems enviados cumplen con las exigencias de estas especificaciones.

Todas las facturas remitidas a ISA deberán ser acompañadas de una (1) copia del Certificado de Producto Conforme y de una copia del informe producido por la Agencia Independiente de Inspección donde se autoriza el envío.



|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                       |                                     |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|------------|
|  | <b>INGENIERÍA DE DETALLE PARA LA REPOTENCIACIÓN DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN 220KV TALARA – PIURA OESTE (L-2248) Y DISEÑO DE LA CONEXIÓN A LA NUEVA SUBESTACIÓN PARIÑAS</b><br><b>ESPECIFICACIONES TECNICAS (ESTRUCTURAS DE MADERA)</b> | CODE: PE-RTAPI-DIL-0003 <b>0395</b> |            |
|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                       | VERSION                             | No. 0      |
|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                       | FECHA                               | Junio 2013 |

## 1.6 ENVÍO Y MANIPULACIÓN DEL PRODUCTO

### 1.6.1 Envío del Producto

Ningún producto será enviado antes de contar con la autorización escrita de la Agencia Independiente de Inspección en donde conste que los productos a enviar cumplen con las exigencias de estas especificaciones (autorización de envío)

### 1.6.2 Manipulación del Producto

Tanto las riostras como las crucetas y los separadores de riostras deberán ser manipulados, protegidos y depositados de acuerdo con los requerimientos del Boletín RUS 1728H-701, el estándar AITC 117 y, específicamente, con los requerimientos del Boletín RUS 1728F-700 Apéndice A, Artículo 10.

Las Riostras y crucetas no serán depositadas sobre la tierra. Ningún elemento punzante como, por ejemplo, los ganchos de izado serán aplicados sobre las crucetas o riostras.

Riostras y crucetas no serán aceptadas si, debido a una carga excesiva, a una mala manipulación, o alguna otra causa, hayan provocado sobre estos elementos hendiduras de una profundidad de 1/8" (3.1mm) o mayor.

Los separadores de riostras serán embalados para su envío en robustas cajas de madera y las que serán zunchadas con zunchos de acero.

Las riostras y crucetas serán embaladas o zunchadas de acuerdo al método estándar utilizado por el proveedor para el transporte por tierra y por mar. En general, los requerimientos mínimos son:

- Solamente las piezas similares serán zunchadas juntas
- En el caso en el que las piezas similares sean insuficientes como para lograr un zunchado robusto, se podrán incorporar piezas distintas de dimensiones similares para ser zunchadas en conjunto.
- Los zunchos deberán ser suficientes en cantidad y poseer una resistencia apropiada como para evitar la rotura de los mismos y soportar de esta manera la manipulación, el transporte y el depósito.
- Las crucetas y las riostras deberán ser protegidas contra las potenciales hendiduras que puedan provocar la instalación y el ajuste de los zunchos.
- El embalaje y zunchado deberá ser tal que permita la manipulación de los paquetes, sea para desplazarlos o para izarlos. Dichas operaciones se deberán realizar sin que la solidez del embalaje o zunchado sea afectada.

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                            |                                     |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|------------|
|  | INGENIERÍA DE DETALLE PARA LA REPOTENCIACIÓN DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN 220KV TALARA – PIURA OESTE (L-2248) Y DISEÑO DE LA CONEXIÓN A LA NUEVA SUBESTACIÓN PARIÑAS<br>ESPECIFICACIONES TECNICAS<br>(ESTRUCTURAS DE MADERA) | CODE: PE-RTAPI-DIL-0003 <b>0396</b> |            |
|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                            | VERSION                             | No. 0      |
|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                            | FECHA                               | Junio 2013 |

## 1.7 CANTIDADES

Las cantidades indicadas en las Planillas de Materiales son a título informativo. El proveedor deberá verificar las cantidades necesarias de cada ítem.

## 2. MATERIALES

### 2.1 RIOSTRAS Y CRUCETAS

Tanto las riostras como las crucetas serán fabricadas utilizando la especie Douglas Fir (Coast). Se ajustarán lo indicado en la Planilla de Materiales, y en los planos de estructuras respectivos.

### 2.2 SEPARADORES DE RIOSTRAS

Los separadores de riostras serán fabricados utilizando madera maciza de las especies Douglas Fir, Western Larch, Southern Yellow Pine o madera de calidad superior. En todos los casos la madera estará exenta de rajaduras, zonas en descomposición o agujeros causados por insectos superiores a 2.4 mm (3/32"). Se ajustarán a lo indicado en la Planilla de Materiales, y en los planos de estructuras respectivos.

Solo serán permitidos nudos que no estén sueltos y con un diámetro máximo de 38 mm (1-1/2") y no más de uno por pieza. No se deberán taladrar agujeros en correspondencia con los nudos.

### 2.3 MATERIAL Y CALIDAD DE LAS RIOSTRAS Y CRUCETAS

Tanto las riostras como las crucetas se ajustarán a lo mencionado en los párrafos 170 y 170a o a los brazos de transmisión aplicables indicados en los párrafos 169 y 169a de la WCLIB Standard No 17.

No se admitirán agujeros causados por insectos o zonas podridas con diámetros mayores que 2.4 mm (3/32").

### 2.4 CONTENIDO DE HUMEDAD

El contenido medio de humedad de equilibrio para cada una de las riostras y crucetas que serán instaladas en las áreas planas y desérticas del Perú será del 12% o inferior. El contenido de humedad en las riostras y crucetas laminadas, en el momento del colado, estará dentro del rango especificado en la ANSI 05.2 Tabla 1 – Rango de contenido de humedad, específicamente:

|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                            |                                     |            |
|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|------------|
|  | INGENIERÍA DE DETALLE PARA LA REPOTENCIACIÓN DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN 220KV TALARA – PIURA OESTE (L-2248) Y DISEÑO DE LA CONEXIÓN A LA NUEVA SUBESTACIÓN PARIÑAS<br>ESPECIFICACIONES TECNICAS<br>(ESTRUCTURAS DE MADERA) | CODE: PE-RTAPI-DIL-0003 <b>0397</b> |            |
|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                            | VERSION                             | No. 0      |
|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                            | FECHA                               | Junio 2013 |

| Contenido de humedad                                                  | %                    |
|-----------------------------------------------------------------------|----------------------|
| <b>Contenido medio</b>                                                | <b>12 o inferior</b> |
| Mínimo contenido de humedad en la laminación en el momento del colado | N/A                  |
| Máximo contenido de humedad en la laminación en el momento del colado | 12                   |

Tanto el contenido de humedad como el gradiente de humedad serán medidos de acuerdo con lo especificado en el estándar ANSI 05.2, Artículo 4.3.

Los límites en el contenido de humedad de las piezas individuales o del total de las piezas de un lote serán aceptados o rechazados de acuerdo con lo especificado en el estándar ANSI 05.2, Artículo 4.3.3.3.

## 2.5 DIMENSIONES

Tanto las medidas métricas como las imperiales son mostradas en los planos. En el caso de conflicto, las medidas imperiales prevalecerán.

Las dimensiones tanto en ancho como en espesor son medidas exactas basadas en los anchos estándar netos para Western Species según lo listado en la AITC 117, Artículo 6.2.2.

## 2.6 COMBINACIÓN Y LAMINADO INTERNO/EXTERNO

Riostras y crucetas serán combinadas 22F-V8 DF/DF para la clasificación visual (Douglas Fir balanced load combinations) según lo definido en la Tabla 1 del AITC 117.

## 2.7 IDENTIFICACIÓN

Utilizando letras y figuras de altura no menor que 25 mm (1”), todas las riostras y crucetas serán identificadas en forma legible y permanente (marcas a fuego) luego del tratamiento. Dicha identificación tendrá una profundidad de 1,6 mm (1/16”) aproximadamente y deberá indicar lo siguiente

- Nombre del fabricante o designación de la laminación
- El número correspondiente de la Planilla de Materiales
- La especie (ej. “DF” por Douglas Fir)
- El año de la fabricación (ej. “06” por 2006)
- El tipo de tratamiento (ej. “P” por Pentaclorofenol)

Las marcas de identificación serán ubicadas en la cara más ancha de la madera y a partir de una distancia aproximada de 1,2 m (4’) del extremo.



|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                            |                                     |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|------------|
|  | INGENIERÍA DE DETALLE PARA LA REPOTENCIACIÓN DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN 220KV TALARA – PIURA OESTE (L-2248) Y DISEÑO DE LA CONEXIÓN A LA NUEVA SUBESTACIÓN PARIÑAS<br>ESPECIFICACIONES TECNICAS<br>(ESTRUCTURAS DE MADERA) | CODE: PE-RTAPI-DIL-0003 <b>0398</b> |            |
|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                            | VERSION                             | No. 0      |
|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                            | FECHA                               | Junio 2013 |

No es necesaria la identificación de los separadores de riostras.

## 2.8 AGUJEROS

Todos los agujeros serán taladrados después del tratamiento teniendo la precaución de no dañar la cara opuesta de la madera cuando la herramienta atraviesa el espesor de la misma.

Todos los agujeros serán taladrados perpendicularmente a la superficie de la madera y en el eje de la misma con una excentricidad no mayor de 3,2 mm (1/8") respecto a dicho eje.

Excepto que se indique expresamente lo contrario en los planos de estructuras, todos los agujeros tendrán un diámetro de 20,6 mm (13/16").

- Para las crucetas, los agujeros verticales tendrán un diámetro de 17,5 mm (11/16").
- Para las riostras, los agujeros de los extremos tendrán un diámetro de 23,8 mm (15/16") y los agujeros centrales tendrán un diámetro de 28,6 mm (1 1/8").
- Para los separadores de riostras los agujeros tendrán un diámetro de 23,8 mm (15/16").

## 2.9 TOLERANCIAS DIMENSIONALES

El espesor terminado de los separadores de riostras será el indicado en los planos de estructuras  $\pm 3,2$  mm (1/8").

El ancho y largo terminado serán los indicados en los planos de estructuras  $\pm 12,7$  mm (1/2").

Los anchos y espesores terminados de las riostras y crucetas serán los indicados en los planos de estructuras  $\pm 1,6$  mm (1/16").

La tolerancia de distancias entre agujeros para todos los largos de riostras y crucetas no deberán exceder los siguientes valores:

### Distancia entre agujeros

- más grande que 305 mm (12") :  $\pm 3.2$  mm (1/8")
- - 305 mm (12") y menos :  $\pm 1.1$  mm (1/32")

### Para todos los largos

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                            |                              |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|------------|
|  | INGENIERÍA DE DETALLE PARA LA REPOTENCIACIÓN DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN 220KV TALARA – PIURA OESTE (L-2248) Y DISEÑO DE LA CONEXIÓN A LA NUEVA SUBESTACIÓN PARIÑAS<br>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS<br>(ESTRUCTURAS DE MADERA) | CODE: PE-RTAPI-DIL-0003 0399 |            |
|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                            | VERSION                      | No. 0      |
|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                            | FECHA                        | Junio 2013 |

± 3,2 mm (1/8") multiplicado por la cantidad de agujeros o conjunto de agujeros con separación menor que 305 mm (12"),

Las crucetas y riostras deberán ser derechas con una tolerancia de:

± 6,4 mm (1/4") para riostras y crucetas de hasta 6,1 m (20') de largo.

± 12,7 mm (1/2") para riostras y crucetas de hasta 12,2 m (40') de largo

## 2.10 FORMA

Los bordes de los extremos de las riostras y crucetas serán redondeados con un radio no menor que 3.2 mm (1/8") y no mayor que 9.5 mm (3/8").

## 2.11 NUDOS

Serán aceptados solamente los nudos que al sonido sean firmes, compactos y con una buena separación. Las condiciones de aceptación de los nudos, tamaños y separaciones están especificadas en el Boletín RUS 1728H-701, Artículo 4.2.

Nudos en punta, flojos o faltantes (huecos) no serán aceptados en las crucetas.

Nudos en punta, flojos o faltantes (huecos) serán aceptados en las riostras, no obstante deberán cumplir con los requerimientos de los párrafos aplicables del Boletín RUS 1728H-701, Artículo 4.2.1.

## 2.12 ZONAS LOCALIZADAS DE CORTEZA Y "PITCH"

Para las crucetas, en las caras superior e inferior los "pockets" medianos serán limitados a 5 por cada 3,05 m (10') de largo de cruceta.

En general, se limita a 8 la cantidad total de "pockets" medianos por cada 3,05 m (10') de largo de cruceta o de riostra.

Los "pockets" grandes serán prohibidos en las caras superior e inferior de las crucetas.

## 2.13 RAJADURAS

Las rajaduras serán prohibidas.

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                            |                                     |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|------------|
|  | INGENIERÍA DE DETALLE PARA LA REPOTENCIACIÓN DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN 220KV TALARA – PIURA OESTE (L-2248) Y DISEÑO DE LA CONEXIÓN A LA NUEVA SUBESTACIÓN PARIÑAS<br>ESPECIFICACIONES TECNICAS<br>(ESTRUCTURAS DE MADERA) | CODE: PE-RTAPI-DIL-0003 <b>0400</b> |            |
|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                            | VERSION                             | No. 0      |
|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                            | FECHA                               | Junio 2013 |

## 2.14 VERIFICACIONES

Tanto la verificaciones a las crucetas como a las riostras se ajustarán a los requerimientos del Boletín RUS 1728H-701, Artículo 4.3.3.

## 2.15 COMPRESIÓN DE LA MADERA

Tanto para las riostras como para las crucetas se prohíbe la compresión de la madera. Se permitirá una compresión interna de la madera si se ajusta a los requerimientos del Boletín RUS 1728H-701, Artículo 4.3.4.

## 2.16 AGUJEROS DE INSECTOS Y HORMIGAS

Los agujeros debidos a insectos y hormigas se deberán ajustar a los requerimientos del Boletín RUS 1728H-701, Artículo 4.3.5.

## 3. ADHESIVOS

El adhesivo a utilizar será compatible con el tratamiento de pentaclorofenol y también con el clima desértico típico de las costas Peruanas.

Los adhesivos deberán cumplir con las especificaciones contenidas en el estándar ANSI/AITC A190.1.

No se usarán adhesivos que contengan urea.

## 4. PRESERVANTE Y TRATAMIENTO

### 4.1 GENERALIDADES

Las crucetas, riostras y separadores de riostras serán tratados a presión y en toda su extensión con un preservante de pentaclorofenol antes de ser colados o taladrados.

### 4.2 INCISIONES

En las caras más anchas de las riostras y crucetas se practicarán incisiones de una profundidad no inferior a 6,4 mm (1/4"). Dichas incisiones serán realizadas con herramientas apropiadas y con una separación uniforme de manera tal que se asegure una penetración uniforme del preservante.



|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                            |                         |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------|
|  | INGENIERÍA DE DETALLE PARA LA REPOTENCIACIÓN DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN 220KV TALARA – PIURA OESTE (L-2248) Y DISEÑO DE LA CONEXIÓN A LA NUEVA SUBESTACIÓN PARIÑAS<br>ESPECIFICACIONES TECNICAS<br>(ESTRUCTURAS DE MADERA) | CODE: PE-RTAPI-DIL-0003 |            |
|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                            | VERSION                 | No. 0      |
|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                            | FECHA                   | Junio 2013 |

#### **4.3 PENETRACIÓN Y RETENCIÓN MÍNIMA DEL PRESERVANTE**

La penetración mínima del preservante será de acuerdo a lo especificado en el estándar AWPA A3 (será el 100% de la savia). Al interior de la madera la penetración no será inferior a 75 mm (3") en los extremos y alrededor de los agujeros. En general y para toda la superficie la penetración mínima será de 4,8 mm (3/16").

La mínima retención del preservante no será inferior a 6,4 kg/m<sup>3</sup> (0,4 lbs/pie<sup>3</sup>). La mínima retención deberá verificarse en los 15 mm (6/10") exteriores de la zona de ensayo y de acuerdo con lo especificado en el estándar AWPA A5.

La retracción se ajustará a lo especificado en Boletín RUS 1728H-701, Artículo 9.6.

#### **4.4 PENTACLOROFENOL**

El pentaclorofenol debe estar compuesto de cloruro fenólico en una proporción no menor al 95 %. Se deberá ajustar al estándar AWPA P8, una vez se garantice que se ajusta a los estándares AWPA A5 o AWPA A9. Los solventes de hidrocarburo para introducir el preservante en la madera se deberán ajustar a los requerimientos de la AWPA P9 Tipo A, de acuerdo con los estándares ASTM para propiedades físicas.

#### **4.5 ACONDICIONAMIENTO PREVIO AL TRATAMIENTO**

Las crucetas, riostras y separadores de riostras serán acondicionados de acuerdo a lo especificado en el Boletín RUS 1728H-701, Artículo 7 en lo que se refiere al equilibrio del contenido de humedad del 12% indicado en estas especificaciones.

#### **4.6 ACONDICIONAMIENTO ADICIONAL**

En caso de ser necesario el acondicionamiento adicional consistirá en el calentamiento del preservante según los requerimientos del Boletín RUS 1728H-701, Artículo 8.

**ANEXO 2**  
**Características garantizadas para**  
**postes de madera**



### Características Garantizadas

| Postes de Madera |                                                                   |        |                                                                                                                |          |
|------------------|-------------------------------------------------------------------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Item             | Descripción                                                       | Unidad | Requerido                                                                                                      | Ofrecido |
| 1                | Fabricante                                                        |        | Indicar                                                                                                        |          |
| 2                | Especie forestal*                                                 |        | Douglas Fir (Coast)                                                                                            |          |
| 3                | Normas                                                            |        | RUS / ANSI 05.1 / AWPA                                                                                         |          |
| 4                | Longitud                                                          | ft     | 60 - 95                                                                                                        |          |
| 5                | Clase                                                             |        | 1                                                                                                              |          |
| 6                | Diámetro en la cima                                               | in     | 7.96                                                                                                           |          |
| 7                | Diámetro en la base                                               | in     | Indicar                                                                                                        |          |
| 8                | Esfuerzo Máximo de Flexión                                        | kPa    | 40,000.00                                                                                                      |          |
| 9                | Carga de rotura a 610 mm (24") de la cabeza                       | kN     | 6.67                                                                                                           |          |
| 10               | Módulo de elasticidad                                             | MPa    | 10,200.00                                                                                                      |          |
| 11               | Método de tratamiento preservante                                 |        | Presión                                                                                                        |          |
| 12               | Sustancia Preservante                                             |        | Pentaclorófenol                                                                                                |          |
| 13               | Normas de Fabricación, Tratamiento, Pruebas y defectos limitantes |        | RUS / ANSI 05.1 / AWPA                                                                                         |          |
| 14               | Peso sin preservantes                                             | kg     | Indicar                                                                                                        |          |
| 15               | Cantidad mínima de preservante                                    | kg/m3  | 9,61 kg/m3 (0,60 lbs/ft3)                                                                                      |          |
| 16               | Penetración de preservante en la madera                           | %      | 90.00                                                                                                          |          |
| 17               | Tipo de secado                                                    |        | Todos los postes de madera deben cumplir los requerimientos del Boletín RUS 1728F-700 Apéndice A, artículo 4.2 |          |

\*Postes en condición Verde



**ANEXO 3**  
**Hoja MSDS del preservante de**  
**madera**



## 1. Product and Company Identification

**Material name** Penta 5 Sure Treat Wood Protector Wood Preserver®  
**Revision date** 09-28-2011  
**Version #** 01  
**CAS #** Mixture  
**Product use** Wood preservative.  
**Synonym(s)** None.  
**Manufacturer/Supplier** KMG- Bernuth, Inc.  
9555 W. Sam Houston Parkway S.  
Suite 600  
Houston, Texas 77099  
**Phone Number:** 713-600-3800  
**Emergency** CHEMTREC: 1-800-424-9300  
Emergency medical treatment: 1-800-322-8177

## 2. Hazards Identification

**Physical state** Liquid.  
**Appearance** 4.8 % Solution.  
**Emergency overview** DANGER  
May be fatal if inhaled or absorbed through skin. Harmful if swallowed. Causes skin, eye and respiratory tract irritation. Can cause cardiovascular effects. May cause damage to the heart.  
**OSHA regulatory status** This product is considered hazardous under 29 CFR 1910.1200 (Hazard Communication).  
**Potential health effects**  
**Routes of exposure** Eye contact. Skin contact. Inhalation. Ingestion.  
**Eyes** Causes eye irritation.  
**Skin** May be fatal if absorbed through skin. Causes skin irritation. Readily absorbed through the skin.  
**Inhalation** May be fatal if inhaled. Causes respiratory tract irritation.  
**Ingestion** Harmful if swallowed.  
**Target organs** Eyes. Skin. Respiratory system. Cardiovascular system. Heart. Blood. Nervous system. Liver. Kidney.  
**Chronic effects** Possible cancer hazard - may cause cancer based on animal data. Human exposure to pentachlorophenol may result in the development of chloracne. Mild cases resemble other forms of acne or skin changes observed with aging. May cause blood damage. May cause central nervous system effects. May cause damage to the heart. May cause damage to the liver and kidneys.  
Pentachlorophenol has been determined to be embryo and fetotoxic to rats but not to hamsters. Pentachlorophenol has not been found to cause teratogenic effects (birth defects) in lab animals, but can cause delays in normal fetal development. EPA has expressed an opinion that pentachlorophenol may produce defects in the offspring of lab animals.  
**Signs and symptoms** Inhalation: Cough. Drowsiness and dizziness. Headache. Eye contact: May cause redness and pain. Skin contact: Irritating and may cause redness and pain. Ingestion: Nausea and vomiting. The usual symptoms of chloracne are the formation of blackheads, whiteheads and yellow cysts over the temples and around the ears. Symptoms reverse upon removal of exposure source.  
**Potential environmental effects** Toxic to aquatic organisms, may cause long-term adverse effects in the aquatic environment.

## 3. Composition / Information on Ingredients

| Components                 | CAS #      | Percent      |
|----------------------------|------------|--------------|
| Pentachlorophenol          | 87-86-5    | 4.3          |
| Other Chlorophenols        | Mixture    | 0.5          |
| Hexachlorobenzene          | 118-74-1   | max 3.6 ppm  |
| Hexachlorodibenzo-8-dioxin | 34465-46-8 | max 0.19 ppm |

**Composition comments**

All concentrations are in percent by weight unless ingredient is a gas. Gas concentrations are in percent by volume.

**0406****4. First Aid Measures****First aid procedures****Eye contact**

Immediately flush with plenty of water for up to 15 minutes. Remove any contact lenses and open eyes wide apart. Get medical attention if irritation develops and persists.

**Skin contact**

In case of accidents: Call an ambulance immediately! Remove contaminated clothes and rinse skin thoroughly with water for at least 15 minutes.

**Inhalation**

Immediately remove from further exposure. Get immediate medical assistance. For those providing assistance, avoid exposure to yourself or others. Use adequate respiratory protection. Give supplemental oxygen, if available. If breathing has stopped, assist ventilation with a mechanical device or use mouth-to-mouth resuscitation.

**Ingestion**

Rinse mouth thoroughly with water and give large amounts of milk or water to people not unconscious. Only induce vomiting at the instruction of medical personnel. Get medical attention.

**Notes to physician**

In case of shortness of breath, give oxygen. Keep victim warm.

**General advice**

Thermal burns: Flush with water immediately. While flushing, remove clothes which do not adhere to affected area. Call an ambulance. Continue flushing during transport to hospital. Ensure that medical personnel are aware of the material(s) involved, and take precautions to protect themselves.

**5. Fire Fighting Measures****Flammable properties**

The product is combustible, and heating may generate vapors which may form explosive vapor/air mixtures.

**Extinguishing media****Suitable extinguishing media**

Extinguish with carbon dioxide, dry powder or water fog.

**Unsuitable extinguishing media**

None.

**Protection of firefighters****Specific hazards arising from the chemical**

During fire, gases hazardous to health may be formed.

**Fire fighting equipment/instructions**

Selection of respiratory protection for fire fighting: follow the general fire precautions indicated in the workplace. Self-contained breathing apparatus and full protective clothing must be worn in case of fire.

**Specific methods**

Use standard firefighting procedures and consider the hazards of other involved materials.

**Hazardous combustion products**

Carbon Dioxide. Carbon monoxide. Chlorine. Chlorinated hydrocarbons. Decomposes on heating in the presence of water, forming corrosive fumes (hydrochloric acid).

**6. Accidental Release Measures****Personal precautions**

Keep unnecessary personnel away. Local authorities should be advised if significant spillages cannot be contained. Stay upwind. Keep people away from and upwind of spill/leak. Ventilate closed spaces before entering. Ensure adequate ventilation. If leakage cannot be stopped, evacuate area. Extinguish all ignition sources. Avoid sparks, flames, heat and smoking. Ventilate. Avoid any exposure. Wear suitable protective clothing. See Section 8 of the MSDS for Personal Protective Equipment.

**Environmental precautions**

Prevent further leakage or spillage if safe to do so. Do not contaminate water.

**Methods for containment**

Stop the flow of material, if this is without risk. Dike the spilled material, where this is possible. Prevent entry into waterways, sewers, basements or confined areas.

**Methods for cleaning up**

Large Spills: Absorb in vermiculite, dry sand or earth and place into containers. Containers with collected spillage must be properly labeled with correct contents and hazard symbol. Collect and dispose of spillage as indicated in section 13 of the MSDS.

Small Spills: Absorb spillage with non-combustible, absorbent material. Collect in containers and seal securely.

Never return spills in original containers for re-use.

**Other information**

Clean up in accordance with all applicable regulations.



## 7. Handling and Storage

0407

### Handling

Exposure to pentachlorophenol during pregnancy should be avoided. Local exhaust is recommended. Avoid any exposure. Wear appropriate personal protective equipment. Observe good industrial hygiene practices.

### Storage

Store in closed original container in a dry place. Do not store near heat sources or expose to high temperatures. Do not expose to heat or store above 150°C. Keep container tightly closed. Keep in a well-ventilated place. Keep this material away from food, drink and animal feed. Store away from incompatible materials.

## 8. Exposure Controls / Personal Protection

### Occupational exposure limits

#### US. ACGIH Threshold Limit Values

| Components                     | Type | Value     |
|--------------------------------|------|-----------|
| Pentachlorophenol<br>(87-86-5) | TWA  | 0.5 mg/m3 |

#### US. OSHA Table Z-1 Limits for Air Contaminants (29 CFR 1910.1000)

| Components                     | Type | Value     |
|--------------------------------|------|-----------|
| Pentachlorophenol<br>(87-86-5) | PEL  | 0.5 mg/m3 |

#### Canada. Alberta OELs (Occupational Health & Safety Code, Schedule 1, Table 2)

| Components                     | Type | Value     |
|--------------------------------|------|-----------|
| Pentachlorophenol<br>(87-86-5) | TWA  | 0.5 mg/m3 |

#### Canada. British Columbia OELs. (Occupational Exposure Limits for Chemical Substances, Occupational Health and Safety Regulation 296/97, as amended)

| Components                     | Type | Value     |
|--------------------------------|------|-----------|
| Pentachlorophenol<br>(87-86-5) | TWA  | 0.5 mg/m3 |

#### Canada. Ontario OELs. (Ministry of Labor - Control of Exposure to Biological or Chemical Agents)

| Components                     | Type | Value     |
|--------------------------------|------|-----------|
| Pentachlorophenol<br>(87-86-5) | TWA  | 0.5 mg/m3 |

#### Canada. Quebec OELs. (Ministry of Labor - Regulation Respecting the Quality of the Work Environment)

| Components                     | Type | Value     |
|--------------------------------|------|-----------|
| Pentachlorophenol<br>(87-86-5) | TWA  | 0.5 mg/m3 |

#### Mexico. Occupational Exposure Limit Values

| Components                     | Type | Value     |
|--------------------------------|------|-----------|
| Pentachlorophenol<br>(87-86-5) | STEL | 1.5 mg/m3 |
|                                | TWA  | 0.5 mg/m3 |

### Exposure guidelines

No exposure standards allocated.

### Engineering controls

Provide adequate ventilation. Observe Occupational Exposure Limits and minimize the risk of inhalation of vapors.

### Personal protective equipment

#### Eye / face protection

Wear approved safety goggles.

#### Skin protection

Wear protective gloves. Be aware that the liquid may penetrate the gloves. Frequent change is advisable. Suitable gloves can be recommended by the glove supplier. Wear appropriate chemical resistant clothing to prevent any possibility of skin contact.

#### Respiratory protection

If engineering controls do not maintain airborne concentrations below recommended exposure limits (where applicable) or to an acceptable level (in countries where exposure limits have not been established), an approved respirator must be worn. In the United States of America, if respirators are used, a program should be instituted to assure compliance with OSHA Standard 63 FR 1152, January 8, 1998. Use a NIOSH/MSHA approved air purifying respirator as needed to control exposure. Consult with respirator manufacturer to determine respirator selection, use, and limitations. Use positive pressure, air-supplied respirator for uncontrolled releases or when air purifying respirator limitations may be exceeded. Follow respirator protection program requirements (OSHA 1910.134 and ANSI Z88.2) for all respirator use.

## General hygiene considerations

Handle in accordance with good industrial hygiene and safety practice. Wash hands before breaks and immediately after handling the product. When using, do not eat, drink or smoke. Launder contaminated clothing before reuse. Remove and isolate contaminated clothing and shoes. Observe any medical surveillance requirements.

0408

## 9. Physical & Chemical Properties

|                                                |                                                         |
|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| Appearance                                     | 4.8 % Solution.                                         |
| Color                                          | Dark.                                                   |
| Odor                                           | Phenolic.                                               |
| Odor threshold                                 | No data available.                                      |
| Physical state                                 | Liquid.                                                 |
| Form                                           | Liquid.                                                 |
| pH                                             | 5.8 - 6.2                                               |
| Melting point                                  | Not applicable.                                         |
| Freezing point                                 | Not applicable.                                         |
| Boiling point                                  | >=214°F                                                 |
| Flash point                                    | 150 - 200 °F (65.6 - 93.3 °C) Pensky-Martens Closed Cup |
| Evaporation rate                               | < 1 (n-BuAc = 1.0)                                      |
| Flammability limits in air, upper, % by volume | No data available.                                      |
| Flammability limits in air, lower, % by volume | No data available.                                      |
| Vapor pressure                                 | > 0.4 mm Hg (60°F)                                      |
| Vapor density                                  | 4.5                                                     |
| Specific gravity                               | 0.9 (Water = 1.0)                                       |
| Solubility (water)                             | Insoluble.                                              |
| Partition coefficient (n-octanol/water)        | Not available.                                          |
| Auto-ignition temperature                      | No data available.                                      |
| Decomposition temperature                      | No data available.                                      |
| Viscosity                                      | No data available.                                      |
| Bulk density                                   | 7.5 lb/gal (20°)                                        |
| Density                                        | 1.98                                                    |
| Percent volatile                               | No data available.                                      |

## 10. Chemical Stability & Reactivity Information

|                                    |                                                                                                                                                 |
|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Chemical stability                 | Stable under normal temperature conditions.                                                                                                     |
| Conditions to avoid                | Heat, sparks, flames. Decomposes on heating above 200°C, producing toxic and corrosive fumes including dioxins.                                 |
| Incompatible materials             | Strong oxidizing agents.                                                                                                                        |
| Hazardous decomposition products   | Carbon oxides. Chlorinated hydrocarbons. Chlorine. Decomposes on heating in the presence of water, forming corrosive fumes (hydrochloric acid). |
| Possibility of hazardous reactions | Hazardous polymerization does not occur.                                                                                                        |

## 11. Toxicological Information

| Toxicological data          |                                                                                                                                          |
|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Components                  | Test Results                                                                                                                             |
| Pentachlorophenol (87-86-5) | Acute Dermal LD50 Rat: 96 mg/kg<br>Acute Inhalation LC50 Rat: 0.2 mg/l<br>Acute Oral LD50 Rat: 146 mg/kg                                 |
| Acute effects               | May be fatal if inhaled or absorbed through skin. Harmful if swallowed. Can cause cardiovascular effects. May cause damage to the heart. |

|                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                  |             |
|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>Local effects</b>                                          | Causes skin, eye and respiratory tract irritation.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                  | <b>0409</b> |
| <b>US ACGIH Threshold Limit Values: Skin designation</b>      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                  |             |
|                                                               | Pentachlorophenol (CAS 87-86-5)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Can be absorbed through the skin.                                |             |
| <b>Sensitization</b>                                          | Not a skin sensitizer.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                  |             |
| <b>Chronic effects</b>                                        | May cause blood damage. May cause central nervous system effects. May cause damage to the heart. May cause damage to the liver and kidneys.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                  |             |
| <b>Carcinogenicity</b>                                        | Possible cancer hazard - may cause cancer based on animal data.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                  |             |
| <b>ACGIH Carcinogens</b>                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                  |             |
|                                                               | Pentachlorophenol (CAS 87-86-5)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | A3 Confirmed animal carcinogen with unknown relevance to humans. |             |
| <b>IARC Monographs. Overall Evaluation of Carcinogenicity</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                  |             |
|                                                               | Pentachlorophenol (CAS 87-86-5)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2B Possibly carcinogenic to humans.                              |             |
| <b>Mutagenicity</b>                                           | No data available.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                  |             |
| <b>Neurological effects</b>                                   | No data available.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                  |             |
| <b>Reproductive effects</b>                                   | Pentachlorophenol has not been found to cause teratogenic effects (birth defects) in lab animals, but can cause delays in normal fetal development. EPA has expressed an opinion that pentachlorophenol may produce defects in the offspring of lab animals.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                  |             |
| <b>Teratogenicity</b>                                         | Pentachlorophenol has been determined to be embryo and fetotoxic to rats but not to hamsters.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                  |             |
| <b>Symptoms and target organs</b>                             | Inhalation: Cough. Drowsiness and dizziness. Headache. Eye contact: May cause redness and pain. Skin contact: Ingestion: Nausea, vomiting.<br>The usual symptoms of chloracne are the formation of blackheads, whiteheads and yellow cysts over the temples and around the ears. Symptoms reverse upon removal of exposure source.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                  |             |
| <b>Further information</b>                                    | Human exposure to pentachlorophenol may result in the development of chloracne. Mild cases resemble other forms of acne or skin changes observed with aging.<br>The registrant has complied with all terms and conditions of the registration governing the composition of this product as approved by the United State Environmental Protection Agency under section 3 of the Federal Insecticide, Fungicide, and Rodenticide Act. The use of this product for any purpose other than those stated on the label, including use of this product in the manufacture or formulation of other pesticide products or in repackaging of the product, is prohibited. |                                                                  |             |

## 12. Ecological Information

### Ecotoxicological data

| Components                                     | Test Results                                                                                                         |
|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Pentachlorophenol (87-86-5)                    | EC50 Water flea (Daphnia magna): 0.08 mg/l 48 hours<br>LC50 Zebra danio (Danio rerio): 0.0004 - 0.0005 mg/l 96 hours |
| <b>Ecotoxicity</b>                             | Toxic to aquatic organisms, may cause long-term adverse effects in the aquatic environment.                          |
| <b>Persistence and degradability</b>           | No data available.                                                                                                   |
| <b>Bioaccumulation / Accumulation</b>          | No data available.                                                                                                   |
| <b>Partition coefficient (n-octanol/water)</b> | Not available.                                                                                                       |
| <b>Mobility in environmental media</b>         | The product is insoluble in water.                                                                                   |

## 13. Disposal Considerations

|                                              |                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Waste codes</b>                           | D037: Waste Pentachlorophenol                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Disposal instructions</b>                 | Dispose of this material and its container at hazardous or special waste collection point. Do not incinerate sealed containers. Do not allow this material to drain into sewers/water supplies.<br>Dispose in accordance with all applicable regulations. |
| <b>Waste from residues / unused products</b> | Dispose of in accordance with local regulations.                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Contaminated packaging</b>                | Empty containers should be taken to an approved waste handling site for recycling or disposal.                                                                                                                                                            |



## 14. Transport Information

0410

### DOT

#### Basic shipping requirements:

|                       |                            |
|-----------------------|----------------------------|
| UN number             | UN1306                     |
| Proper shipping name  | Wood preservatives, liquid |
| Hazard class          | 3                          |
| Packing group         | III                        |
| Environmental hazards |                            |
| Marine pollutant      | Yes                        |
| Labels required       | 3                          |

#### Additional information:

|                      |                  |
|----------------------|------------------|
| Special provisions   | B1, IB3, T2, TP1 |
| Packaging exceptions | 150              |
| Packaging non bulk   | 203              |
| Packaging bulk       | 242              |
| ERG number           | 129              |

### DOT BULK

#### Basic shipping requirements:

|                       |                            |
|-----------------------|----------------------------|
| UN number             | UN1306                     |
| Proper shipping name  | Wood preservatives, liquid |
| Hazard class          | 3                          |
| Packing group         | III                        |
| Environmental hazards |                            |
| Marine pollutant      | Yes                        |
| Labels required       | 3                          |

#### Additional information:

|                      |                  |
|----------------------|------------------|
| Special provisions   | B1, IB3, T2, TP1 |
| Packaging exceptions | 150              |
| Packaging non bulk   | 203              |
| Packaging bulk       | 242              |
| ERG number           | 129              |

### IATA

Not regulated as dangerous goods.

### IMDG

Not regulated as dangerous goods.

### TDG

Not regulated as dangerous goods.

## 15. Regulatory Information

**US federal regulations** This product is a "Hazardous Chemical" as defined by the OSHA Hazard Communication Standard, 29 CFR 1910.1200.

EPA Reg number: 61483-1

#### TSCA Section 12(b) Export Notification(40 CFR 707, Subpt. D)

Not regulated.

#### US CAA Section 112 Hazardous Air Pollutants (HAPs) List

PENTACHLOROPHENOL (CAS 87-86-5)

#### US EPCRA (SARA Title III) Section 313 - Toxic Chemical: De minimis concentration

|                                 |       |
|---------------------------------|-------|
| Pentachlorophenol (CAS 87-86-5) | 0.1 % |
|---------------------------------|-------|

#### US EPCRA (SARA Title III) Section 313 - Toxic Chemical: Listed substance

|                                 |         |
|---------------------------------|---------|
| Pentachlorophenol (CAS 87-86-5) | Listed. |
|---------------------------------|---------|

#### CERCLA (Superfund) reportable quantity (lbs) (40 CFR 302.4)

Pentachlorophenol: 10

|                                                                           |                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Hazard categories</b>                                                  | Immediate Hazard - Yes<br>Delayed Hazard - Yes<br>Fire Hazard - Yes<br>Pressure Hazard - No<br>Reactivity Hazard - No                             |
| <b>Section 302 extremely hazardous substance (40 CFR 355, Appendix A)</b> | No                                                                                                                                                |
| <b>Section 311/312 (40 CFR 370)</b>                                       | Yes                                                                                                                                               |
| <b>Drug Enforcement Administration (DEA) (21 CFR 1308.11-15)</b>          | Not controlled                                                                                                                                    |
| <b>Canadian regulations</b>                                               | This product has been classified in accordance with the hazard criteria of the CPR and the MSDS contains all the information required by the CPR. |
| <b>WHMIS status</b>                                                       | Controlled                                                                                                                                        |
| <b>WHMIS classification</b>                                               | B3 - Flammable/Combustible<br>D2A - Other Toxic Effects-VERY TOXIC<br>D2B - Other Toxic Effects-TOXIC                                             |

**WHMIS labeling****Inventory status**

| Country(s) or region        | Inventory name                                                         | On inventory (yes/no)* |
|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Australia                   | Australian Inventory of Chemical Substances (AICS)                     | No                     |
| Canada                      | Domestic Substances List (DSL)                                         | No                     |
| Canada                      | Non-Domestic Substances List (NDSL)                                    | No                     |
| China                       | Inventory of Existing Chemical Substances in China (IECSC)             | No                     |
| Europe                      | European Inventory of Existing Commercial Chemical Substances (EINECS) | No                     |
| Europe                      | European List of Notified Chemical Substances (ELINCS)                 | No                     |
| Japan                       | Inventory of Existing and New Chemical Substances (ENCS)               | No                     |
| Korea                       | Existing Chemicals List (ECL)                                          | No                     |
| New Zealand                 | New Zealand Inventory                                                  | No                     |
| Philippines                 | Philippine Inventory of Chemicals and Chemical Substances (PICCS)      | No                     |
| United States & Puerto Rico | Toxic Substances Control Act (TSCA) Inventory                          | No                     |

\*A "Yes" indicates that all components of this product comply with the inventory requirements administered by the governing country(s)

**State regulations** WARNING: This product contains a chemical known to the State of California to cause cancer.

**US - California Hazardous Substances (Director's): Listed substance**

Pentachlorophenol (CAS 87-86-5) Listed.

**US - California Proposition 65 - Carcinogens & Reproductive Toxicity (CRT): Listed substance**

Pentachlorophenol (CAS 87-86-5) Listed.

**US - California Proposition 65 - CRT: Listed date/Carcinogenic substance**

Pentachlorophenol (CAS 87-86-5) Listed: January 1, 1990 Carcinogenic.

**US - Massachusetts RTK - Substance: Listed substance**

Pentachlorophenol (CAS 87-86-5) Listed.

**US - New Jersey Community RTK (EHS Survey): Reportable threshold**

Pentachlorophenol (CAS 87-86-5) 500 LBS

**US - New Jersey RTK - Substances: Listed substance**

Pentachlorophenol (CAS 87-86-5) Listed.

**US - Pennsylvania RTK - Hazardous Substances: Listed substance**

Pentachlorophenol (CAS 87-86-5) Listed.

**Mexico regulations**

This safety data sheet was prepared in accordance with the Official Mexican Standard (NOM-018-STPS-2000).

**16. Other Information****Further information**

HMIS® is a registered trade and service mark of the NPCA.

G - Safety Glasses, Gloves, Vapor Respirator

**HMIS® ratings**

Health: 2\*

Flammability: 1

Physical hazard: 0

Personal protection: G

**NFPA ratings**

Health: 2

Flammability: 1

Instability: 0

**Disclaimer**

NOTICE: The information presented herein is based on data considered to be accurate as of the date of preparation of this Safety Data Sheet (SDS) and was prepared pursuant to Government regulation(s) that identify specific types of information to be provided. This SDS may not be used as a commercial specification sheet of manufacturer or seller, and no warranty or representation, expressed or implied, is made as to the accuracy or comprehensiveness of the foregoing data and safety information, nor is any authorization given or implied to practice any patented invention without a license. Additional information may be needed to evaluate other uses of the product, including use of the product in combination with any materials or in any processes other than those specifically referenced. Information provided herein with respect to any hazards that may be associated with the product is not meant to suggest that use of the product in a given application will necessarily result in any exposure or risk to workers or the general public. No responsibility can be assumed by vendor for any damage or injury resulting from abnormal use, from any failure to adhere to recommended practices, or from any hazards inherent in the nature of the product. Purchasers and users assume all risk of use, storage and handling of the product in compliance with applicable federal, state and local laws and regulations. Purchasers and users of the product specifically should advise all of their employees, agents, contractors and customers who will use the product of this (M)SDS.

**Issue date**

09-28-2011



### **Anexo 6.1.1**

### **Protocolo COVID-19 de REP**

# PROTOCOLO COVID-19

## Red de Energía del Perú

| ELABORADO POR              | REVISADO POR | APROBADO POR |
|----------------------------|--------------|--------------|
| Gestion del Talento Humano | DTs y SAS    |              |
| Staff medico               |              |              |

### Control de revisión

| Nº Rev. | Descripción | Pág. |
|---------|-------------|------|
| 001     | Emisión     |      |

## 1. OBJETIVOS

### General:

- Establecer las medidas preventivas, por medio de la identificación, evaluación y control del factor de riesgo de exposición relacionado al trabajo de acuerdo con lo establecido en la normativa nacional vigente.
- Establecer las acciones en prevención y ante la infección del Coronavirus.

### Específico:

- Difundir las medidas de prevención y acciones a seguir, en todo el personal.
- Evitar el agravamiento de patologías preexistentes y/o comorbilidades.
- Fomentar el auto cuidado y la prevención del daño.

## 2. ALCANCE

- El presente está dirigido a todos los colaboradores y contratistas de la empresa Red de Energía del Perú.

## 3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- Ley 26842: ley General de Salud.
- Ley 29783 Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- D.S. N°005-2012-TR Reglamento de la Ley 29783 Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Legislación nacional vigente y aplicable relacionada a temas de exposición, prevención de propagación del Coronavirus (COVID 19)
- RM 039-2020 MINSA, RM 055-2020-TR.
- Decreto de Urgencia N° 026-2020.
- DS 010-2020-TR

## 4. DEFINICIONES

### **Actividades Económicas con Riesgo de Exposición No Ocupacional a COVID-19:**

Actividades económicas con exposición no ocupacional, es decir sin contacto directo con posibles casos COVID-19. (Minería, hidrocarburos, construcción, agricultura, textil, pesca, actividades de servicio sin contacto con público, clientes o ventanilla).

### **Actividades Económicas con Riesgo de Exposición Ocupacional a COVID19:**

Aquellas en las que puede producirse un contacto directo con un caso de infección por el COVID-19; estas actividades tienen puestos de trabajo con diferente riesgo de exposición:



- Alto riesgo de exposición: Actividades con contacto directo con casos COVID-19; como Salud (relacionado a la atención de pacientes COVID19), Transporte (relacionado a traslado de pacientes COVID-19), Limpieza e Higiene (relacionado a la limpieza en centros de salud en áreas con pacientes COVID-19) Policía y Fuerzas armadas desarrollando sus actividades en el periodo de aislamiento;
- Mediano riesgo de exposición: Actividades en contacto menor a 2 metros de distancia de atención al público, como Salud (no relacionado a la atención de pacientes COVID-19) Transporte público, Cajeros (en bancos y toda la cadena productiva de alimentos, especialmente los mercados)
- Bajo Riesgo de Exposición: Trabajadores que no mantienen atención directa al público o, si la tienen, se produce a más de dos metros de distancia, o con medidas de protección colectiva que evitan el contacto (mampara de cristal, separación de cabina de ambulancia, etc.).

#### **Aislamiento COVID-19:**

Procedimiento por el cual una persona caso sospechoso, reactivo en la prueba rápida o positivo en la prueba PCR para COVID-19, se le restringe el desplazamiento en su vivienda o en hospitalización, por un periodo indefinido, hasta recibir la alta clínica.

#### **Auto observación:**

Seguimiento que hace la persona respecto de signos y síntomas que pueda presentar, como fiebre subjetiva, tos o dificultad para respirar.

#### **Caso confirmado:**

Una persona con prueba positiva a la reacción en cadena de la polimerasa de transcriptasa reversa en tiempo real (RT-PCR en tiempo real) por infección de COVID-19, independientemente de los signos y síntomas clínicos. Un caso sospechoso con segunda prueba rápida positiva, siete días después de haber tomado la primera prueba siendo negativa esta.

#### **Caso descartado:**

Paciente con prueba negativa a la reacción en cadena de la polimerasa de transcriptasa reversa en tiempo real (RT-PCR en tiempo real) por infección de COVID-19.

#### **Caso probable:**

Un caso sospechoso con resultado de laboratorio positivo a COVID -19 en una prueba no confirmatoria (Prueba Rápida de IgM/IgG para COVID-19).

**Caso sospechoso:**

a) Persona con Infección Respiratoria Aguda, que presente dos o más de los siguientes síntomas:

- Tos,
- Dificultad para respirar
- Fiebre
- Dolor de garganta
- Congestión nasal

Además de pertenecer a las siguientes condiciones:

- Contacto directo con caso confirmado de infección por COVID-19, dentro de los 14 días previos al inicio de los síntomas.
- Residencia o historial de viaje, dentro de los 14 días previos al inicio de los síntomas, a distrito del Perú con transmisión comunitaria.
- Historial de viaje fuera del país, 14 días previos al inicio de los síntomas.

b) Persona con Infección Respiratoria Aguda Grave (IRAG): Fiebre superior a 38°C, tos, dificultad respiratoria y que requiere hospitalización.

**Contacto:**

Persona que comparte con paciente confirmado de infección por COVID-19 (Trabajo, aula, hogar, asilos, centros penitenciarios), a menos de 2 metros de distancia por más de 15 minutos en los últimos 14 días.

**Coronavirus:**

Los coronavirus (CoV) son parte de una familia de virus, cuyos subtipos surgen periódicamente en diferentes áreas del mundo y causan Infección Respiratoria Aguda (IRA), en personas o animales. Estos virus se transmiten entre animales y de allí pueden infectar a los humanos.

**Cuarentena COVID-19:**

Procedimiento por el cual un trabajador sin síntomas de COVID-19 se le restringe el desplazamiento por fuera de su vivienda por el periodo que el gobierno establece como medida de prevención de contagio en el ámbito nacional.

**Pandemia:**

Enfermedad epidémica que se extiende a muchos países o que ataca a casi todos los individuos de una localidad o región.

El 31 de diciembre de 2019, la Organización Mundial de la Salud (OMS) fue informada por las autoridades sanitarias de China, de 27 casos de neumonía de etiología desconocida, en la ciudad de Wuhan, provincia de Hubei, China. El 7 de enero de 2020, se identificó como agente causal a un nuevo virus del grupo de los coronavirus, denominado COVID-19. El 11 de marzo de 2020, al alcanzar 112 países; la OMS declara Pandemia por COVID 19.

En el Perú, el 05 de marzo se confirmó un primer caso importado

#### **Seguimiento:**

Procedimiento para mantener el contacto con casos sospechosos o confirmados de COVID-19 y sus contactos, revisar la presencia de signos y síntomas e informar sobre las medidas de prevención y cuidado.

#### **Seguimiento Clínico:**

Actividades dirigidas a conocer la evolución clínica del caso e identificar precozmente signos de alarma e identificar la aparición de signos y síntomas respiratorios en otros compañeros de trabajo que tuvieron contacto previamente.

#### **Sintomatología COVID-19:**

Signos y síntomas relacionados al diagnóstico de COVID-19, tales como: sensación de alza térmica o fiebre, dolor de garganta, tos seca, congestión nasal o rinorrea (secreción nasal), puede haber anosmia (pérdida del olfato), disgeusia (pérdida del gusto), dolor abdominal, náuseas y diarrea; en los casos moderados a graves puede presentarse falta de aire o dificultad para respirar, desorientación o confusión, dolor en el pecho, coloración azul en los labios (cianosis), entre otros.

## **5. RESPONSABILIDADES**

#### **Gerencia General**

- Destina los recursos administrativos y financieros.

#### **Gerencia de Administración/Departamento de Gestión del Talento Humano**

- Administra y aprueba el procedimiento, a su vez evalúa su eficacia.
- Vigila la correcta implementación del procedimiento.
- Coordina con el Bienestar y salud Ocupacional la realización de las recomendaciones.

#### **Bienestar y Salud Ocupacional**

- Elaborar el presente procedimiento.



- Absuelve las consultas realizadas correspondientes a la prevención de la transmisión del COVID-19.
- Realiza el seguimiento y asegura el cumplimiento del procedimiento.
- Evaluación periódica del presente procedimiento para la mejora continua del mismo.
- Brinda orientación y consejería en el tema.

**Lideres:**

- Promover y velar por la difusión y cumplimiento de presente documento.

**Colaboradores de Red de Energía del Perú**

- Cumple con lo indicado en el presente documento
- Informar de cualquier síntoma o molestia de acuerdo con el procedimiento.

## **6. PROCEDIMIENTO DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y ACCIONES ANTE EL CORONAVIRUS**

### **6.1. Medidas preventivas Generales**

- Autocuidado: Alimentación balanceada, hidratación y actividad física para mantener un buen estado inmunológico.
- Evitar completamente el contacto físico al saludar o despedirse, como: apretón de manos, besos en la mejía y/o cabeza, y respetar estrictamente los 2 (dos) metros de distancia establecidos entre cada puesto de trabajo.
- Lavado de manos frecuente con agua y jabón por al menos 20 segundos, especialmente después de ir al baño, antes y después de comer.
- Mantener la higiene respiratoria: al estornudar cubrirse con la flexura del codo (ubicado entre el brazo y el antebrazo) y/o utilizar un pañuelo desechable y descartarlo, repórtelo al área de salud o Analistas SIG y dirigirse a su domicilio para pedir atención médica.
- En caso de detectar un compañero con síntomas respiratorios deben de reportarlo al área de Bienestar y Salud Ocupacional o analistas SIG para que pueda ser contactado y orientado.
- Limpiar y desinfectar los objetos y las superficies que se tocan frecuentemente, como su teclado, mouse y teléfono, usando alcohol Ver **Anexo 3**.
- En caso de presentar alguna Sintomatología COVID-19 (fiebre mayor a 37.5° centígrados, tos, dificultad respiratoria, malestar general) debe de hacer la auto-observación y recibir atención médica (atención médica a domicilio, atención médica telefónica o acudir a establecimiento de salud en casos de mayor complejidad) y reportarlo al área de Bienestar y Salud Ocupacional. Por ningún motivo asistir a las oficinas y/o sedes y cumplir con el

Protocolo establecido para las personas que se encuentran en aislamiento social preventivo **Anexo 6**.

- Es importante no automedicarse para no enmascarar la enfermedad y evitar complicaciones.
- Los trabajadores recibirán capacitación con información general sobre el COVID-19, las medidas preventivas para este, así como, sobre el uso de equipo de protección personal.

## **6.2. Medidas preventivas para la reincorporación del personal**

- Previo al ingreso de las labores presenciales en la organización, el área de bienestar y salud ocupacional identificará a las personas que se encuentran dentro del grupo de riesgo, con la finalidad de definir el tipo de metodología de trabajo (trabajo remoto o licencia laboral recuperable).
- Se considerará dentro del grupo de riesgo aquellos trabajadores con las siguientes características médicas:
  - Mayores de 60 años
  - Comorbilidades: hipertensión arterial, diabetes, enfermedades cardiovasculares, enfermedad pulmonar crónica, obesidad, asma, insuficiencia renal crónica, cáncer, otros estados de inmunosupresión.
  - Gestantes.
- Al reintegro de las labores presenciales en la organización, el área de Bienestar Social enviará a todos los trabajadores vía digital, el **Anexo 01** “Test de sintomatología” misma que es de carácter declarativo y obligatorio y deben ser enviadas al correo de saludocupacional@rep.com.pe., para la identificación de casos sospechosos y validar la lista de personal que podrá incorporarse al trabajo presencial (APTO).

## **6.3. Medidas preventivas en el Traslado del personal con vehículos Rep**

El traslado del personal se realizará en vehículos propios o contratados para tal fin. Se evitará en todo momento el uso de transporte público masivo de pasajeros.

### **a) Antes del uso:**

- Personal de limpieza o cada conductor antes de usar el vehículo debe realizar la desinfección utilizando siempre mascarilla y guantes, utilizar los productos de desinfección recomendados en el **Anexo 03**.
- Inmediatamente concluida la limpieza del vehículo iniciar la desinfección de manos con agua y jabón por 20 segundos.

- Deberá realizar una desinfección de las partes de mayor contacto como:
  - Volante
  - Palanca de cambios
  - Freno de mano
  - Tiradores de las puertas
  - Botones de los sistemas de información y climatización,
  - Pantalla táctil,
  - Palancas de la columna de dirección como intermitentes o limpiaparabrisas,
  - Palancas de ajuste del asiento,
  - Apoyabrazos,
  - Cinturones de seguridad,
  - Ejevalunas, etc.
- Para la desinfección usar agentes basados en Alcohol (60%-70%) o Lejía(4%).

**b) Durante:**

- El personal en todo momento debe contar con mascarilla durante el traslado. Lavarse las manos antes de abordar la camioneta y evitar tocarse la cara hasta que puedan volver a lavarse las manos.
- Para garantizar la desinfección del personal durante el traslado contar con alcohol en gel o alcohol líquido.
- En relación con el aforo del vehículo se recomienda que con el uso de mascarilla y el debido cuidado podrían viajar 1 en la parte posterior y 1 adelante, con las ventanas ligeramente abiertas para que circule el aire.

**c) Recomendaciones para el traslado:**

- Deberá lavarse las manos antes de ingresar a la unidad móvil.
- Usar mascarillas al interior del vehículo durante todo el traslado.
- En las paradas por alimentación u otros desinfectarse las manos.
- Asegurarse de dejar limpia la unidad al concluir el uso.
- No se podrá ingerir alimentos al interior de los vehículos.
- Evitar conversar al interior de la unidad salvo que sea estrictamente necesario

**d) Implementación:**

- Dotar a las unidades móviles de:



- Botella rotulada con solución de agua con cloro (20ml de hipoclorito de sodio por cada litro de agua, lejía al 4%) y o alcohol. Para la limpieza del interior de la unidad.
- Paño fibra o microfibra.
- Frasco de alcohol en gel. Para la limpieza de manos.

#### 6.4. Medidas preventivas Traslado de personal en unidades particulares.

- Debes tomarte la temperatura en casa y comunicar a tu jefe inmediato en caso de tener fiebre y no asistir a la laborar.
- Antes de subir a las unidades que transportarán al centro de labores deberán portar mascarillas y lentes.
- Evita tocarte la cara.
- Luego de coger la manija de la puerta debes desinfectarte las manos con alcohol en gel.

Distribución de personal en unidades particulares de acuerdo a la siguiente imagen:

| 1. Bus |   |         |   |   |
|--------|---|---------|---|---|
| C      |   | Pasillo |   |   |
|        |   |         | X |   |
|        | X |         |   | X |
| X      |   |         | X |   |
|        | X |         |   | X |
| X      |   |         | X |   |
|        | X |         |   | X |
| X      |   |         | X |   |

| 2. Minivan |  |         |   |  |
|------------|--|---------|---|--|
| C          |  | Pasillo |   |  |
|            |  |         | X |  |
| X          |  |         |   |  |
|            |  |         | X |  |
| X          |  |         |   |  |

| 3. Taxi |   |
|---------|---|
| C       |   |
|         | X |

#### 6.5. Medidas preventivas Ingreso del personal

- El registro escrito de asistencia y o el marcado de huella, quedan suspendidos hasta nuevo aviso. En las DTs, el personal de vigilancia llevara el control de asistencia y la verificación mochilas y otras pertenencias será visual y respetando el distanciamiento social de 2 metros.
- Todo personal que ingresa a instalaciones de REP pasarán por un control diario de temperatura corporal de acuerdo con el **Anexo 2**.
- Personal de vigilancia comunicará al analista SIG o al médico ocupacional en caso exista algún personal registre temperatura mayor a 37.5
- El personal deberá desinfectar la planta del calzado mediante bandejas de desinfección ubicadas en los ingresos.

- Una vez que ingresa a las instalaciones, el personal debe pasar a lavarse las manos para luego iniciar sus labores. Y durante la jornada tener un lavado de manos frecuente.

#### 6.6. Medidas preventivas Trabajo en oficina

- Si tienes dudas sobre tu asistencia al lugar de trabajo comunícate con el personal de Bienestar y Salud ocupacional y repórtalo a su vez a tu superior inmediato.
- Respetar estrictamente los 2 (dos) metros de distancia establecidos entre cada estación de trabajo.
- Debes conservar el mismo puesto de trabajo definido y no rotar en los que se encuentran libres.
- Evitar compartir con otros compañeros los objetos y/o accesorios de trabajo como: mouse, teclado, teléfono, computadoras, etc. En caso se comparta con otros turnos de trabajos, se deberá proceder a la limpieza y desinfección al término de labores.
- El personal deberá usar en todo momento el Equipo de Protección Personal establecido en los **Anexo 6**.
- Después de usar las barandas de las escaleras, se deberá lavar las manos con agua y jabón o desinfectar con alcohol en gel.
- Al inicio y término de sus labores deberán desinfectar sus herramientas de trabajo con alcohol líquido o en gel.
- El uso de ascensores está restringido a un aforo de máximo 4 personas.
- Se priorizan las reuniones virtuales, por el momento quedan restringidas las reuniones presenciales o sujetas a evaluación de las jefaturas y el área de salud ocupacional.
- En los DT's dada la emergencia sanitaria como flexibilidad al personal que realice labores de oficina/gabinete se permitirá usar ropa común y solo para el trabajo de campo se priorizara el uniforme de REP.
- El personal REP debe reportar en cualquier momento de la jornada si presenta sintomatología COVID-19 al área de salud ocupacional.

#### 6.7. Medidas preventivas Trabajo en Campo

- El personal deberá usar en todo momento el Equipo de Protección Personal establecido en los **Anexo 6**.
- Mantener las distancias de 2 metros antes y durante las actividades. Para tipos de trabajos donde no es factible el cumplimiento de las distancias los trabajadores deben usar mascarillas quirúrgicas descartable.

- Constantemente durante la actividad de mantenimiento deberán ir a los servicios higiénicos para lavarse las manos con agua y jabón. Y al momento de tomar los alimentos deberán lavarse las manos antes y después.
- Evitar en todo momento tocarse el rostro (boca, nariz y ojos), y por ningún motivo deberán tocar la mascarilla.
- Para la colocación de la mascarilla o reajuste deberán previamente lavarse la mano con agua y jabón.
- Para las reuniones de inicio pueden organizarse por grupos de trabajo y manteniendo las distancias de dos metros. Dependiendo de la cantidad de personas se deberá realizar dos o más reuniones de inicio.
- Antes del inicio de actividades en el AST se consignará el riesgo biológico y los controles pertinentes
- Todo permiso de trabajo será tramitado vía telefónica, evitando así el contacto personal.

#### **6.8. Medidas preventivas Trabajo Remoto**

El trabajador que esté autorizado **para realizar trabajo remoto** deberá aplicar las siguientes medidas y condiciones de seguridad y salud en el lugar donde lo realice:

- Se recomienda realizar pausas activas cada por 10 minutos por cada 50 minutos de trabajo
- Se debe mantener el teclado y mouse a la misma altura/alineados.
- Se recomienda que la pantalla se encuentra de forma frontal al colaborador.
- La pantalla deberá ubicarse a una distancia recomendada (45-55cm) del rostro del colaborador.
- Establecer horarios y armar la rutina diaria. Comenzar el día tal como si se estuviese en la oficina.
- Encontrar un espacio en casa donde se pueda concentrar y trabajar.
- Mantener la comunicación con jefes y compañeros de trabajo. A través del celular, correos electrónicos o softwares especializado.
- Separar la vida laboral de la personal.
- Cumplir horarios establecidos y hacerlos respetar.
- Realizar copias de seguridad de los archivos.
- Llevar un estilo de vida saludable (alimentación y ejercicios).

#### **6.9. Medidas preventivas Gestión de Contratistas**

##### **6.9.1. Protocolo de ingreso y medidas preventivas a nuestras instalaciones**

El traslado del personal contratista a las instalaciones de REP, deberá seguir los lineamientos establecidos en el apartado 6.3.

Todo personal contratista deberá cumplir con las siguientes disposiciones generales:

- Lavado de manos o uso de alcohol gel, especialmente después de ir al baño, antes de comer, y después de sonarse la nariz, toser o estornudar.
- Mantener una alimentación balanceada hidratación y actividad física para mantener un buen estado inmunológico.
- Los siguientes casos, sin excepciones, no podrán ingresar a nuestras instalaciones por ser considerado como parte del grupo de riesgo:
  - Edad mayor de 60 años.
  - Personas con hipertensión arterial.
  - Personas con cardiopatías (de cualquier índole) o arritmias cardíacas que ameriten medicación.
  - Personas con Diabetes Mellitus.
  - Obesidad
  - Asma
  - Enfermedades respiratorias
  - Personas portadoras de neoplasias (cáncer).
  - Personas portadoras de algún órgano trasplantado.
  - Personas con inmuno supresión por uso de corticoides u otros fármacos inmuno reguladores (artritis reumatoide, lupus eritematoso sistémico, etc.).
  - Personas con insuficiencia renal.
- Previo al ingreso a las instalaciones de REP, se deberá enviar el presente protocolo a todos los contratistas de forma digital vía correo, esta acción será realizado por los Supervisores de contrato.
- Al ingreso a instalaciones de REP, el contratista deberá cumplir con los lineamientos establecidos para tal fin (**Anexo 1**, apartado 6.5)
- El Supervisor de contrato enviará el **Anexo 1** (versión digital) al personal contratista, dicha información tiene carácter de declaración jurada; y por ningún motivo se aceptará el ingreso de un caso sospechoso.
- La empresa contratistas debe enviar la consolidación del **Anexo 1** junto a la lista del personal vulnerable, esto se presentará por única vez al inicio del proyecto o de alguna actividad.
- la empresa contratista debe asegurar tener alcohol en gel para la desinfección de manos, así como uso de mascarillas y lentes.



- De existir un caso sospechoso se informará de manera inmediata al contratista y a su vez al asistente de subestación, coordinador de operaciones analista SIG para la comunicación al área de salud para hacer el seguimiento y monitoreo por medio de su médico ocupacional.
- El contratista deberá enviar evidencia de haber realizado Capacitación respectiva a sus trabajadores respecto a la Prevención del COVID-19, de acuerdo con lineamientos de salud internacionales y del Ministerio de Salud.
- Previo al inicio de las labores las empresas contratistas recurrentes deberán realizar una toma diaria de temperatura. En caso de que se evidenciara un personal Caso sospechoso con alza térmica (mayor a 37.5°) se deberá reportar inmediatamente al área de SSO quien a su vez informará al médico ocupacional de la contratista para que haga el seguimiento y vigilancia correspondiente.
- El médico ocupacional de la contratista deberá informar al área de salud Ocupacional de REP el estado de salud del trabajador, sobre todo si es un caso sospechoso para COVID-19.

#### 6.9.2. Recomendaciones para trabajo administrativo (dentro de las instalaciones de REP)

- Hacer uso de los Equipos de Protección personal de acuerdo con el **Anexo 6**.
- Desinfección del calzado con los productos mencionados en el **Anexo 3**.
- Lavarse las manos o usar el alcohol gel, al llegar a la empresa, después de ir al baño, antes de comer, y después de sonarse la nariz, toser o estornudar.
- Saludar a los compañeros evitando el contacto físico.
- Mantener 2 metros de distancia con otras personas.
- De ser posible evitar las reuniones laborales presenciales y optar por las de manera virtual; de no ser factible reducir el aforo de personas en un 50% y mantener la distancia recomendada.
- Para el uso de comedores seguir las siguientes recomendaciones: Uso por turnos y un comensal por cada mesa respetando la distancia recomendada
- El uso de ascensores en la medida de lo posible deberá ser restringido a 04 personas como máximo, haciendo uso de mascarillas.
- Lavarse las manos con agua y jabón o desinfectarse las manos con alcohol en gel después de usar las escaleras y tocar las barandas o superficies comunes.
- Realice la limpieza de superficies /implementos y demás equipos que serán utilizadas en las actividades. Al inicio y al término de la jornada de trabajo.

### 6.9.3. Recomendaciones para trabajo en campo en instalaciones de REP

- Para las reuniones de inicio pueden organizarse por grupos de trabajo y manteniendo las distancias de dos metros al exterior de las oficinas. Dependiendo de la cantidad de personas se deberá realizar dos reuniones de inicio.
- Permiso de trabajo será tramitado vía telefónica similar a los trabajos de líneas.
- Mantener las distancias de 2 metros antes y durante de las actividades. Para tipos de trabajos donde no es factible el cumplimiento de las distancias los trabajadores deben usar mascarillas de tipo desechables.
- Uso de EPPs: Aplicar **Anexo 6**.

### 6.9.4. Gestión de la vigilancia Médica

- La empresa contratista deberá reportar mensualmente al medico de salud ocupacional al correo de [saludocupacional@rep.com.pe](mailto:saludocupacional@rep.com.pe) , el consolidado de la vigilancia médica

## 6.10. Medidas Preventivas para la ingesta de alimentos

- Se recomienda traer los alimentos de casa que vayas a consumir, evitando así mayor exposición en restaurantes.
- El aforo de las salas y comedores será restringido al 50% y/o manteniendo el distanciamiento de 2 metros. De exceder la capacidad del comedor se podrá usar cada estación de trabajo y otras salas de reunión en los horarios de refrigerio.
- Cada colaborador debe contar con utensilios de uso personal y se hará cargo de la limpieza de estos (taza, cucharilla, etc.)
- Antes de colocar tus alimentos en los refrigeradores desinfecta la superficie de los tapers con paño con alcohol

## 6.11. Medidas preventivas para viajes al exterior

- Se restringirá los viajes por motivos de trabajo o capacitación a cualquier país o localidad con transmisión comunitaria.
- Todo personal de REP que haya realizado viajes al exterior del país con transmisión local y/o comunitaria del virus, acatará la cuarentena obligatoria realizando teletrabajo por 14 días como mínimo. Estos trabajadores deberán informar al Médico ocupacional de cualquier sintomatología COVID-19 y seguirán las indicaciones del médico antes de reingresar.

#### 6.12. Medidas preventivas para personal proveniente del extranjero (personal REP y contratistas o visitas)

- No deberán concurrir a ninguna de nuestras instalaciones, si hay necesidad por algún contrato en particular, se debe poner en contacto con el área de bienestar y salud ocupacional.
- Deberán permanecer en su domicilio u hospedaje por un periodo de 14 días contados desde su ingreso al Perú. Deberá reportar dicha situación a su empleador quien deberá coordinar la 1ra. toma de muestra para el descarte de covid y la 2da a las 7 días , estos resultados deben ser enviados al médico ocupacional de REP.
- Terminada la cuarentena y en ausencia de signos y síntomas podrán gestionar su ingreso a nuestras instalaciones previa evaluación médica.
- Deben completar el test de acuerdo a lo establecido en el **Anexo 01**.

### 7. MONITOREO Y EVALUACIÓN MÉDICA PARA PERSONAS IDENTIFICADAS CON COVID-19

#### A) CASO SOSPECHOSO

- Todo trabajador con sintomatología COVID-19 y fiebre mayor a 37.5° centígrados será evaluado por el médico ocupacional o médico de planta, quienes de identificar al trabajador como un “caso sospechoso” guiarán en los siguientes pasos.
- El trabajador deberá desde su domicilio contactarse con la línea de Pacifico EPS 4151515 o al tel. del MINSA 113 , para recibir atención y reportar su caso.
- Inmediatamente deberá reportar su caso a salud ocupacional para recibir apoyo y asesoría.
- Dependiendo de la evaluación de salud ocupacional podrán indicarle aislamiento preventivo x 14 días.
- El médico ocupacional monitoreará y hará el seguimiento clínico inmediatamente de tomado conocimiento, así mismo monitoreará diariamente al paciente sospechoso.
- Se activará la limpieza y desinfección del área ocupada por el trabajador con los productos indicados en el **anexo 3**.

#### B) CASO POSITIVO

- De presentarse un caso positivo a COVID-19 entre los trabajadores de REP, el trabajador deberá ir a aislamiento y recibir tratamiento médico según indicaciones del MINSA. Del mismo modo que debe cumplir con lo establecido dentro del **Anexo 05**.

- El área de Salud Ocupacional identificará los contactos de la persona diagnosticada con COVID-19, quienes deberán ir a aislamiento preventivo por 14 días a partir del último día de exposición con el caso confirmado, independientemente del resultado de las pruebas de laboratorio. **Anexo 4.**
- El médico ocupacional monitoreará y hará el seguimiento clínico de los contactos del caso confirmado. **Anexo 7 .**
- Se activara la limpieza y desinfección del área ocupada por el trabajador con los productos indicados en el **anexo 3**

### C) TRASLADO DEL PERSONAL CASO SOPECHOSO

En caso de traslado de un colaborador de una SSEE alejada a su domicilio seguir las siguientes pautas:

- En el vehículo solo debe viajar el conductor y el trabajador
- El trabajador debe viajar en la parte posterior del vehículo
- Mantener las ventanas ligeramente abierta para que el aire circule
- Desinfectarse las manos al subir y bajar del vehículo con alcohol en gel
- El conductor y el trabajador deberán usar la mascarilla quirúrgica durante el traslado
- Desinfectar el vehículo con alcohol
- Previo al ingreso del reemplazo en la SSEE, debe asegurarse la limpieza y desinfección del área de trabajo, en especial, baños, área de pernocte, teléfonos, equipos de cómputo, mesa de trabajo y kitchenette.
- En caso el personal a trasladar sea de una subestación 7x7 o 14x14 se deberá gestionar su reemplazo inmediato.

## 8. DISPOSICIONES FINALES

- El presente documento deberá ser puesto en conocimiento de los colaboradores de Red de Energía del Perú, de los proveedores y empresas contratistas.
- La información de salud indicada en este protocolo está sujeta a cambios según las actualizaciones dispuestas por las entidades de salud correspondientes.
- La vigencia del presente protocolo será a partir de su publicación y hasta que Red de Energía del Perú comunique lo contrario.
- En caso detectar un paciente con COVID 19 Sintomático o Asintomático se deberá proceder con lo establecido dentro del **Anexo 5.**
- Una vez salgas de la jornada laboral y llegues a tu casa ten en cuenta:
  - No toques nada sin antes lavar las manos.



- Quítate los zapatos y desinfecta las plantas de tu calzado, déjalos en un lugar ventilado y lejos del entorno familiar.
- Quítate la ropa exterior y métela en una bolsa para luego lavar, no se recomienda mezclar con ropa que no has usado por fuera de la casa.
- Limpia el celular, las gafas y demás elementos que consideres con paños impregnados levemente en alcohol de acuerdo con el **Anexo 3**.
- Mantén una distancia prudente para hablar con las personas de tu hogar.
- Participa de las clases de recreación y deporte de manera virtual. Encuentra la programación en nuestro micrositio.
- La adopción de estas prácticas es fundamental para aportar a la efectividad de los controles que estamos realizando; así prevenimos de manera directa la propagación del Covid 19.

#### **Números de contactos:**

- Bienestar y Salud Ocupacional:  
Milagros coronel: 989307595  
Médico Ocupacional REP: 983280575
- Broker seguros REP:  
Paola Panduro: 994152958
- Línea gratuita MINSA: 113
- Línea gratuita EsSalud: 107
- WhatsApp Es salud : 952 842 623
- Correo: infosalud@minsa.gob.pe
- <http://www.gob.pe/coronavirus>

## **9. ANEXOS**

**Anexo 1:** Test COVID-19

**Anexo 2:** Medición de temperatura

**Anexo 3:** Cartilla de productos de limpieza y desinfectantes

**Anexo 4:** Aislamiento social preventivo

**Anexo 5:** Como actuar en caso positivo COVID-19

**Anexo 6:** Equipos de protección personal

**Anexo 7:** Flujogramas de Casos COVID-19

**Anexo 8:** Contratistas de construcción y montaje

**Anexo 9:** Medidas de Prevención Centro de Control



### **Anexo 6.4.1**

## **Código de Ética y Conducta Social de los Trabajadores**

## **CÓDIGO DE ÉTICA Y CONDUCTA SOCIAL DE LOS TRABAJADORES DE RED DE ENERGÍA DEL PERÚ S.A.**

Con objeto de proyectar una imagen responsable en el área de influencia por parte de los trabajadores que participarán en el desarrollo y ejecución de las obras de la *Modificación del Plan de Abandono de la Línea de Transmisión en 220 kV Talara - Piura para el retiro de las fundaciones de las (Ex) Estructuras E197 y E198* y velar por la adecuada protección y conservación del medio ambiente en relación con la ejecución de las actividades del proyecto, RED DE ENERGÍA DEL PERÚ S.A., aplicará los siguientes lineamientos de ética y conducta del trabajador (en adelante el Código de Conducta).

El Código de Conducta será de obligatorio cumplimiento tanto para el personal de RED DE ENERGÍA DEL PERÚ S.A., como para el personal del contratista. RED DE ENERGÍA DEL PERÚ S.A., revisará permanentemente el Código de Conducta y fiscalizará su estricto cumplimiento, asegurando así su vigencia y la comprensión de sus alcances para todos los obligados a ello.

### **Objetivos**

El objetivo principal del Código de Conducta es que el personal que labore en la ejecución de actividades que contempla la *“Modificación del Plan de Abandono de la Línea de Transmisión en 220 kV Talara - Piura para el retiro de las fundaciones de las (Ex) Estructuras E197 y E198”*, mantenga los estándares de conducta y comportamiento que aseguren la protección del medio ambiente y el respeto a la población en el área de influencia del proyecto, proyectando así una imagen de responsabilidad ambiental y social.

### **Adhesión**

Cada uno de los trabajadores que intervendrá en la ejecución actividades de la *“Modificación del Plan de Abandono de la Línea de Transmisión en 220 kV Talara - Piura para el retiro de las fundaciones de las (Ex) Estructuras E197 y E198”*, recibirá una copia del presente Código de Conducta, y el texto estará disponible en lugares visibles de las obras del proyecto.

Como requisito para su contratación o la prestación de servicios sobre una base continua, todos los trabajadores de RED DE ENERGÍA DEL PERÚ S.A., y del contratista estarán obligados a firmar una copia del código de conducta, donde acusen recibo y certifiquen que han leído y se adhieren a sus términos, comprometiéndose con ello a cumplir rigurosamente y en todo momento con las disposiciones allí contenidas.

Los trabajadores tienen la obligación de cumplir con las reglas de procedimientos indicados en el Código de Conducta, para así mantener relaciones armoniosas con la población ubicada en del área de influencia del proyecto. Cualquier trabajador podrá ser objeto de acciones disciplinarias y/o despido si se determina que su comportamiento es contrario al código de conducta.

El Código de Conducta podrá ser modificado por RED DE ENERGÍA DEL PERÚ S.A., en cuyo caso esta entregará una copia escrita de dicha modificación al contratista y a cada trabajador, con sujeción al procedimiento de adhesión anteriormente descrito.

### **Disposiciones generales**

El personal que labore en las obras de retiro de fundaciones, cumplirá con las leyes locales, regionales y nacionales aplicables al desempeño de las citadas labores. Esto incluye, sin limitar y tal como se indica a continuación, el evitar cualquier comportamiento que pudiera interpretarse como contrario a las leyes establecidas en la jurisdicción del proyecto, cumplir con las leyes ambientales aplicables al mismo y respetar los derechos fundamentalmente y de propiedad de terceros.

### **De los valores éticos**

El personal que labore en las actividades de retiro de fundaciones deberá cumplir con el código de conducta, el cual esta basado en valores de ética y conducta social tales como:

- Respeto a la dignidad de la persona y a sus derechos.
- Igualdad de las personas.
- Cumplimiento de los reglamentos y normas aplicables.
- Responsabilidad ante sus acciones.
- Comportamiento respetuoso hacia todos los actores sociales.

### **De la protección del ambiente, la salud e integridad del personal de RED DE ENERGÍA DEL PERÚ S.A.**

- Las actividades contempladas en la Modificación del Plan de Abandono de la Línea de Transmisión en 220 kV Talara - Piura para el retiro de las fundaciones de las (Ex) Estructuras E197 y E198, deberán llevarse a cabo tendiendo a minimizar los posibles impactos negativos sobre el ambiente, la población local y los trabajadores. De igual forma, se espera que cada trabajador cumpla con las leyes destinadas a proteger el medio ambiente, la salud y la seguridad del personal y reportar todas aquellas conductas que hacen cumplir estrictamente las reglamentaciones vigentes.
- El retiro de las fundaciones de las (Ex) Estructuras E197 y E198 deberá desarrollarse en un adecuado ambiente de trabajo

Para el desarrollo de las obras de retiro de fundaciones, RED DE ENERGÍA DEL PERÚ S.A., deberá proporcionar un ambiente adecuado en el que los trabajadores y el personal que participe en su ejecución sean tratados con respeto, evitando la discriminación y el acoso. Se deberá respetar las diferencias de edad, raza, origen, religión e incapacidad física. No se deberá tolerar prácticas discriminatorias de ningún tipo a lo largo de la relación laboral, en particular en lo concerniente a contratación, promoción, capacitación y culminación del contrato.

- Colaboración con los supervisores

El personal de trabajo deberá colaborar con los supervisores que actúan en ejercicio de funciones, así como los que hubieran sido designados por orden de RED DE ENERGÍA DEL PERÚ S.A. El incumplimiento de esta norma conllevara a la adopción de medidas disciplinarias y si se da el caso, a otro tipo de carácter civil o penal.

- La violación del Código de Conducta será reportada de forma inmediata a RED DE ENERGÍA DEL PERÚ S.A.



Las violaciones a las disposiciones del Código de Conducta serán investigadas y evaluadas por la gerencia correspondiente de RED DE ENERGÍA DEL PERÚ S.A., determinándose las sanciones pertinentes, incluyendo si el caso amerita, la finalización inmediata del vínculo laboral del infractor. Si la violación involucrara una actividad ilegal, esta será reportada a las autoridades competentes, incluyendo la Policía Nacional del Perú y el Ministerio Público.

### Disposiciones específicas

- Compromiso con la responsabilidad social corporativa

El personal que labore en las actividades el retiro de las fundaciones de las (Ex) Estructuras E197 y E198, estará comprometido con la responsabilidad social corporativa asumida por RED DE ENERGÍA DEL PERÚ S.A., que incluye, entre otros, los siguientes aspectos:

- El respeto a las tradiciones culturales y el entorno físico (agua, suelo, aire, flora, y fauna).
- El reconocimiento y respeto a los centros poblados como grupo de interés, comprometiéndose a evitar cualquier contacto personal que pudiera derivar en conflictos futuros.
- Participación en el desarrollo socio-económico de las comunidades locales, cumpliendo con los compromisos pactados.
- Coadyuvar a la integración de los objetivos del proyecto eléctrico, con los objetivos locales, regionales y nacionales.
- Compromiso con la no afectación de los intereses de las poblaciones ubicadas dentro del área del proyecto.

El personal que labore en el desarrollo y ejecución de las actividades de abandono del proyecto eléctrico, evitará cualquier situación en la que se vean comprometidos o afectados negativamente los intereses de los pobladores que habitan dentro del área de influencia del proyecto. Por lo tanto, no deberá:

- Realizar actividades personales que pudieran coadyuvar o culminar en conflictos sociales con los citados pobladores.
- Comercializar y/o lucrar con la propiedad de terceros tales como tierras, caza de animales silvestres, cultivos, entre otros.
- Crear falsas expectativas de trabajo con fin de lucro personal.
- Compromiso con la no creación de intereses personales.

Los trabajadores que laboren en el abandono del proyecto eléctrico deberán en general, evitar conflictos de interés personal, en atención a ello deberá:

- Identificar en el desarrollo de las actividades del proyecto cualquier situación que pudiera comprometer su integridad personal.
- Reportar a los superiores del proyecto eléctrico, cualquier actividad que pudiera crear un posible conflicto con sus obligaciones de trabajo o con la población local.
- Actuar de acuerdo a los reglamentos y disposiciones de RED DE ENERGÍA DEL PERÚ S.A., incluyendo el Código de Conducta. No sólo evitando los conflictos reales sino también los menores indicios de distanciamientos personales.

- Otros

El personal de trabajo con responsabilidad ejecutiva está obligado a cumplir con los siguientes aspectos:

- Las decisiones tomadas deberán estar libres de la influencia de intereses personales, evitando así conflictos que se contrapongan con los objetivos del abandono del proyecto eléctrico.
- Los registros, informes, documentos, procesos, planes, y métodos involucrados con el desarrollo y ejecución del proyecto eléctrico, son considerados privados y confidenciales, quedando prohibidas las publicaciones y/o utilización con cualquier fin no autorizado previamente por RED DE ENERGÍA DEL PERÚ S.A.
- El público en general deberá contar con información periódica de las actividades que realicen durante la ejecución de las actividades contempladas en la Modificación del Plan de Abandono de la Línea de Transmisión en 220 kV Talara - Piura para el retiro de las fundaciones de las (Ex) Estructuras E197 y E198, a través de los medios más adecuados a su contexto social.