

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN ENERGÍA**



**Indicadores energéticos ambientales para optimizar el diseño de red  
primaria y secundaria del AMT CHS201- caso, Tierra Prometida,  
Distrito de Nuevo Chimbote**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO EN ENERGÍA

Autores:

Bach. Chavez Arteaga, Junior Jhon

Bach. Reyna Rojas, Paul Alfonso

Asesor:

M.Sc. Montañez Montenegro, Carlos Macedonio

DNI:42451038

Código ORCID: 0000-0002-8439-4734

Nuevo Chimbote- Perú

2026

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA  
FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN ENERGÍA



**CARTA DE CONFORMIDAD DEL ASESOR**

La presente tesis ha sido revisada y desarrollada en cumplimiento del objetivo propuesto y reúne las condiciones formales y metodológicas, estando encuadrado dentro de las áreas y líneas de investigación conforme al reglamento general para obtener el título profesional en la Universidad Nacional del Santa (R.D N°492-2017-CU-R-UNS) de acuerdo a la denominación siguiente:

**TÍTULO DE TESIS**

**Indicadores Energéticos Ambientales Para Optimizar El Diseño De Red Primaria Y Secundaria Del AMT CHS201- Caso, Tierra Prometida, Distrito De Nuevo Chimbote**

Autor(es) Bach. Chavez Arteaga, Junior Jhon  
Bach. Reyna Rojas, Paul Alfonso

  
-----  
M.Sc. Carlos Macedonio Montañez Montenegro  
DNI: 42451038  
Código ORCID 0000-0002-8439-4734

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN ENERGÍA



**CONFORMIDAD DEL JURADO EVALUADOR**

El presente Jurado Evaluador da la conformidad del presente informe de tesis, desarrollado en cumplimiento con el objetivo propuesto y presentado conforme al Reglamento General para obtener el Título Profesional en la Universidad Nacional del Santa, titulado:

**“Indicadores Energéticos Ambientales Para Optimizar El Diseño De Red Primaria Y Secundaria Del AMT CHS201- Caso, Tierra Prometida, Distrito De Nuevo Chimbote”**

Autor(es) Bach. Chavez Arteaga, Junior Jhon  
Bach. Reyna Rojas, Paul Alfonso

Revisado y evaluado por el siguiente Jurado Evaluador



-----

Mg. Amancio Ramiro Rojas Flores

Presidente

DNI: 32806031

Código ORCID 0000-0003-4897-7585



-----

M.Sc. Julio Hipolito Néstor Escate Ravello

Secretario

DNI: 32850228

Código ORCID 0000-0001-9950-2999



-----

M.Sc. Carlos Macedonio Montañez Montenegro

Integrante

DNI: 42451038

Código ORCID 0000-0002-8439-4734



## ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Siendo las diez horas del día jueves 14 de mayo del año dos mil veintiseis, en el Aula E-3 de la Escuela Profesional de Ingeniería en Energía, y en cumplimiento de lo establecido en el Artículo 68° del Reglamento General de Grados y Títulos, aprobado mediante Resolución N.º 337-2024-CU-R-UNS de fecha 12 de abril de 2024, se dio inicio a la sesión de sustentación, instalándose el Jurado Evaluador designado mediante Resolución N.º 811-2025-UNS-CFI de fecha 19 de diciembre de 2025, conformado por los siguientes docentes:

- |   |             |
|---|-------------|
| ➤ Dr. Amancio Ramiro Rojas Flores             | Presidente  |
| ➤ M. Sc. Julio Hipólito Néstor Escate Ravello | Secretario  |
| ➤ M.Sc. Carlos Macedonio Montañez Montenegro  | Integrante  |
| ➤ Dr. Segundo Nicolas Diestra Sanchez         | Accesitario |

Y según la Resolución Decanal N.º 149-2026-UNS-FI de fecha 11 de mayo del 2026, se **DECLARA EXPEDITO** a los bachilleres para dar inicio a la sustentación y evaluación de Tesis, titulada: "INDICADORES ENERGÉTICOS AMBIENTALES PARA OPTIMIZAR EL DISEÑO DE RED PRIMARIA Y SECUNDARIA DEL AMT CHS201-CASO, TIERRA PROMETIDA, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE", presentada por el bachiller: REYNA ROJAS PAUL ALFONSO, con código de matrícula N.º 0201111013 y CHÁVEZ ARTEAGA JUNIOR JHON, con código de matrícula N.º 0201211011, bajo la asesoría del M.Sc. Carlos Macedonio Montañez Montenegro, según Resolución Decanal N.º 315-2023-UNS-FI de fecha 25 de mayo de 2023.


Concluida la exposición, de los bachilleres absolvió las preguntas formuladas por los miembros del Jurado y por el público asistente.

Acto seguido, el Jurado Evaluador deliberó sobre los aspectos relacionados con el contenido, desarrollo y exposición del trabajo, formulando las observaciones y recomendaciones pertinentes. En concordancia con lo establecido en el Artículo 73° del Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad Nacional del Santa, el Jurado acuerda declarar:

BACHILLER	PROMEDIO	PONDERACIÓN
CHÁVEZ ARTEAGA JUNIOR JHON	17	Bueno

Siendo las 11:00 am. del mismo día, se dio por concluida la sesión, firmando los miembros del Jurado en señal de conformidad.

  
Dr. Amancio Ramiro Rojas Flores  
PRESIDENTE

  
M. Sc. Julio Hipólito Néstor Escate Ravello  
SECRETARIO

  
M.Sc. Carlos Macedonio Montañez Montenegro  
INTEGRANTE

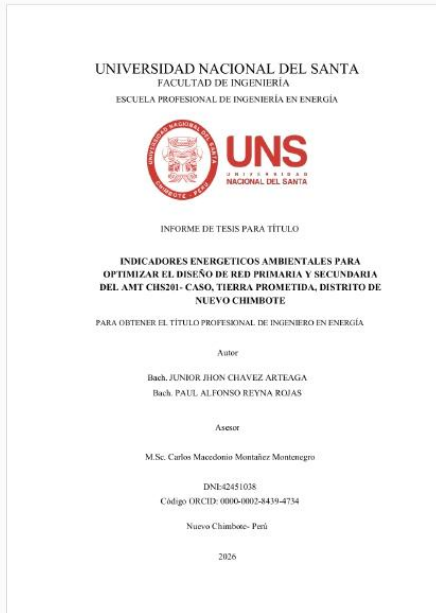


## Recibo digital

Este recibo confirma que su trabajo ha sido recibido por Turnitin. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega: Junior Jhon Chavez Arteaga  
Título del ejercicio: INDICADORES ENERGETICOS AMBIENTALES PARA OPTIMIZAR ...  
Título de la entrega: Tesis Junior Chavez y Paul Rojas UNS.pdf  
Nombre del archivo: Tesis\_Junior\_Chavez\_y\_Paul\_Rojas\_UN.S.pdf  
Tamaño del archivo: 7.02M  
Total páginas: 127  
Total de palabras: 31,682  
Total de caracteres: 162,653  
Fecha de entrega: 24-may-2026 06:38p. m. (UTC-0500)  
Identificador de la entrega: 2968580915



# Tesis Junior Chavez y Paul Rojas UNS.pdf

## INFORME DE ORIGINALIDAD

<b>14%</b>	<b>13%</b>	<b>6%</b>	<b>4%</b>
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

<b>1</b>	<b>hdl.handle.net</b> Fuente de Internet	<b>2%</b>
<b>2</b>	<b>repositorio.uns.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>2%</b>
<b>3</b>	<b>repositorio.usanpedro.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>4</b>	<b>cdn.www.gob.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>5</b>	<b>pt.scribd.com</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>6</b>	<b>repositorio.ucv.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>7</b>	<b>#N/A. "DIA del Proyecto Mejoramiento del Sistema Eléctrico del Alimentador 1603 y 01 SED (052-21)-IGA0015599", R.D. N° 099-2019/GOBIERNO REGIONAL PIURA-420030-DR, 2022</b> Publicación	<b>&lt;1%</b>

## **Dedicatoria**

Lo dedico de todo corazón mi tesis a mis padres & hermanos por que ellos son el motivo para superarme en el día a día, agradezco a dios & a los docentes en mi carrera que me permitieron adquirir los conocimientos para desarrollar este trabajo de investigación, agradecer a mis amigos y compañeros que me permitieron mejorar y finalizar este trabajo de investigación.

Chavez Arteaga, Junior Jhon

Lo dedico de todo corazón mi tesis en primer lugar a Dios, a mi madre y a mi hijo pues sin ellos no lo habría logrado. Sus bendiciones a diario a lo largo de mi vida me protegen y me a llevado por el camino del bien por eso le doy este trabajo en ofrenda a su paciencia y amor de madre e hijo.

Reyna Rojas, Paul Alfonso

## **Resumen**

La presente investigación tiene como finalidad evaluar la aplicación de indicadores energéticos y ambientales para optimizar el diseño de la red primaria y secundaria del alimentador en media tensión AMT CHS201.

La investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, de tipo aplicado, con un diseño descriptivo-propositivo, utilizando como unidad de análisis el proyecto de electrificación del AA.HH. Tierra Prometida. Se identificaron y evaluaron indicadores energéticos asociados al consumo de energía, materiales y procesos constructivos, así como indicadores ambientales.

Los resultados evidencian que la aplicación de indicadores energéticos-ambientales permite identificar puntos críticos del diseño eléctrico, principalmente en actividades como excavaciones, perforaciones, transporte de materiales e instalación de postes, donde se generan mayores impactos ambientales

Se concluye que la propuesta de indicadores energéticos y ambientales influye positivamente en la optimización del diseño de la red primaria y secundaria del AMT CHS201.

Palabras clave: indicadores energéticos, indicadores ambientales, optimización del diseño eléctrico, red de media tensión, electrificación.

## **Abstract**

The objective of this research is to evaluate the application of energy and environmental indicators to optimize the design of the primary and secondary networks of the AMT CHS201 medium-voltage feeder. The study followed a quantitative approach, applied research type, and a descriptive–propositional design. The unit of analysis was the electrification project of the human settlement AA.HH. Tierra Prometida.

Energy indicators related to energy consumption, material usage, and construction processes were identified and analyzed, along with environmental indicators associated with the impacts generated during the implementation of the electrical infrastructure. These indicators were used to assess the efficiency and sustainability of the design and construction stages of the electrical distribution network.

The results reveal that the application of energy–environmental indicators makes it possible to identify critical points in the electrical network design, particularly in activities such as excavation, drilling, transportation of materials, and pole installation, which generate the highest environmental impacts.

It is concluded that the proposed energy and environmental indicators positively influence the optimization of the primary and secondary network design of the AMT CHS201 feeder.

**Keywords:** energy indicators, environmental indicators, electrical design optimization, medium voltage network, electrification.

## Indice

I.INTRODUCCIÓN .....	1
II.MARCO TEORICO .....	4
2.1.    Antecedentes.....	4
2.2.    Marco Conceptual.....	9
III. METODOLOGIA.....	13
3.1.    Enfoque de investigación.....	13
3.2.    Tipo de investigación.....	13
3.3.    Diseño de investigación.....	13
3.4.    Población Y Muestra .....	13
3.5.    Categorización de la variable de estudio .....	14
3.6.    Técnicas E Instrumentos.....	15
3.7.    Técnicas De Análisis De Los Resultados .....	16
IV. RESULTADOS y DISCUSION.....	17
RESULTADOS .....	17
4.1. Fases de trabajo de gabinete & Replanteo del proyecto.....	17
4.1.1. Fases de trabajo de gabinete.....	17
4.1.2. Replanteo del proyecto.....	22
4.2. Transporte de materiales para la obra y oficina .....	25
4.2.1. Transporte de estructuras de concreto armado centrifugado en redes primarias & secundarias .....	25
4.3. Excavación o perforación de huecos para la instalación de postes de media & baja tensión, retenidas, sistemas de pozos a tierra.....	39
4.4. Instalación de postes de media & baja tensión, retenidas, sistemas de pozos a tierra.....	50
4.5. Instalación, montaje de accesorios & ferretería, Pretendido, instalación de conductor en redes primarias & secundarias .....	62
4.6. Pruebas de aislamiento, alimentación de energía eléctrica & la instalación de los tableros de distribución & transformadores de potencia en las redes primarias y secundarias .....	72
4.7. Conforme & Cierre De La Obra.....	78
4.8. Identificación De Los Impactos Mediante Las Etapas De La Obra .....	85
4.9. Aporte principal de la tesis.....	87
DISCUSIONES .....	89
V. CONCLUSIONES & RECOMENDACIONES .....	96
RECOMENDACIONES .....	98
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	99
Linkografía.....	100
VII. ANEXOS .....	101

## I.INTRODUCCIÓN

El acelerado crecimiento urbano del distrito de Nuevo Chimbote ha generado un incremento sostenido en la demanda de infraestructura eléctrica y suministro de energía, particularmente en asentamientos humanos en proceso de consolidación. En este escenario, los proyectos de electrificación deben formularse bajo criterios técnicos, económicos, energéticos y ambientales, asegurando el cumplimiento del marco normativo vigente. Asimismo, resulta indispensable incorporar estrategias de eficiencia energética y medidas de mitigación ambiental que garanticen la sostenibilidad operativa y la confiabilidad de las redes de distribución eléctrica.

La presente investigación se desarrolla en el alimentador en media tensión AMT CHS201, ubicado en el asentamiento humano Tierra Prometida, donde se identifica la necesidad de incorporar indicadores que permitan evaluar de manera integral los impactos energéticos y ambientales durante las fases de diseño y ejecución de las redes eléctricas primarias y secundarias. El proyecto de electrificación contempla el desarrollo de dichas redes, lo que implica la realización de diversas actividades constructivas que generan impactos energéticos y ambientales. Sin embargo, estos impactos no suelen ser considerados de forma sistemática en la etapa de diseño. En ese sentido, esta investigación propone la implementación de indicadores energético-ambientales como herramienta técnica para optimizar el diseño eléctrico y mitigar los efectos negativos asociados al proyecto, promoviendo criterios de eficiencia energética y sostenibilidad.

Para la cual se plantea la siguiente formulación de problema

¿De qué manera la propuesta de indicadores energéticos y ambientales permitirá optimizar el diseño de la red primaria y secundaria del alimentador en media tensión AMT CHS201, ubicado en el asentamiento humano Tierra Prometida del distrito de Nuevo Chimbote?

En base al problema mencionado se plantean los siguientes objetivos e hipótesis

### ❖ Objetivos

#### • Objetivo general

Evaluar de qué manera la aplicación de indicadores energéticos y ambientales permite optimizar el diseño de la red primaria y secundaria del alimentador en media tensión AMT CHS201, ubicado en el asentamiento humano Tierra Prometida, distrito de Nuevo Chimbote.

- Objetivos específicos

- ✓ Identificar los impactos energéticos y ambientales generados durante las diferentes etapas del diseño y ejecución de la red primaria y secundaria del alimentador en media tensión AMT CHS201.
- ✓ Analizar los indicadores energéticos asociados al consumo de energía, materiales y procesos constructivos empleados en el proyecto de electrificación del asentamiento humano Tierra Prometida.
- ✓ Evaluar los indicadores ambientales relacionados con emisiones atmosféricas, generación de residuos sólidos y contaminación del suelo y del aire durante la ejecución del proyecto.
- ✓ Comparar las técnicas constructivas utilizadas en las excavaciones y perforaciones, considerando su desempeño energético, ambiental y nivel de seguridad, para determinar la alternativa más adecuada.
- ✓ La optimización del diseño eléctrico de la red primaria y secundaria, incorporando indicadores energéticos y ambientales que contribuyan a la reducción de impactos negativos y a la sostenibilidad del sistema eléctrico.

- ❖ Hipótesis

La propuesta de indicadores energético-ambientales influirá positivamente en la optimización del diseño y ejecución de la red primaria y secundaria del AMT CHS201, Tierra prometida distrito de Nuevo Chimbote. debido a que estos indicadores permiten una mejor evaluación de eficiencia y huella ambiental del sistema eléctrico.

En base a lo mencionado se plantean la siguiente Importancia Y Justificación Del Estudio

- ❖ Importancia Y Justificación Del Estudio

- Importancia técnica

El presente estudio fortalece el proceso de diseño de redes eléctricas al integrar indicadores energético ambientales en la planificación de sistemas de media y baja tensión. Su aplicación permite optimizar el uso de materiales y recursos energéticos, reducir impactos ambientales y mejorar la eficiencia operativa de los proyectos de electrificación. De esta manera, se promueve un enfoque de diseño más sostenible, alineado con criterios técnicos, económicos y ambientales.

Importancia ambiental

Permite identificar, evaluar y cuantificar los impactos ambientales en cada etapa de la obra, favoreciendo la implementación de medidas para prevenir y reducir efectos negativos. Además, contribuye a minimizar emisiones, gestionar adecuadamente los residuos y proteger el suelo y el aire, promoviendo prácticas sostenibles en proyectos eléctricos.

- **Importancia social**

Optimizar el diseño eléctrico mejora la confiabilidad del servicio y promueve un entorno urbano más seguro y sostenible para la población beneficiaria del AA.HH. Tierra Prometida.

- **Justificación Del Estudio**

La presente investigación se justifica técnicamente porque permite incorporar indicadores energético-ambientales en el diseño de redes primarias y secundarias de distribución eléctrica, optimizando el uso de materiales, recursos energéticos y procesos constructivos. Asimismo, se justifica ambientalmente porque contribuye a identificar y reducir impactos negativos generados durante la ejecución de proyectos de electrificación, tales como emisiones contaminantes, residuos sólidos y afectación del suelo y aire. La aplicación de estos indicadores permitirá mejorar la sostenibilidad, eficiencia y confiabilidad del sistema eléctrico del AMT CHS201 en el AA.HH. Tierra Prometida.

- **Limitación recomendada**

La investigación se limitó al análisis del proyecto de electrificación del alimentador AMT CHS201 correspondiente al AA.HH. Tierra Prometida, distrito de Nuevo Chimbote, por lo que los resultados obtenidos no podrán generalizarse directamente a todos los sistemas de distribución eléctrica del país. Asimismo, el estudio se desarrolló considerando información técnica y operativa disponible durante las etapas de diseño y ejecución del proyecto, existiendo restricciones relacionadas con la disponibilidad de datos históricos ambientales y energéticos de otros proyectos similares.

## **II.MARCO TEORICO**

### **2.1.Antecedentes**

En los últimos años, diversos estudios han abordado la importancia de incorporar criterios de eficiencia energética, sostenibilidad ambiental y optimización técnica en los proyectos de electrificación. Estas investigaciones destacan la necesidad de utilizar indicadores que permitan evaluar el desempeño energético, económico y ambiental de los sistemas eléctricos, especialmente en las etapas de planificación, diseño y ejecución de obras de infraestructura eléctrica. En ese contexto, se han desarrollado trabajos orientados a la implementación de sistemas de gestión energética, evaluación de pérdidas en redes de distribución y aplicación de indicadores de sostenibilidad en proyectos de electrificación urbana y rural. A continuación, se presentan algunos antecedentes relevantes, tanto a nivel nacional como internacional, que contribuyen a fundamentar la presente investigación sobre la aplicación de indicadores energéticos ambientales para optimizar el diseño de la red primaria y secundaria del alimentador AMT CHS201 en el asentamiento humano Tierra Prometida, distrito de Nuevo Chimbote.

Arteaga Vera, M. (2015), en su tesis de pregrado titulada “Estudio del sistema de gestión en seguridad, calidad y medioambiente para optimizar indicadores energéticos y económicos del proyecto de electrificación urbana, Praderas V etapa – Nuevo Chimbote”, tuvo como objetivo analizar la implementación de un sistema de gestión integrado basado en los criterios de seguridad, calidad y medio ambiente aplicado a un proyecto de electrificación urbana, con la finalidad de mejorar los indicadores energéticos y económicos durante su ejecución.

La investigación se desarrolló bajo un enfoque aplicado y de carácter descriptivo, empleando el análisis documental del proyecto de electrificación, evaluación de procesos constructivos y revisión de indicadores de desempeño asociados al consumo energético, uso de recursos y costos del proyecto. Asimismo, se consideraron criterios de gestión ambiental y de seguridad en las distintas etapas de ejecución de la obra eléctrica.

Los resultados evidenciaron que la implementación de un sistema de gestión integral permite optimizar el uso de recursos energéticos, reducir costos operativos y minimizar impactos ambientales asociados a las actividades constructivas del proyecto de electrificación, especialmente en procesos como excavaciones, instalación de postes, transporte de materiales y montaje de infraestructura eléctrica. El estudio concluye que la incorporación de indicadores de gestión energética y ambiental contribuye a mejorar la eficiencia técnica y económica del proyecto.

Este antecedente guarda relación con la presente investigación, ya que demuestra la importancia de integrar indicadores energéticos y ambientales en proyectos de electrificación, evidenciando que su aplicación permite optimizar los procesos de diseño y ejecución, reducir impactos ambientales y mejorar la eficiencia del sistema eléctrico. En ese sentido, el estudio de Arteaga Vera sirve como base para la presente tesis, que propone indicadores energéticos-ambientales aplicados específicamente a la optimización del diseño de la red primaria y secundaria del alimentador AMT CHS201 en el AA.HH. Tierra Prometida, distrito de Nuevo Chimbote.

Cashpa Gonzales y Ruiz Caballero (2016) en su tesis de pregrado titulada “Efectos de la contaminación ambiental en la ejecución de un proyecto de electrificación rural”, cuyo objetivo fue analizar los impactos ambientales generados durante la ejecución de proyectos de electrificación rural, especialmente en las actividades constructivas relacionadas con la instalación de infraestructura eléctrica, tales como excavaciones, transporte de materiales, izado de postes y tendido de conductores.

La investigación evaluó los principales factores de contaminación generados durante la etapa de construcción, identificando impactos asociados a la emisión de polvo, generación de residuos sólidos, ruido, alteración del suelo y afectación al entorno natural. Asimismo, el estudio destacó la importancia de considerar medidas de mitigación ambiental y criterios de gestión ambiental durante la planificación y ejecución de proyectos de electrificación, con el fin de reducir los efectos negativos sobre el medio ambiente y las comunidades beneficiarias.

Los resultados evidenciaron que las actividades constructivas de los proyectos de electrificación rural pueden generar impactos ambientales significativos si no se incorporan estrategias de control y monitoreo ambiental. En ese sentido, los autores recomiendan la incorporación de herramientas de evaluación ambiental y la adopción de prácticas constructivas más sostenibles que permitan minimizar la contaminación generada durante la ejecución de las obras.

Este estudio constituye un antecedente relevante para la presente investigación, ya que demuestra la necesidad de integrar criterios ambientales en los proyectos de electrificación. En relación con ello, la presente tesis amplía este enfoque mediante la aplicación de indicadores energéticos y ambientales que permiten optimizar el diseño de la red primaria y secundaria del alimentador en media tensión AMT CHS201, en el asentamiento humano Tierra Prometida del distrito de Nuevo Chimbote, contribuyendo a

mejorar la toma de decisiones técnicas y a reducir los impactos ambientales desde la etapa de diseño del proyecto

Maldonado Huamaní (2025), en la tesis titulada “Gestión de los indicadores energéticos y consumo de energía eléctrica en la empresa ElectroDunas, Ica”, tuvo como objetivo determinar la relación entre la gestión de indicadores energéticos y el consumo de energía eléctrica dentro de una empresa del sector eléctrico.

La investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, de tipo correlacional, empleando como técnicas de recolección de datos el análisis documental y el monitoreo del consumo energético durante un periodo de evaluación. Los resultados mostraron que la gestión adecuada de indicadores energéticos permite identificar patrones de consumo, pérdidas de energía y deficiencias en la gestión del mantenimiento de los sistemas eléctricos, lo cual influye directamente en la eficiencia energética del sistema. Asimismo, se evidenció que la falta de estrategias de control energético incrementa el consumo eléctrico y reduce la eficiencia operativa.

La investigación concluye que la aplicación de indicadores energéticos constituye una herramienta fundamental para mejorar la gestión del consumo de energía y optimizar la eficiencia de los sistemas eléctricos

Este estudio guarda relación con la presente investigación, ya que demuestra la importancia del uso de indicadores energéticos como instrumentos de evaluación y control en sistemas eléctricos, lo cual respalda la propuesta de aplicar indicadores energéticos y ambientales en el diseño de redes de distribución eléctrica.

Ricardo Felipe (1993), en la tesis titulada “Metodología para el diseño y evaluación de pérdidas de energía de redes de distribución secundaria subterráneas para la electrificación de habilitaciones urbanas”, desarrollada en la Universidad Nacional de Ingeniería, tuvo como objetivo proponer una metodología que permita mejorar el diseño de redes de distribución secundaria mediante la evaluación de pérdidas de energía en sistemas eléctricos urbanos.

La investigación fue de tipo aplicada, en la cual se realizó la recopilación y análisis de información técnica relacionada con el diseño de redes eléctricas de distribución. Asimismo, se aplicaron métodos de cálculo de flujo de carga y evaluación de pérdidas eléctricas, con el fin de determinar rangos aceptables de pérdidas de energía en sistemas de electrificación urbana.

Los resultados permitieron establecer criterios técnicos para el diseño eficiente de redes de distribución secundaria, identificando factores que influyen en el incremento de

pérdidas de energía, tales como la longitud de las líneas, la selección de conductores y la configuración del sistema eléctrico. Además, se propuso una metodología que facilita la toma de decisiones durante el proceso de diseño de redes eléctricas.

El estudio concluye que la evaluación de indicadores energéticos asociados a las pérdidas de energía permite optimizar el diseño de redes de distribución eléctrica, mejorando la eficiencia del sistema y reduciendo costos operativos.

Este antecedente se relaciona con la presente investigación debido a que analiza variables energéticas dentro del diseño de redes de distribución, lo cual constituye una base técnica importante para la propuesta de indicadores energéticos ambientales aplicados al diseño de la red primaria y secundaria del alimentador AMT CHS201 en el AA.HH. Tierra Prometida.

Quitusco Astudillo (2015), en la tesis titulada “Modelo de gestión sostenible de proyectos de electrificación rural aislada mediante energías renovables”, tuvo como objetivo desarrollar un modelo de gestión que permita garantizar la sostenibilidad de los proyectos de electrificación rural mediante el uso de energías renovables.

La investigación se desarrolló bajo un enfoque aplicado, utilizando herramientas de planificación estratégica como el Balanced Scorecard, con el fin de evaluar indicadores relacionados con aspectos técnicos, económicos, sociales y ambientales en proyectos de electrificación.

Los resultados evidenciaron que la incorporación de indicadores de sostenibilidad permite mejorar la planificación, ejecución y mantenimiento de los proyectos de electrificación, asegurando su viabilidad a largo plazo y reduciendo impactos ambientales asociados al desarrollo de infraestructura eléctrica.

Se concluyó que los proyectos de electrificación deben considerar indicadores de desempeño energético y ambiental para garantizar su sostenibilidad y eficiencia en el tiempo.

Este antecedente es relevante para la presente investigación debido a que destaca la importancia de utilizar indicadores para evaluar el desempeño energético y ambiental en proyectos de electrificación, lo cual coincide con la propuesta de aplicar indicadores energéticos ambientales en el diseño de redes eléctricas de distribución.

Martínez, Jara Andrade & Icaza, (2023). Un estudio desarrollado en empresas eléctricas de Ecuador analizó indicadores de sostenibilidad aplicados al sector eléctrico, evaluando su relación con el desempeño ambiental y energético de las organizaciones.

La investigación realizó un análisis comparativo de indicadores energéticos, ambientales y de sostenibilidad, con el objetivo de evaluar el desempeño de las empresas eléctricas frente a los objetivos de desarrollo sostenible.

Los resultados demostraron que la aplicación de indicadores energéticos y ambientales permite medir el desempeño del sistema eléctrico, identificar impactos ambientales y mejorar la toma de decisiones en la planificación y operación de proyectos energéticos. Asimismo, se determinó que la integración de estos indicadores contribuye a mejorar la gestión sostenible del sector eléctrico.

Se concluye que la evaluación de indicadores energéticos y ambientales constituye una herramienta fundamental para orientar el desarrollo sostenible de los sistemas eléctricos.

Este antecedente respalda la presente investigación al demostrar que la implementación de indicadores energéticos y ambientales permite mejorar la planificación y sostenibilidad de los sistemas eléctricos, aspecto que se aplica en el análisis del diseño de la red primaria y secundaria del alimentador AMT CHS201 en el AA.HH. Tierra Prometida.

Alfredo (2021), en la investigación titulada “La eficiencia y sostenibilidad de la política de electrificación rural con sistemas fotovoltaicos en el distrito de Santo Tomás, Cusco”, tuvo como objetivo evaluar el nivel de eficiencia y sostenibilidad de los sistemas de electrificación rural basados en energía solar fotovoltaica.

La investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo con diseño no experimental, analizando un conjunto de instalaciones fotovoltaicas implementadas en viviendas rurales. Para ello, se evaluaron indicadores relacionados con el desempeño energético, el acceso al servicio eléctrico y la sostenibilidad del sistema.

Los resultados mostraron que la implementación de sistemas de electrificación basados en energías renovables contribuye significativamente a mejorar la eficiencia energética y reducir impactos ambientales, además de favorecer el desarrollo social y económico de las comunidades beneficiadas.

Se concluye que la aplicación de indicadores de eficiencia energética y sostenibilidad permite evaluar adecuadamente el desempeño de los proyectos de electrificación, proporcionando herramientas para mejorar la planificación y gestión de los sistemas eléctricos.

Este antecedente es relevante para la presente investigación porque demuestra la importancia de incorporar indicadores energéticos y ambientales en proyectos de electrificación, lo cual respalda la propuesta de evaluar dichos indicadores en el diseño de

redes de distribución eléctrica del alimentador AMT CHS201 en el distrito de Nuevo Chimbote.

## 2.2.Marco Conceptual

- Detalles del proyecto

En este proyecto como propuesta de los indicadores energéticos ambientales para optimizar el diseño y ejecución de la red eléctrica primaria y secundaria para el caso tierra Prometida Distrito de Nuevo Chimbote, se define en base a estudios de reportes estadísticos según avances de la obra, investigaciones científicas, que detallan el impacto ambiental que generan las diversas etapas y procesos en el proyecto de electrificación en el asentamiento humano Tierra Prometida.

Una vez ya realizada la entrega del terreno se planificara & diseñara la poligonal donde se trazara las redes primarias & secundarias respetando las distancia de seguridad ,las cuales generan los diferentes indicadores energéticos ambientales que pueden ocasionar en las diferentes etapas ,ocasionado por componentes químicos que se agregan en los sistemas de puesta a tierra, Sellador Concreto , solvente ,pinturas, aerosol, cimentación de los postes ,Perforación de rocas con cemento expansivo & dinamita & la contaminación ambiental por traslado de los materiales como los principales agentes de riesgo de contaminación.

Según Landeau (2007) y Cruz, Olivares, & González (2014) la investigación cuantitativa pretende establecer el grado de asociación o correlación entre variables, la generalización y objetivación de los resultados por medio de una muestra 70 David Alan Neill; César Quezada Abad; Juana Arce Rodríguez permite realizar inferencias causales a una población que explican por qué sucede o no determinado hecho o fenómeno.

Para Murillo (2008), la investigación aplicada recibe el nombre de “investigación práctica o empírica”, que se caracteriza porque busca la aplicación o utilización de los conocimientos adquiridos, a la vez que se adquieren otros, después de implementar y sistematizar la práctica basada en investigación. El uso del conocimiento y los resultados de investigación que da como resultado una forma rigurosa, organizada y sistemática de conocer la realidad.

Las prácticas, entendidas como investigación aplicada, son experiencias de investigación con propósitos de resolver o mejorar una situación específica o particular, para comprobar un método o modelo mediante la aplicación innovadora y creativa de una propuesta de intervención, en este caso de índole Orientadora, en un grupo, persona, institución o empresa que lo requiera. Por su parte, Boggino y Rosekrans (2004) y Cívicos y Hernández

(2007) mencionan la investigación–acción y la investigación participativa como aquellas que responden a aplicaciones, de ahí que sean vistas como prácticas de investigación diferentes de la investigación práctica aplicada. por las características técnicas del ámbito del proyecto del AA. HH Tierra Prometida), este criterio está sustentado en juicio de conveniencia que establece el investigador y no depende de la probabilidad sino de las causas relacionadas con las características de la investigación o los propósitos del investigador. Johnson, 2014 &Hernández -Sampieri la at., 2013 y Barraglia, 2008

El autor sustenta que el procedimiento no es mecánico ni se basa en fórmulas de probabilidad, sino depende del proceso y las etapas de la obra y de toma de decisiones del investigador y la muestra seleccionada obedece a otros criterios de investigación.

Técnicas: Observación directa es una técnica que consiste en observar atenta, ente el fenómeno hecho o tomar información y registrarla para su posterior análisis, Hernández Sampieri, (2013).

Como señala el autor, la observación directa implica la presencia del investigador en el evento o lugar de estudio, su participación se basa en registrar y tomar datos, más no en alterar o intervenir en el proceso. En la etapa de definir las técnicas de investigación para la presente tesis, se ha participado realizando múltiples visitas de campo al AA. HH Tierra prometida, desde la fase de inicio y durante el proceso de ejecución del Proyecto de electrificación, en calidad de supervisores y como investigadores académicos referente al estudio

Técnica documental es una técnica de investigación cualitativa que se encarga de recopilar y seleccionar información a través de la lectura de documentos, libros, revistas, grabaciones, filmaciones, periódicos, bibliografías, etc. Este tipo de investigación suele asociarse con la investigación histórica, por lo que los investigadores recogen información relevante pasada que sirve como antecedente para un futuro comportamiento, según Hernández Sampieri, (2013). Como señala el autor, esta técnica se basa en recopilar data y en el trabajo de investigación se consideró esta técnica debido a que se tomó información técnica especializada de la zona geográfica, su tipificación, las condiciones climáticas, vías de acceso, localidades contiguas y beneficiadas del proyecto así como el registro técnico de la subestación de transformación, denominadas SET-22,9 kV-CHS201, que integra a 1464 clientes solo para el AA. HH. Tierra Prometida y que en suma hacen 5490 clientes beneficiados entre los 09 sectores aledaño.

- **Sistema Integrado De Gestión**

Está conformado por cuatro etapas las cuales conforman un ciclo que complementa y perfecciona las actividades con fines de promover una mejora continua en una organización. Arteaga Vera, M. A. (2015).

Un sistema de gestión ambiental es un conjunto de procesos y prácticas diseñadas para permitir a una organización reducir sus impactos ambientales, cumplir con la legislación vigente y mejorar continuamente su desempeño ambiental, Sánchez, J. A. (2019).

Sin embargo, un sistema de gestión ambiental (SGA) es una herramienta que ayuda a las organizaciones a identificar, controlar y reducir los impactos ambientales de sus actividades, productos y servicios mediante un enfoque sistemático y estructurado, Martínez (2021).

- **Sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional**

Conformada por la OHSAS 18001 la cual promueve buenas prácticas de seguridad y salud ocupacional. Hidrandina S.A. (2013).

- **Sistema de gestión de calidad medioambiental ISO 14001**

Es importante señalar que el capítulo de la ISO 14001 que es un sistema normalizado de normas para la gestión medioambiental basados en auditorías, eco etiquetado, evaluación ambiental, ciclo de vida.

- **Sistema de gestión de calidad ISO 9001**

Se publicó en 1987, permite la mejora continua de los sistemas de gestión de calidad y los procesos de su organización, a su vez mejora la capacidad de sus operaciones para satisfacer las necesidades y expectativas del cliente.

- **NTP-ISO 90001-2009**

El diseño e implementación del sistema de gestión de la calidad de una organización está influenciado por el entorno de la organización, sus necesidades, objetivos, productos que proporcionan, procesos y su capacidad e infraestructura.

- **Código Nacional de electricidad**

El CNE, utilización es un conjunto de reglas y pautas de carácter técnico cuyo objetivo es la de establecer las reglas preventivas para salvaguardar las condiciones de seguridad de las personas, de la vida animal y vegetal y de la propiedad, frente a los peligros derivados del uso de la electricidad además de preservar el medio ambiente y la protección del patrimonio cultural de la nación, CNE, (2006)

- **Ley de concesiones eléctricas**

Son un conjunto de disposiciones que norman sobre las actividades relacionadas con la generación, transmisión, distribución y comercialización de la energía eléctrica, es

representada por órganos como el ministerio de energía y minas y es el encargado de velar por el cumplimiento de la ley.

- Norma técnica de calidad de los servicios eléctricos

Regulada por el Decreto Ley N° 25844, Ley de Concesiones Eléctricas y su Reglamento, aprobado por Decreto Supremo N° 009-93-EM, se dictaron normas para el desarrollo de las actividades de Generación, Transmisión, Distribución y Comercialización de la energía eléctrica.

- Cemento expansivo

El uso del cemento expansivo en excavaciones de roca constituye una técnica de fracturamiento controlado que permite la fragmentación del macizo rocoso sin recurrir a explosivos, generando presiones internas progresivas mediante la hidratación del material expansivo. Esta característica lo convierte en una alternativa eficiente y segura en proyectos donde se requiere minimizar vibraciones, ruido y proyecciones de material, especialmente en zonas urbanas o cercanas a infraestructuras sensibles. Asimismo, su aplicación permite mejorar la seguridad del proceso constructivo, reducir impactos ambientales y optimizar la productividad en trabajos de excavación en roca de alta resistencia.

Diversas investigaciones han demostrado que el cemento expansivo es efectivo en la demolición controlada de rocas, logrando una fragmentación adecuada mediante la perforación previa y la posterior expansión del material dentro de los taladros, lo que facilita su aplicación en obras civiles, mineras y de infraestructura.

Ayasta & Chumpitaz, 2024: Métodos de excavación mediante fracturamiento de roca controlada con cemento expansivo es un trabajo académico presentado en la Universidad Ricardo Palma en 2024. Analiza y evalúa técnicas alternativas de excavación que utilizan agentes expansivos como sustituto de los explosivos tradicionales, con el objetivo de lograr fracturamientos controlados de roca en obras de ingeniería civil y minera.

Flores, 2017: Aplicación de cemento expansivo en demolición de rocas y productividad en autoconstrucciones. Aplicación de cemento expansivo en demolición de rocas y productividad en autoconstrucciones es una tesis académica presentada en la Universidad César Vallejo en 2017. El estudio analiza el uso del cemento expansivo como método alternativo para la demolición de rocas, con el fin de mejorar la productividad en proyectos de autoconstrucción, especialmente en contextos urbanos y rurales del Perú.

### III. METODOLOGIA

#### 3.1. Enfoque de investigación

La investigación es de enfoque cuantitativo, debido a que utiliza indicadores medibles y comparables para evaluar la influencia de los indicadores energético-ambientales sobre la optimización del diseño eléctrico.

#### 3.2. Tipo de investigación

Es una investigación aplicada, orientada a resolver un problema práctico real en el proyecto de electrificación del AMT CHS201.

#### 3.3. Diseño de investigación

Descriptivo–propositivo, ya que describe la situación actual del diseño eléctrico y propone mejoras mediante la aplicación de indicadores energético-ambientales.

#### 3.4. Población Y Muestra

La población está conformada por los asentamientos humanos incluidos en el proyecto integral de electrificación, seleccionándose como muestra el AA.HH. Tierra Prometida, mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia, debido a sus características técnicas y relevancia para el estudio.

- Población

La población del presente trabajo de investigación está conformada por los Asentamiento humano señalado en la tabla 01, cuyo sector están comprendido en el proyecto general integral de electrificación, de las cuales solo se considera como objeto de estudio al AA. HH Tierra Prometida.

**Tabla01. Centros Poblado de Nuevo Chimbote**

Ítem	Nombre	Ubicación		
		Distrito	Provincia	Departamento
1	AA.HH. Tierra Prometida	Nvo. Chimbote	Santa	Ancash

- Muestra

La muestra estuvo representada por el proyecto de electrificación del alimentador en media tensión AMT CHS201, correspondiente al Asentamiento Humano Tierra Prometida, ubicado en el distrito de Nuevo Chimbote, el cual fue seleccionado como unidad de análisis para evaluar la aplicación de indicadores energéticos y ambientales en el diseño de la red primaria y secundaria.

Los indicadores energéticos y ambientales fueron formulados y aplicados de manera progresiva, en correspondencia con cada una de las etapas de desarrollo del proyecto, permitiendo evaluar los impactos y consumos asociados conforme avanzaban las fases de diseño y ejecución de la obra. De este modo, su análisis no se realizó de manera aislada,

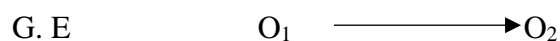
sino integrada al proceso constructivo, considerando las particularidades técnicas propias de cada actividad. En cuanto a la metodología de selección de la muestra, esta se fundamenta en un muestreo no probabilístico, determinado por las características técnicas y el ámbito específico del proyecto de electrificación del AA.HH. Tierra Prometida. Este criterio responde a un juicio de conveniencia del investigador, donde la elección de la unidad de análisis no depende de principios de probabilidad estadística, sino de razones vinculadas a la naturaleza del estudio y a los objetivos planteados en la investigación.

### 3.5. Categorización de la variable de estudio

La investigación se estructura en diferentes etapas del proyecto, en cada una de las cuales se incorporan indicadores energético-ambientales que permiten analizar, medir y evaluar su contribución al proceso de optimización del diseño eléctrico. Estos indicadores facilitan una evaluación objetiva del desempeño energético y ambiental del sistema propuesto, permitiendo identificar oportunidades de mejora en cada fase del proyecto.

Asimismo, el estudio presenta características de investigación explicativa, ya que busca analizar la relación existente entre los indicadores energético-ambientales y el desempeño del diseño eléctrico. Para ello, se trabajará con una muestra definida, a partir de la cual se recopilará la información necesaria para realizar el análisis correspondiente y evaluar los resultados obtenidos.

Finalmente, el diagrama siguiente presenta el diseño metodológico de la investigación, así como las etapas consideradas en el desarrollo del estudio.



O<sub>1</sub> : Medición y evaluación de los indicadores energético-ambientales durante las etapas del proyecto. del diseño de la red primaria y secundaria del alimentador AMT CHS201,

O<sub>2</sub> : Evaluación del nivel de optimización del diseño eléctrico considerando los indicadores aplicados. de la red primaria y secundaria del alimentador AMT CHS201

X : Determinar cómo los indicadores energético-ambientales influyen en la optimización del diseño eléctrico red primaria y secundaria AMT CHS201.

G. E : Indicadores Energéticos y Ambientales en el proyecto de electrificación del AA.HH. Tierra Prometida del distrito de Nuevo Chimbote

### 3.6. Técnicas E Instrumentos

- Descriptivo – aplicada

El diseño de la investigación es de tipo descriptivo y aplicado, debido a que emplea indicadores medibles y comparables para evaluar la influencia de los indicadores energético-ambientales en la optimización del diseño eléctrico durante el desarrollo de una obra eléctrica.

- Técnicas: Observación directa

En la etapa de definir las técnicas de investigación para la presente tesis, se ha participado realizando múltiples visitas de campo al AA. HH Tierra prometida, desde la fase de inicio y durante el proceso de ejecución del Proyecto de electrificación, en calidad de supervisores y como investigadores académicos referente al estudio.

- Técnica documental

La técnica documental consiste en el uso de documentos estandarizados y normas técnicas que regulan el estudio y la ejecución de proyectos eléctricos en media y baja tensión. En este trabajo de investigación se utilizó esta técnica debido a que permitió obtener información técnica especializada de la zona geográfica del proyecto, incluyendo su tipificación, condiciones climáticas, vías de acceso, así como las localidades contiguas y beneficiadas. Además, se consideró el registro técnico de la subestación de transformación SET-22,9 kV-CHS201, la cual abastece a 1,464 clientes únicamente del AA. HH. Tierra Prometida, sumando un total de 5,490 clientes beneficiados en los nueve sectores aledaños.

- Enfoque Por Etapas De La Obra

- ✓ La evaluación se estructura según las siguientes etapas del proyecto:

- Trabajo de gabinete: diseño de redes, metrados, planificación y consumo energético administrativo.

- ✓ Transporte de materiales: evaluación de emisiones y consumo de combustibles.

- ✓ Excavaciones y perforaciones: análisis comparativo de técnicas (cemento expansivo vs explosivos).

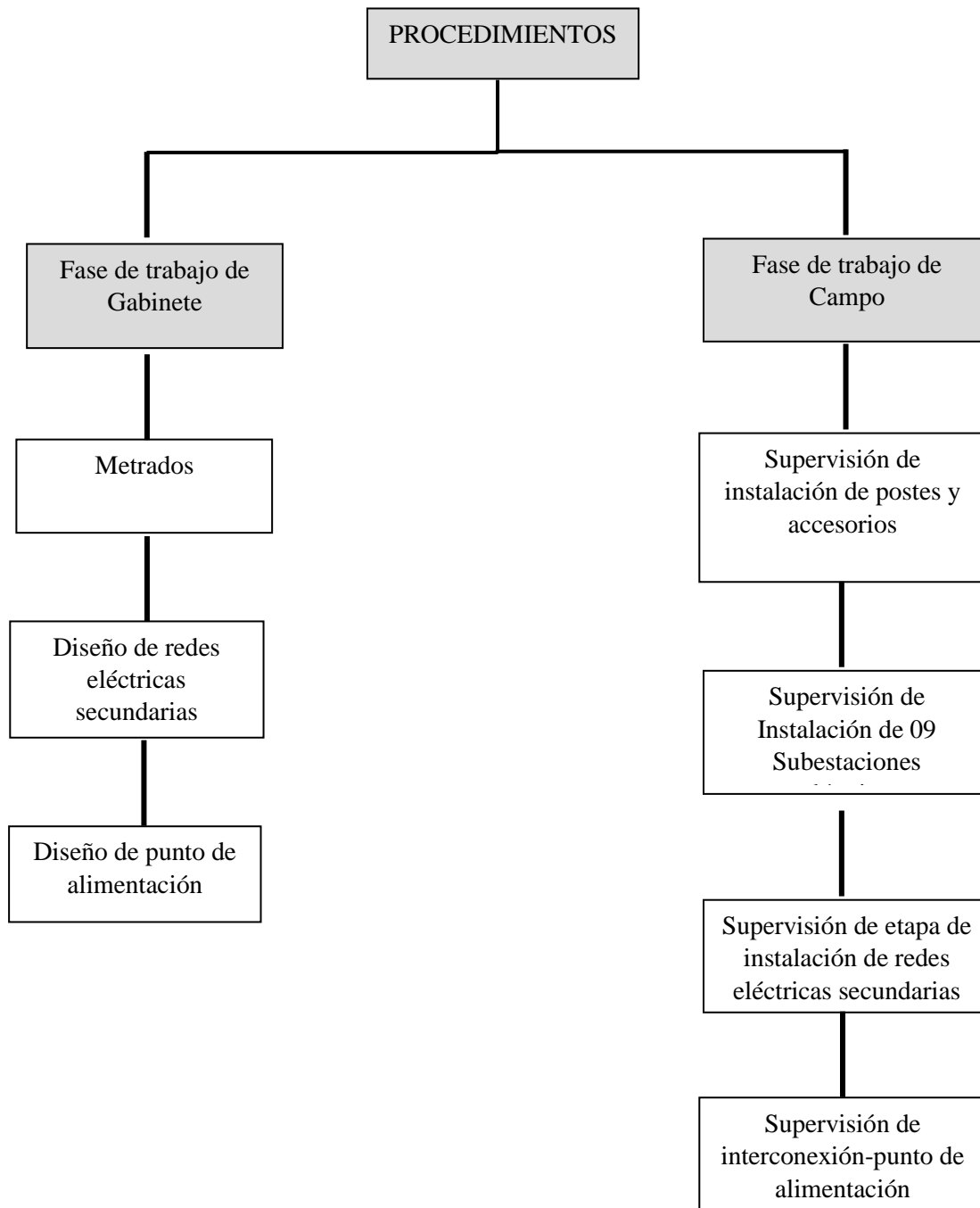
- ✓ Izaje de postes y montaje: generación de residuos, ruido y uso de materiales.

- ✓ Instalación de sistemas de puesta a tierra: impactos químicos y físicos en suelo y aire.

Cada etapa incorpora indicadores energéticos y ambientales específicos, permitiendo evaluar su contribución a la optimización del diseño.

### 3.7. Técnicas De Análisis De Los Resultados

Se procederá desarrollando las siguientes etapas.



## IV. RESULTADOS y DISCUSION

### RESULTADOS

#### 4.1. Fases de trabajo de gabinete & Replanteo del proyecto

En el proyecto de la red eléctrica primaria y secundaria para el caso tierra Prometida Distrito de Nuevo Chimbote con respecto Fases de trabajo de gabinete & Replanteo del proyecto en las redes primarias & secundarias en el asentamiento humano tierra prometida se encontraron diferentes indicadores ambientales principal mente en el aire & en el suelo provocados por la pintura aerosol(spray), yeso & estacas de madera o fierro utilizados en los puntos donde se instalaran los postes de concreto armado centrifugado , instalación de las retenidas sistemas de pozos a tierra y los muros contra impacto.

##### 4.1.1. Fases de trabajo de gabinete

Según las etapas dentro del desarrollo del proyecto de electrificación en el asentamiento humano Tierra Prometida en las Fases de trabajo de gabinete se realizó los informes técnicos, informes de valorización de la obra, informes de seguridad, informe ambiental & arqueológico lo cual se realizó el consumo de energía eléctrica para los equipos de oficina como laptop, computadora, celular, Tablet, Impresora (tintas, tóner) ploteador (tintas), plumones, papel (A4, A3, A2, A1, A0, Folder manilla), Corrector, resaltador, lapiceros El plazo para la ejecución de la obra es de 300 días calendario, y están contados a partir del día siguiente de la entrega del terreno.

*Tabla N°02: Número de puntos utilizados en el replanteo del proyecto*

<b>Número de puntos utilizados en el replanteo del proyecto</b>		
<b>Descripción</b>	<b>Und</b>	<b>Cantidad</b>
Postes De 15/400	Und	14
Postes De 15/600	Und	10
Postes De 9/300	Und	306
Postes De 11/300	Und	6
Muro contra impacto de c.a.c	Und	12
Retenidas En MT	Und	5
Retenidas En BT	Und	112
Sistemas De Pozo A Tierra En Red Primaria	Und	24
Sistemas De Pozo A Tierra En Red Secundaria	Und	65
<b>Total, de puntos en el replanteo del proyecto</b>		<b>554</b>

Sustento De Consumo De Materiales De Oficina están proporcional mente basado en Replanteo y ejecución de 554 puntos eléctricos Para el levantamiento de observaciones y fases de trabajo de gabinete en la obra tierra prometida en nuevo Chimbote se trabajó en base al cuaderno de obra. Proporcional mente a mayores días mayor será el uso de informes periódicos como informe de valorización mensual, informe de seguridad y conforme, levantamiento de observaciones & cierre de obra.

Consumo de papel utilizado A4, A3 & A0/A1

En la obra tierra prometida en nuevo Chimbote se trabajó en base al cuaderno de obra generando el siguiente consumo de papel A4, A3 & A0/A1 según detalle a continuación:

*Tabla N°03: Cuadro Resumen Del Consumo Papel Bond A4*

<b>Cuadro Resumen Del Consumo Papel Bond A4</b>		
<b>Dato aproximado</b>	<b>Dato Utilizado</b>	<b>Número De Hojas A4 Utilizados</b>
8 a 10 hojas por punto	9x540	4860
10 valorizaciones (200 -300 hojas promedio)	250X10	2500
Levantamiento de observaciones y reimpresiones 1500 -1800 hojas promedio	1650	1650
Informe fotográfico final 1200-1300 hojas promedio	1200	1200
<b>consumo de hojas A4 Utilizados en los 10 meses</b>		<b>10210</b>

*Tabla N°04: cuadro resumen del Consumo PAPEL BOND A3*

<b>cuadro resumen del Consumo PAPEL BOND A3</b>		
<b>Dato aproximado</b>	<b>dato utilizado</b>	<b>número de hojas A3 utilizados</b>
1.5 -3.0 impresiones promedio por punto	2x540	1080
Reimpresiones por observaciones (40%)	1080X0.40	432
Planos generales adicionales 800-1200	1000	1000
<b>consumo de hojas A3 Utilizados en los 10 meses</b>		<b>2512</b>

*Tabla N°05: cuadro resumen del Consumo PAPEL BOND A1/A0*

<b>cuadro resumen del Consumo PAPEL BOND A1/A0</b>			
<b>PLANOS MT</b>	<b>PLANOS BT</b>	<b>Planos de detalle y estructuras</b>	<b>Suma total de planos base</b>
25	30	40	95

*Tabla N°06: cuadro levantamiento de observaciones & correcciones PAPEL BOND A1/A0*

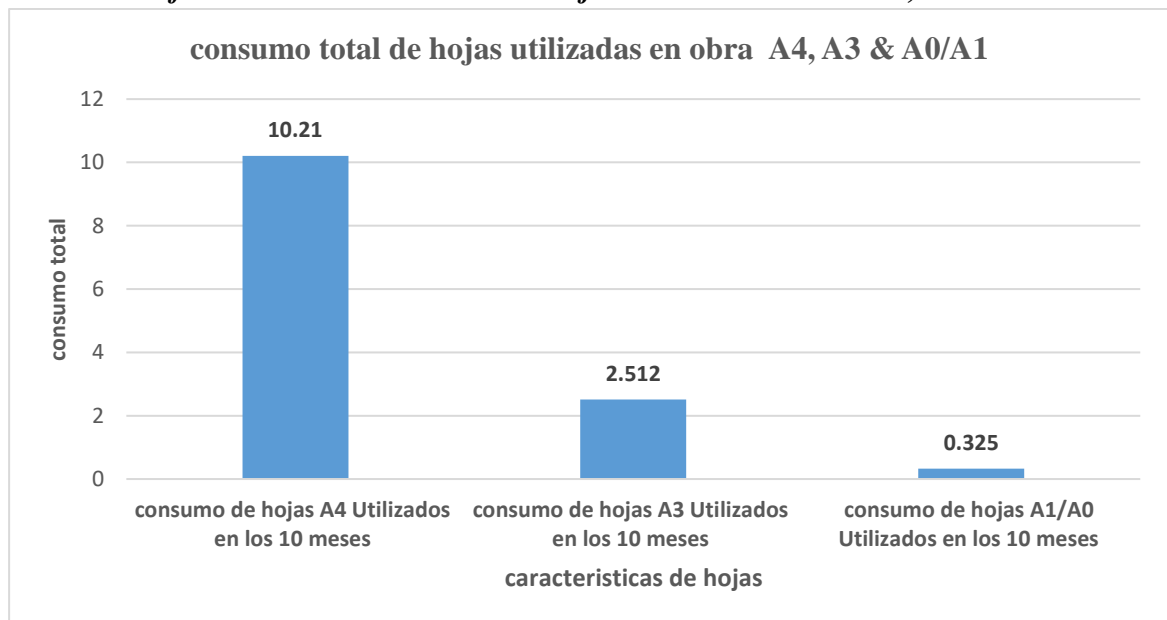
<b>levantamiento de observaciones &amp; correcciones 3 versiones por plano</b>		<b>total, de ploteos</b>
suma total de planos base x3	95x3	285
ajustes y desviaciones realizadas sobre el diseño original.	40	40
<b>consumo de hojas A1/A0 Utilizados en los 10 meses</b>		<b>325</b>

*Tabla N°07: Cuadro Resumen Consumo de papel utilizado A4, A3 & A0/A1*

<b>Consumo total de hojas utilizadas en obra</b>		
	<b>Und</b>	<b>Millar</b>
Consumo de hojas utilizadas		
consumo de hojas A4 Utilizados en los 10 meses	10210	10.21

consumo de hojas A3 Utilizados en los 10 meses	2512	2.512
consumo de hojas A1/A0 Utilizados en los 10 meses	325	0.325
<b>Numero De Hojas Utilizadas De Obra</b>	<b>13047</b>	<b>13.047</b>

**Grafica N°01: consumo total de hojas utilizadas en obra A4, A3 & A0/A1**



En proporción a la tabla N°16 & el grafico N°01 donde se detalla el consumo total de hojas utilizadas en obra A4, A3 & A0/A1 encontramos el número de toner, Cartuchos De Tinta (Plotter) utilizado & útiles de oficina utilizada en obra.

#### **Encontrando el Numero de toner**

*Tabla N°08: Cuadro Resumen Consumo de papel utilizado A4, A3*

consumo de hojas A4	10210
consumo de hojas A3	2512
<b>Número Total De Hojas Utilizadas</b>	<b>12722</b>

**En promedio el rendimiento de toner tiene una duración según detalle:**

<b>Rendimiento De Toner</b>	<b>850-900 Hojas</b>
-----------------------------	----------------------

*Tabla N°09: Cuadro Resumen Número Total De Toner Utilizados*

<b>Número total de toner</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Número total</b>
Número Total De Hojas Utilizadas /Rendimiento De Toner	12722 / 850	15
<b>Número Total De Toner Utilizados</b>		<b>15</b>

### Encontrado el Número de Cartuchos De Tinta (Plotter)

Tabla N°10: Cuadro Resumen Consumo de papel utilizado A0/A1

consumo de hojas A1/A0	325
------------------------	-----

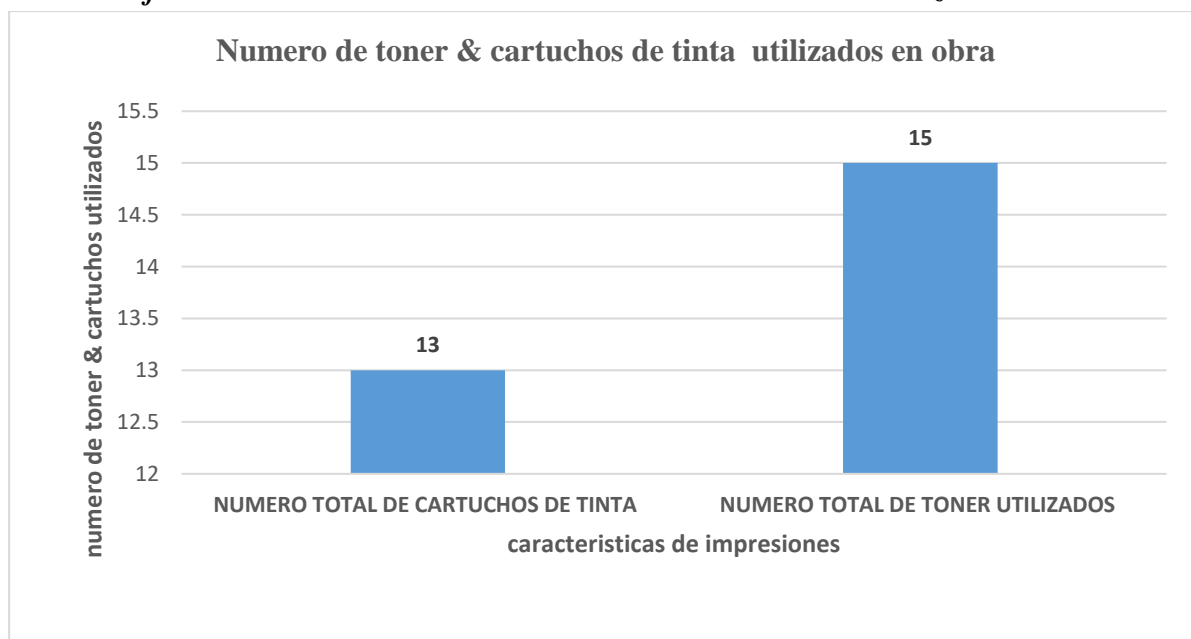
En promedio el rendimiento de Cartuchos De Tinta Plotter tiene una duración según detalle:

Rendimiento De Cartuchos De Tinta Plotter	25-35 Ploteos Grandes Por Juego
---	------------------------------------

Tabla N°11: Cuadro Resumen Número Total De Cartuchos De Tinta Plotter

Número total de cartuchos de tinta Plotter	Cantidad	Número total
Consumo De Hojas A1/A0 /Rendimiento De Cartuchos De Tinta Plotter	325/25	13
<b>Número Total De Cartuchos De Tinta</b>		<b>13</b>

Grafica N°02: consumo total de toner & cartuchos de tinta utilizados en obra

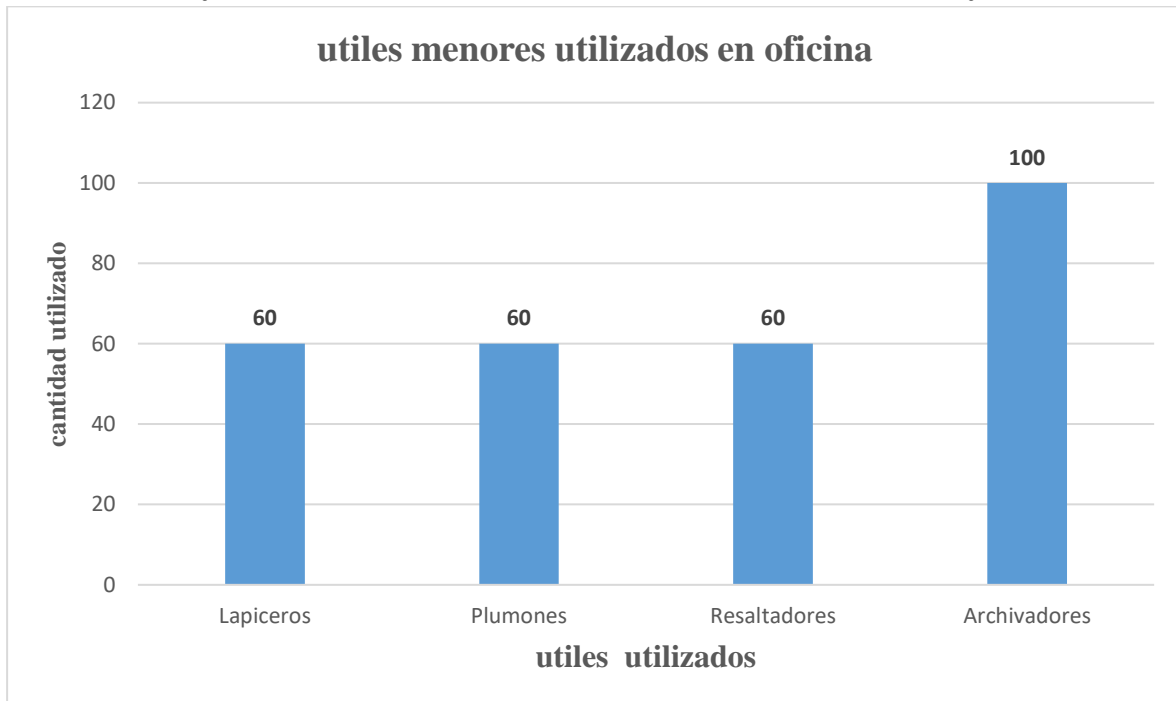


### Encontrando la cantidad de útiles menores utilizadas en la obra tierra prometida

Tabla N°12: Cuadro Resumen Útiles Menores (Proporcional A 10 Meses)

Útiles Menores (Proporcional A 10 Meses)		
Material	Base de cálculo	Sustento
Lapiceros	4-6 por mes	$10 \times 6 = 60$
Plumones	6 por mes	60
Resaltadores	6-8 por mes	60
Archivadores	10 por mes	100

**Grafica N°03: consumo total de útiles menores utilizados en oficina**



#### 4.1.2. Replanteo del proyecto

En el replanteo del proyecto de la red eléctrica primaria y secundaria para el caso tierra Prometida Distrito de Nuevo Chimbote, se contó con la presencia de un especialista para el monitoreo arqueológico. En las etapas del replanteo del proyecto con el equipo de topografía se alineo & marcaron los puntos donde se realizarán las excavaciones para el izaje de los postes de Media tensión & Baja tensión, para marcar los puntos se usaron pintura aerosol(spray), yeso & estacas de madera o fierro.

Tabla N°13: Cuadro Resumen Número de puntos utilizados en el replanteo del proyecto

<b>Número de puntos utilizados en el replanteo del proyecto</b>		
<b>Descripción</b>	<b>Und</b>	<b>Cantidad</b>
Postes De 15/400	Und	14
Postes De 15/600	Und	10
Postes De 9/300	Und	306
Postes De 11/300	Und	6
Muro contra impacto de C.A.C	Und	12
Retenidas En MT	Und	5
Retenidas En BT	Und	112
Sistemas De Pozo A Tierra En Red Primaria	Und	24
Sistemas De Pozo A Tierra En Red Secundaria	Und	65
<b>Total, de puntos en el replanteo del proyecto</b>		<b>554</b>

#### Encontrando la cantidad de yeso utilizado en la obra para marcar los puntos

<b>consumo de yeso por punto (kg)</b>		
<b>consumo</b>	<b>datos reales</b>	<b>datos utilizados</b>
<b>Consumo del yeso (kg):</b>	0.15 a 0.25 kg por punto	0.2

**Consumo del yeso = 554 puntos x 0.2 kg**

**Consumo del yeso = 110.8 kg**

Bolsa de yeso contiene 25 kg

**Consumo del yeso total = 110.8 kg / 25kg**

**Consumo del yeso total = 4.44 bolsas de yeso**

**Consumo del yeso total = 5 bolsas de yeso**

#### Encontrando la cantidad de aerosol utilizado en la obra para marcar los puntos

<b>consumo de aerosol por punto (ml)</b>		
<b>consumo</b>	<b>datos reales</b>	<b>datos utilizados</b>
<b>Consumo de aerosol (ml):</b>	180 a 250 ml por aerosol	200

**Consumo del aerosol = número de puntos / rendimiento de aerosol por total de puntos**

1 lata de aerosol contiene 400ml

Número de puntos = 554 puntos

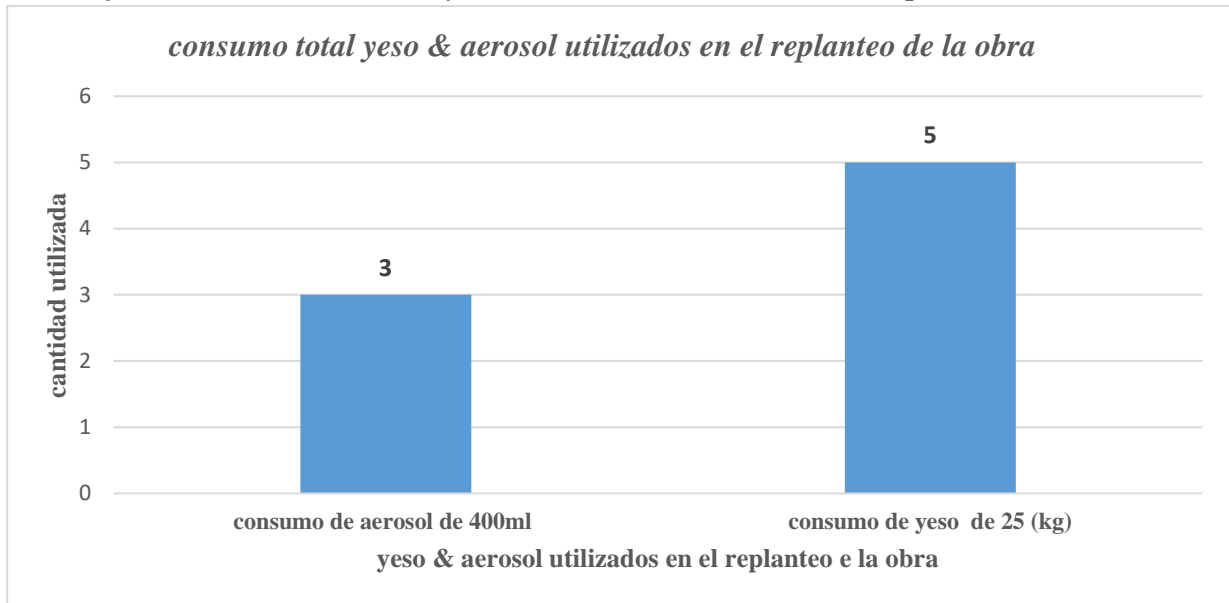
rendimiento de aerosol por total de puntos= 200 ml/aerosol

Consumo del aerosol =554 puntos / 200 ml

Consumo del aerosol =2.77 latas

Consumo del aerosol total =3 latas de 400 ml de aerosol

**Grafica N°04: consumo total yeso & aerosoles utilizados en el replanteo de la obra**

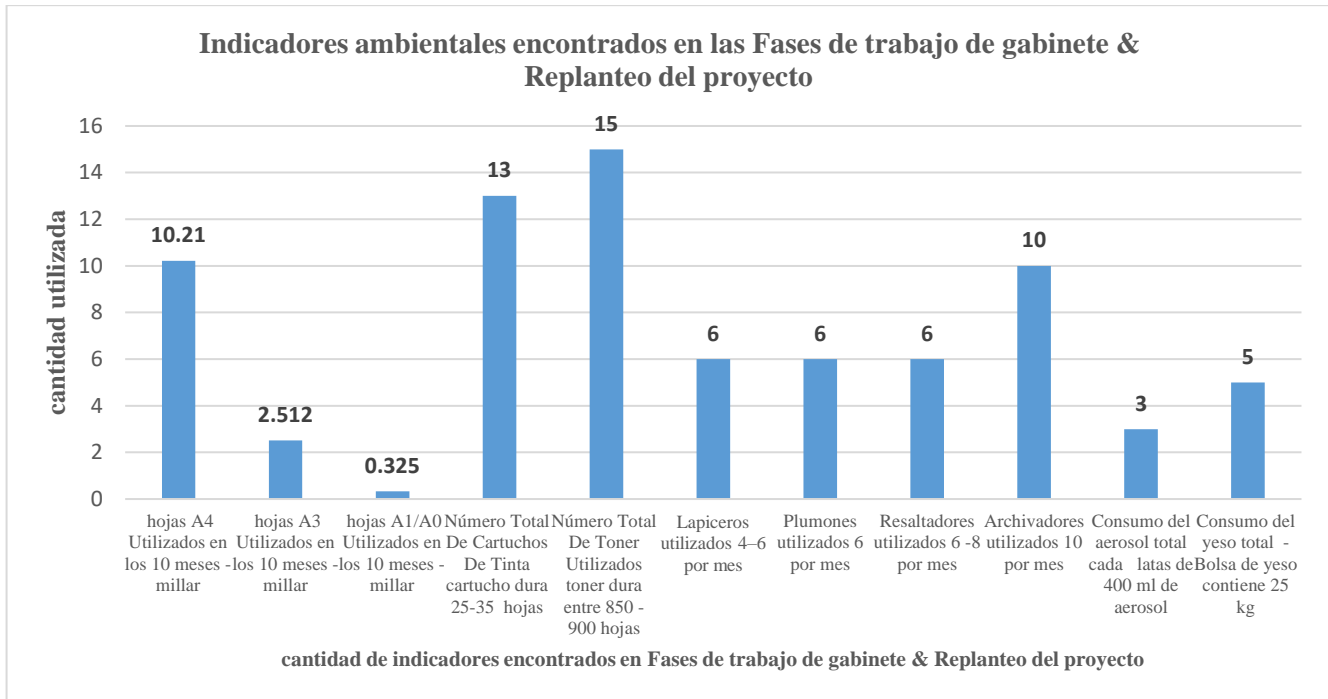


Durante las Fases de trabajo de gabinete & Replanteo del proyecto se encontraron los diferentes indicadores ambientales principal mente en el aire & en el suelo

**Tabla N°14: Cuadro Resumen Indicadores ambientales encontrados en las Fases de trabajo de gabinete & Replanteo del proyecto**

Indicadores ambientales encontrados Fases de trabajo de gabinete & Replanteo del proyecto	
Consumo de hojas utilizadas	und
Consumo de hojas A4 Utilizados en los 10 meses -millar	10.21
Consumo de hojas A3 Utilizados en los 10 meses -millar	2.512
Consumo de hojas A1/A0 Utilizados en los 10 meses -millar	0.325
Número Total De Cartuchos De Tinta cartucho dura 25-35 hojas	13
Número Total De Toner Utilizados toner dura entre 850 -900 hojas	15
Lapiceros utilizados 4-6 por mes	6
Plumones utilizados 6 por mes	6
Resaltadores utilizados 6 -8 por mes	6
Archivadores utilizados 10 por mes	10
Consumo del aerosol total cada lata de 400 ml de aerosol	3
Consumo del yeso total -Bolsa de yeso contiene 25 kg	5

**Grafica N°05: consumo total de Indicadores ambientales encontrados en las Fases de trabajo de gabinete & Replanteo del proyecto**



#### 4.2. Transporte de materiales para la obra y oficina

En el proyecto de la red eléctrica primaria y secundaria para el caso tierra Prometida Distrito de Nuevo Chimbote con respecto Transporte de materiales para la obra y oficina en las redes primarias & secundarias en el asentamiento humano tierra prometida se encontraron diferentes indicadores ambientales principal mente en el aire & en el suelo provocados por los gases de combustión de los vehículos motorizados, como camión tráiler, camiones, camiones grúas, cisternas.

El traslado de los materiales a instalarse en obra se realizó desde Lima hasta el punto de acopio o almacenamiento ubicado en Nuevo Chimbote, en el asentamiento humano Tierra Prometida. Asimismo, los materiales consumibles, como piedra y arena dulce (agregados), fueron trasladados desde la provincia de Santa, Chimbote hasta el mismo punto de acopio o almacenamiento en Nuevo Chimbote.

Para el descargo de los postes de media & baja tensión & diferentes materiales de concreto o pesados se utilizó un camión grúa de 10 toneladas.

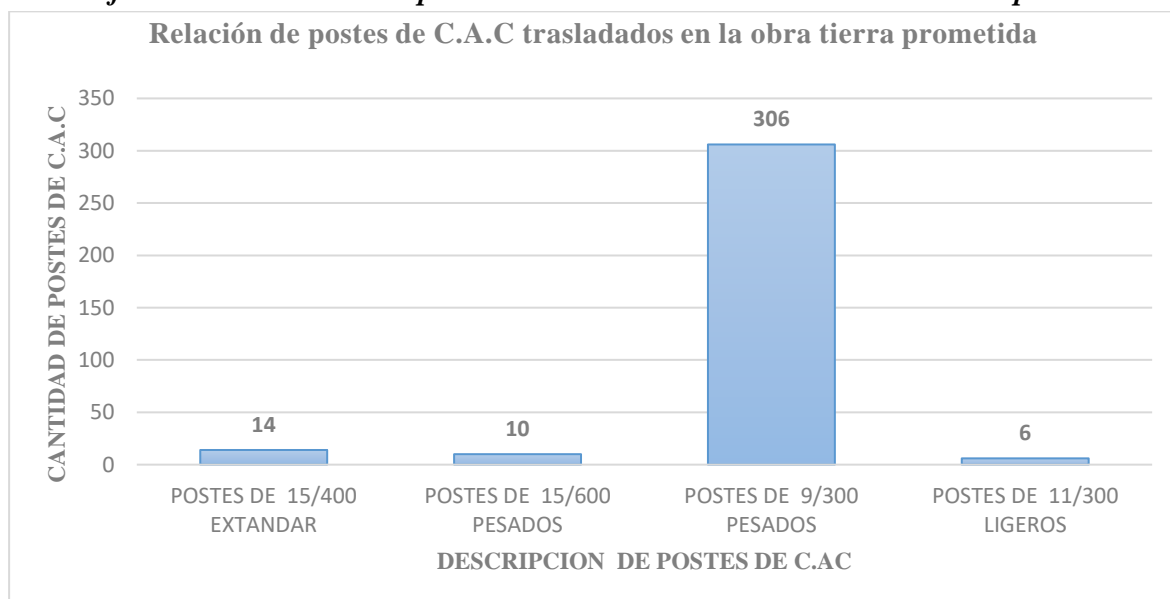
##### 4.2.1. Transporte de estructuras de concreto armado centrifugado en redes primarias & secundarias

Para el traslado de los postes de C.A.C en la redes primarias y secundarias se trasladaron según detalle.

*Tabla N°15: Cuadro Resumen Relación de postes de C.A.C trasladados en la obra tierra prometida*

<b>Relación de postes de C.A.C trasladados en la obra tierra prometida</b>							
<b>Postes De C.A.C DE MT</b>				<b>Postes De CAC DE BT</b>			
24 postes de C.A.C de MT				312 postes de C.A.C de BT			
descripción	und	cantidad	peso del poste (kg)	descripción	und	cantidad	peso del poste (kg)
POSTES DE 15/400	UND	<b>14</b>	<b>2300</b>	POSTES DE 9/300	UND	<b>306</b>	<b>650</b>
POSTES DE 15/600	UND	<b>10</b>	<b>2500</b>	POSTES DE 11/300	UND	<b>6</b>	<b>1050</b>

**Grafica N°06: Relación de postes de C.A.C trasladados en la obra tierra prometida**



Para encontrar la capacidad de traslado de postes por peso por cama baja

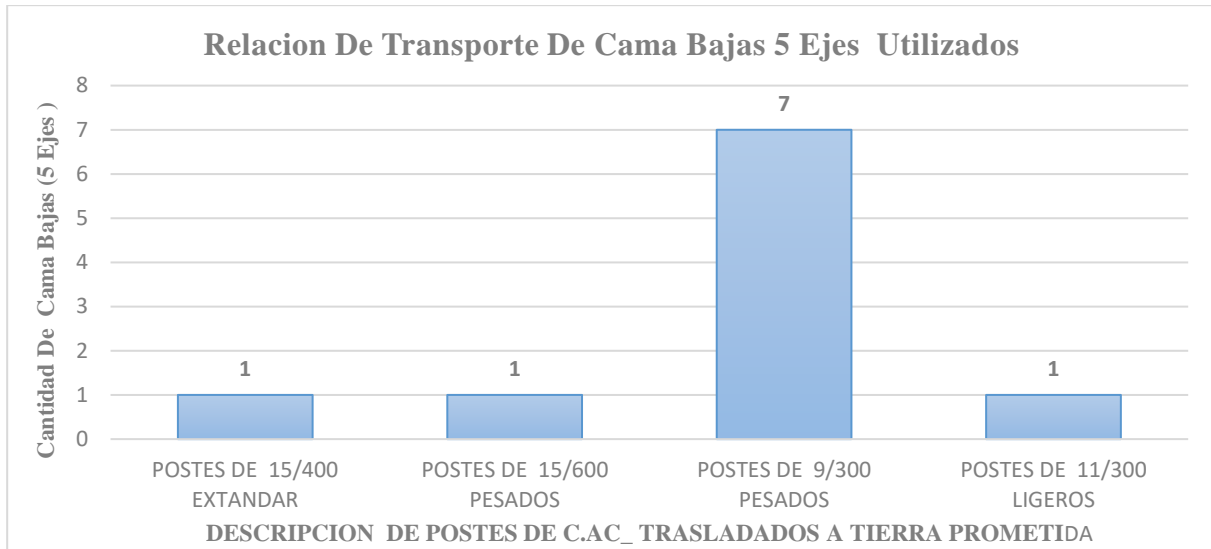
Características de la Capacidad De Traslado De Postes de Por Peso Por Cama Baja		
POSTES DE C.A.C DE MT	Rango de peso Unitario Aprox. (kg)	Cantidad Estimada (5 ejes) (UND)
Postes de C.A.C de MT ligeros	1480-1900	18-20
Postes de C.A.C de MT estándar	1900	15-16
Postes de C.A.C de MT pesados	Mayor 2500	12

Según los datos de la tabla encontramos el número de camas bajas utilizadas para el transporte de estructuras de concreto armado centrifugado desde Lima hasta el punto de acopio o almacenamiento ubicado en Nuevo Chimbote, en el asentamiento humano Tierra Prometida Para Estructuras De Concreto Armado Centrifugado

**Tabla N°16: Cuadro Resumen Capacidad De Traslado De Postes de C.A.C Por Cama Baja hasta La Obra -Tierra Prometida**

Capacidad De Traslado De Postes de C.A.C Por Cama Baja hasta La Obra -Tierra Prometida					
Descripción De los Postes DE C.A.C	Peso Del Poste (kg)	Tipo De Postes De C.A.C	Cantidad Estimada (5 ejes) (UND)	Cantidad De Postes DE C.A.C trasladados a obra tierra prometida	Cantidad De Camas Bajas Utilizados de 5 Ejes Para el traslado de postes de concreto armado centrifugado a la obra
POSTES DE 15/400	2300	EXTANDAR	15-16	14	1
POSTES DE 15/600	2500	PESADO	12	10	1
POSTES DE 9/300	650	PESADO	33-40	306	7
POSTES DE 11/300	1050	LIGERO	27-35	6	1

**Grafica N°07: Cantidad De Camas Bajas Utilizados de 5 Ejes Para el traslado de postes de concreto armado centrifugado a la obra**



Para el traslado de los materiales de C.A.C & materiales pesados como Transformador Trifásico de potencia & tablero de distribución en la redes primarias y secundarias se trasladaron según detalle.

**Tabla N°17: Cuadro Resumen Capacidad de traslado de materiales por cama baja a la obra tierra prometida**

Capacidad de traslado de materiales por cama baja a la obra tierra prometida				
descripción de materiales de C.A.C trasladados a obra tierra prometida	Peso de material de C.A.C (kg)	Cantidad de materiales de C.A.C trasladados a tierra prometida (und)	Peso por Materiales Traslados a tierra prometida	Cantidad de camas bajas utilizados de 5 ejes para el traslado de materiales a la obra
Ménsula de concreto armado de m/1.00/250	80	30	2400	1
Ménsula de concreto armado de m/1.50/400	100	42	4200	
Media loza concreto armado 1.10/750	350	4	1400	
Media loza concreto armado 1.50/750	350	6	2100	
Palomilla de concreto armado 1.30/100	100	6	600	
Palomilla de concreto armado 1.50/100	100	4	400	
Bloque concr arm 0.50x0.50x0.20(mt)	60	5	300	
Bloque concr arm 0.40x0.40x 0.15m (bt)	45	112	5040	
Bloque pirámide CAC contra impacto 650x800x1600mm nacional	1020	12	12240	1
Caja de registro de CAC circular puesta a tierra 396x396x300x0.45mm	42	66	2772	
Tipo "TD3" sistema trifásico 380/220 - 220 v. (trafos 160 KVA) Fibra De Vidrio	300	5	1500	
Transformador Trifásico 22.9/0.40-0.23 Kv	820	5	4100	

Para el traslado de las bobinas de conductor de aluminio desnudo & cable autoportante forrado en la redes primarias y secundarias se trasladaron según detalle.

*Tabla N°18: Cuadro Resumen Capacidad de traslado de bobinas por cama baja a la obra tierra prometida*

<b>Capacidad de traslado de bobinas por cama baja a la obra tierra prometida</b>							
Ítem	ferretería y accesorios	und	total	Numero de bobina grande	Numero de bobina mediana	Numero de bobinas	cantidad de camas bajas utilizados de 5 ejes para el traslado de bobina de conductor a la obra
1	Conductor autoportante k 3x35+2x16 mm <sup>2</sup>	m	357.8	6	0	6	1
2	Conductor autoportante p 3x50+2x25 mm <sup>2</sup>	m	5754.021	1	1	2	
3	Conductor autoportante q 3x70+2x35 mm <sup>2</sup>	m	1151.6295	1	1	2	
4	Conductor autoportante ll 3x25 + 1x16mm <sup>2</sup> para Caja Derivación	m	1212.8235	0	1	1	
5	CABLE DE A°G° GRADO EHS, 3/8" Ø, 7 H	m	1285	1	1	2	
6	Conductor Tipo Cooperweld 3N°8 AWG (25mm <sup>2</sup> )	m	1204	1	1	2	
7	Conductor de aleación de aluminio 6201-T81 AAAC,70 mm <sup>2</sup> , 7 HILOS	m	1639.245	1	0	1	
8	Conductor de aleación de aluminio 6201-T81 AAAC,120 mm <sup>2</sup> , 7 HILOS	m	1265.664	1		1	

Para el traslado de materiales redes primarias y secundarias se trasladaron según detalle.

*Tabla N°19: Cuadro Resumen Capacidad de traslado de materiales s por camiones a la obra tierra prometida*

<b>Capacidad de traslado de materiales s por camiones a la obra tierra prometida</b>					
Ítem	Descripción de material	Cantidad	Peso aprox. por unidad (kg)	Peso total estimado (kg)	cantidad de camiones de 10 toneladas utilizados para el traslado de materiales a la obra
1	Aisl Polim Susp, 36 KV, 900 mm, BIL 170	39	8	312	
2	Aisl. Poli. p/suspensión 36kv, 70kn	5	4	20	
3	Ais Polim Pin, 25kv, lf 600 mm	57	8	456	
4	seccionadores cut-out 38kv, 170kv bil	15	12	180	
5	fleje acero Inox 3/4"x0.76mm	10.2 rollos	10	102	

6	cinta plana de armar	40.5 m	2	81	2	
7	conector cu-est perno 25 mm <sup>2</sup>	69	0.1	6.9		
8	hebilla acero Inox para fleje 3/4"	442	0.1	44.2		
9	protector antirrobo	61	1	61		
10	Fh_Luminaria led 50-55w	235	5	1,175		
11	Fh_Luminaria led 90-100w	86	5	430		
12	5/8"øx8" perno c/tuerca	50	1	50		
13	tuerca ojo 16 mm ø	24	0.5	12		
14	abrazadera simple 1.5"ø	620	0.2	124		
15	5/8"øx24" perno	92	1	92		
16	arandela cuadrada plana 2¼"	158	0.3	47.4		
17	arandela cuadrada curva 2¼"	184	0.3	55.2		
18	grapa suspensión al-al 70-240 mm <sup>2</sup>	12	1	12		
19	perno ang. ojo c/guard 5/8"x12"	5	111.5	557.5		
20	arandela cuadrada plana 4"x4"x¼"	5	0.5	2.5		
21	perno maquinado 5/8"x10"	50	1	50		
22	grapas de anclaje al 70-120mm <sup>2</sup>	27	2	54		
23	plancha doblada cobre tipo j	97	0.5	49		
24	grillete t/lira 5/8"ø	56	0.5	28		
25	perno maquinado 5/8"x8"	168	1	168		
26	perno ojal ab 5/8"x6"	48	1	48		
27	perno ojal ab 5/8"x10"	289	1	289		
28	gancho ojal roscado 16mm	82	0.5	41		
29	grapa doble vía paralela 2 per	280	0.5	140		
30	grapa suspensión cable 2.7-6mm <sup>2</sup>	196	0.2	39.2		
31	grapa doble vía paralela 2 per	280	0.5	140		
32	grapa suspensión cable 2.7-6mm <sup>2</sup>	196	0.2	39.2		
33	perno Ang. ojo c/guard 5/8"x8"	112	1	112		
34	varilla de armar simple 70 mm <sup>2</sup>	36	5	180		
35	varilla de armar simple 120 mm <sup>2</sup>	18	5	90		
36	amarre preformado 3/8"ø	672	0.5	336		
37	varilla anclaje c/guard 3/4"x2.4m	117	15	1,755		
38	canaleta guarda 1/16"x2400mm	117	8	936		
39	juego contrapunta 2"øx1.5m	1	15	15		
40	varilla copperweld 5/8"x2.4m	66	15	990		
41	cemento conductivo	30	25	750		
42	perfil A°G° "u" 50x50x100mm	15	20	300		
43	extensor F°G° tipo I	55	10	550		
44	extensor F°G° tipo II	38	10	380		
45	juego contrapunta c/abrazadera	86	10	860		
46	cemento conductivo	168	10	1,680		
47	pastoral parabólica A°G° 1.0m	235	8	1,880		
48	pastoral parabólica A°G° 1.5m	82	10	820		
<b>Peso total en kg de materiales a la obra tierra prometida</b>				<b>16539.6</b>		

De la Tabla N°19 obtenemos el peso total del material trasladado a la obra 16.54 toneladas entonces Se necesitarían 2 camiones de 10 toneladas para transportar todo este material a la obra caso tierra prometida. Se necesitaría 1 camión para el transporte de equipos de escritorio para oficina.

Encontrando el total de carros utilizados para el retiro de desmote generado.

*Tabla N°20: Cuadro Resumen de la suma total de desmote producido en las excavaciones en redes primarias & secundarias & capacidad de carro en m3 utilizado*

Cantidades De Desmote Producido Por Materiales	Desmote Producido En m3	Total, De Carros Utilizados De 10 Toneladas
Suma Total del desmote generado por hoyo en m3 según el tipo de poste de C.A.C en redes primarias & redes secundarias	301.36	31
suma Total del desmote generado por hoyo en m3 según el tipo de retenida en redes primarias & redes secundarias	69.8	7
cantidad del desmote producido en metros cúbicos (m3) por sistema de pozo a tierra SPAT de MT & BT	145.8	14.5
cantidad del desmote producido en metros cúbicos (m3) por instalación de muro conta impacto en MT	7.2	0.5
<b>suma total de desmote producido en las excavaciones en redes primarias &amp; secundarias &amp; capacidad de carro en m3 utilizado</b>	<b>525</b>	<b>53</b>

Encontrando el número de unidades móviles motorizadas para el transporte de consumibles utilizados en la obra caso tierra prometida

*Tabla N°21: Cuadro Resumen de la cantidad total de Consumibles transportados a la obra*

Descripción De Consumible Utilizados	und	cantidad total de Consumibles transportados a la obra			
		Postes de C.A.C en redes primarias & secundarias	Retenidas En Redes Primarias & Secundarias	Sistemas De Pozo A Tierra En Redes Primarias & Secundarias	Suma total de consumibles utilizados en la obra tierra prometida
Cemento Tipo MS	Bls	647			647
Agua	m3	70		13.35	83.35
Piedra 1/2"	m3	113	99.45		212.45
Arena Gruesa	m3	133			133
Tierra Vegetal	m3	173.016			173.016

*Tabla N°22: Cuadro Resumen del desmote producido en las excavaciones en redes primarias & secundarias & capacidad de carro en m3 utilizados*

Descripción de consumible utilizados m3	Desmote producido en m3	Total, de carros utilizados de 10 toneladas
Piedra 1/2"	212	22
Arena Gruesa	133	13
Tierra Vegetal	173	17
Agua	84	9
<b>suma total de desmote producido en las excavaciones en redes primarias &amp; secundarias &amp; capacidad de carro en m3 utilizado</b>	<b>602</b>	<b>61</b>

Tabla N°23: Cuadro Resumen de la Cantidad de camas bajas utilizados de 5 ejes para el traslado de bolsas de cemento

Descripción de transporte de bolsas de cemento	Bolsas de cemento (und)	Peso por de bolsa de cemento (kg)	Peso total en toneladas	Cantidad de camas bajas utilizados de 5 ejes para el traslado de bolsas de cemento
Cemento Tipo MS	647	42.5	27.5	1

con los datos obtenidos encontramos la cantidad de combustible utilizados por unidad móvil motorizado.

Tabla N°24: Cuadro Resumen de la Cantidad de camas bajas utilizados de 5 ejes para el traslado De Materiales De Lima A Chimbote

<b>Traslado De Materiales De Lima A Chimbote (Cama Baja De 5 Ejes)</b>	
Cantidad de camas bajas utilizados de 5 ejes	Número Total De Camas Bajas
Cantidad de camas bajas utilizados de 5 ejes para el traslado de postes de concreto armado centrifugado a la obra	10
Cantidad de camas bajas utilizados de 5 ejes para el traslado de materiales a la obra	2
Cantidad de camas bajas utilizados de 5 ejes para el traslado de bobina de conductor a la obra	1
Cantidad de camas bajas utilizados de 5 ejes para el traslado de bolsas de cemento a la obra	1
<b>Cantidad de camas bajas utilizados de 5 ejes</b>	<b>14</b>

Tabla N°25: Cuadro Resumen de la Cantidad de CO<sub>2</sub> en el transporte camas bajas utilizados de 5 ejes para el traslado De Materiales De Lima A Chimbote

<b>Cálculo de CO<sub>2</sub> – Transporte en cama baja 5 ejes _ desde Lima hasta Nuevo Chimbote</b>		
Parámetros	datos reales	datos utilizados
<b>Distancia recorrida (D):</b>	420-430 km	425 km
<b>Consumo del vehículo (C):</b>	30 a 40 litros cada 100 km	35 L / 100 km
<b>Factor de emisión del diésel (FE):</b>	1 litro de diésel produce = 2.68 kg de CO <sub>2</sub> al quemarse.	2.68 kg CO <sub>2</sub> / litro

Encontrando La emisión del dióxido de carbono CO<sub>2</sub> en el Transporte en cama baja 5 ejes \_ desde Lima hasta Nuevo Chimbote se calcula de la siguiente manera:

$$\text{Emisiones CO}_2 = D \times C \times FE$$

Emisiones CO<sub>2</sub> = CO<sub>2</sub> (kg)

Distancia recorrida (D): Distancia (Km)

Consumo del vehículo (C): Consumo (L/100 Km) /100

Factor de emisión del diésel (FE): 2.68 kg CO<sub>2</sub> / litro

$$CO_2(kg) = Distancia(Km) \times \frac{Consumo(L/100km)}{100} \times 2.68$$

$$CO_2(kg) = 425 \times \frac{(35)}{100} \times 2.68$$

$$CO_2(kg) = 389.65 \text{ kgCO}_2$$

Encontrando La emisión del dióxido de carbono CO<sub>2</sub> en el Transporte en cama baja 5 ejes \_ desde Lima hasta Nuevo Chimbote en total

$$CO_2(kg) = 389.65 \text{ kgCO}_2 \times 14$$

$$CO_2(kg) = 5581.1 \text{ kgCO}_2$$

$$CO_2(kg) = 5.6 \text{ toneladas CO}_2$$

Tabla N°26: Cuadro Resumen de la Cantidad de camas bajas utilizados de 5 ejes para el traslado De Materiales De Lima A Chimbote

Traslado De Materiales De Lima A Chimbote (Camiones de 10 toneladas)	
Cantidad de camiones de 10 toneladas	Número total de camiones
cantidad de camiones de 10 toneladas utilizados para el traslado de materiales a la obra	2
cantidad de camiones de 10 toneladas utilizados para el traslado de transporte de equipos de escritorio para oficina.	1
Cantidad de camiones de 10 toneladas utilizados	3

Tabla N°27: Cuadro Resumen de la Cantidad de CO<sub>2</sub> en el transporte camión de 10 toneladas para el traslado De Materiales De Lima A Chimbote

Cálculo de CO <sub>2</sub> – Transporte de camión de 10 toneladas _ desde Lima hasta Nuevo Chimbote		
Parámetros	datos reales	datos utilizados
<b>Distancia recorrida (D):</b>	420-430 km	420 km
<b>Consumo del vehículo (C):</b>	30 a 35 litros cada 100 km	33 L / 100 km
<b>Factor de emisión del diésel (FE):</b>	1 litro de diésel produce = 2.68 kg de CO <sub>2</sub> al quemarse.	2.68 kg CO <sub>2</sub> / litro

Encontrando La emisión del dióxido de carbono CO<sub>2</sub> en el Transporte de camión de 10 toneladas \_ desde Lima hasta Nuevo Chimbote se calcula de la siguiente manera:

$$\text{Emisiones CO}_2 = D \times C \times FE$$

Emisiones CO<sub>2</sub> = CO<sub>2</sub> (kg)

Distancia recorrida (D): Distancia (Km)

Consumo del vehículo (C): Consumo (L/100 Km) /100

Factor de emisión del diésel (FE): 2.68 kg CO<sub>2</sub> / litro

$$CO_2(kg) = Distancia(Km) \times \frac{Consumo(L/100km)}{100} \times 2.68$$

$$CO_2(kg) = 420 \times \frac{(33)}{100} \times 2.68$$

$$CO_2(kg) = 371.448 \text{ kgCO}_2$$

Encontrando La emisión del dióxido de carbono CO<sub>2</sub> en el Transporte de camión de 10 toneladas \_ desde Lima hasta Nuevo Chimbote en total

$$CO_2(kg) = 371.448 \text{ kgCO}_2 \times 3$$

$$CO_2(kg) = 1114.34 \text{ kgCO}_2$$

$$CO_2(kg) = 1.12 \text{ toneladas CO}_2$$

Tabla N°28: Cuadro Resumen de la Cantidad de camión de 10 toneladas para el traslado del desmonte De La Obra Tierra Prometida En Nuevo Chimbote

<b>Traslado Del Desmonte producido De La Obra Tierra Prometida En Nuevo Chimbote</b>	
<b>Cantidad De Camiones de 10 toneladas</b>	<b>Número Total De Camiones</b>
Cantidad De Carros Utilizados De 10 Toneladas para el desmonte generado por hoyo en m3 según el tipo de poste de C.A.C en redes primarias & redes secundarias	31
Cantidad De Carros Utilizados De 10 Toneladas para el del desmonte generado por hoyo en m3 según el tipo de retenida en redes primarias & redes secundarias	7
Cantidad De Carros Utilizados De 10 Toneladas Para La cantidad del desmonte producido en metros cúbicos (m3) por sistema de pozo a tierra SPAT de MT & BT	14.5
Cantidad De Carros Utilizados De 10 Toneladas Para El del desmonte producido en metros cúbicos (m3) por instalación de muro conta impacto en MT	0.5
Cantidad De Carros Utilizados De 10 Toneladas Para La Compra De Agua En metros cúbicos (m3)	9
<b>Cantidad De Camiones de 10 toneladas La Obra Tierra Prometida En Nuevo Chimbote</b>	<b>62</b>

Tabla N°29: Cuadro Resumen de la Cantidad de CO<sub>2</sub> en el transporte camión de 10 toneladas para el traslado del desmote desde tierra prometida hasta el centro de acopió en villa Atahualpa Nuevo Chimbote

Cálculo de CO <sub>2</sub> – Transporte de camión 10 toneladas _ desde tierra prometida hasta el centro de acopió en villa Atahualpa Nuevo Chimbote		
Parámetros	datos reales	datos utilizados
Distancia recorrida (D):	4.5-4.8 km	4.6 km
Consumo del vehículo (C):	30 a 35 litros cada 100 km	33 L / 100 km
Factor de emisión del diésel (FE):	1 litro de diésel produce = 2.68 kg de CO <sub>2</sub> al quemarse.	2.68 kg CO <sub>2</sub> / litro

Encontrando La emisión del dióxido de carbono CO<sub>2</sub> en el Transporte del desmote con camión de 10 toneladas \_ desde tierra prometida hasta el centro de acopió en villa Atahualpa Nuevo Chimbote se calcula de la siguiente manera:

$$\text{Emisiones CO}_2 = D \times C \times FE$$

Emisiones CO<sub>2</sub> = CO<sub>2</sub> (kg)

Distancia recorrida (D): Distancia (Km)

Consumo del vehículo (C): Consumo (L/100 Km) /100

Factor de emisión del diésel (FE): 2.68 kg CO<sub>2</sub> / litro

$$CO_2(kg) = Distancia(Km) \times \frac{Consumo(L/100km)}{100} \times 2.68$$

$$CO_2(kg) = 4.6 \times \frac{(33)}{100} \times 2.68$$

$$CO_2(kg) = 4.068 \text{ kgCO}_2$$

Encontrando La emisión del dióxido de carbono CO<sub>2</sub> en el Transporte del desmote con camión de 10 toneladas \_ desde tierra prometida hasta el centro de acopió en villa Atahualpa Nuevo Chimbote en total

$$CO_2(kg) = 4.068 \text{ kgCO}_2 \times 62$$

$$CO_2(kg) = 252.23 \text{ kgCO}_2$$

$$CO_2(kg) = 0.25 \text{ toneladas CO}_2$$

Tabla N°30: Cuadro Resumen de la Cantidad del transporte camión de 10 toneladas para el traslado del consumible desde De La Provincia De Santa Hasta La Obra Tierra Prometida A Sitio De Acopio En Nuevo Chimbote

Traslado De Materiales De La Provincia De Santa Hasta La Obra Tierra Prometida A Sitio De Acopio En Nuevo Chimbote	
Cantidad De Camiones de 10 toneladas	Número Total De Camiones
Cantidad De Carros Utilizados De 10 Toneladas para la compra de Piedra 1/2" en metros cúbicos (m3)	22
Cantidad De Carros Utilizados De 10 Toneladas Para La Compra DE Arena Gruesa en metros cúbicos (m3)	13
Cantidad De Carros Utilizados De 10 toneladas para la compra de Tierra Vegetal en metros cúbicos (m3)	17
	52

Tabla N°31: Cuadro Resumen de la Cantidad de CO<sub>2</sub> en el transporte camión de 10 toneladas para el traslado del consumible desde santa, Coishco hasta tierra prometida en Nuevo Chimbote

Cálculo de CO <sub>2</sub> – Transporte de camión 10 toneladas _ desde santa, Coishco hasta tierra prometida en Nuevo Chimbote		
Parámetros	datos reales	datos utilizados
Distancia recorrida (D):	20-30 km	25 km
Consumo del vehículo (C):	30 a 35 litros cada 100 km	33 L / 100 km
Factor de emisión del diésel (FE):	1 litro de diésel produce = 2.68 kg de CO <sub>2</sub> al quemarse.	2.68 kg CO <sub>2</sub> / litro

Encontrando La emisión del dióxido de carbono CO<sub>2</sub> en el Transporte de material con camión de 10 toneladas \_ desde santa, Coishco hasta tierra prometida en Nuevo Chimbote se calcula de la siguiente manera:

$$\text{Emisiones CO}_2 = D \times C \times FE$$

Emisiones CO<sub>2</sub> = CO<sub>2</sub> (kg)

Distancia recorrida (D): Distancia (Km)

Consumo del vehículo (C): Consumo (L/100 Km) /100

Factor de emisión del diésel (FE): 2.68 kg CO<sub>2</sub> / litro

$$CO_2(kg) = Distancia(Km) \times \frac{Consumo(L/100km)}{100} \times 2.68$$

$$CO_2(kg) = 25 \times \frac{(33)}{100} \times 2.68$$

$$CO_2(kg) = 22.11 \text{ kgCO}_2$$

Encontrando La emisión del dióxido de carbono CO<sub>2</sub> en el Transporte de material con camión de 10 toneladas \_ desde santa, Coishco hasta tierra prometida en Nuevo Chimbote en total

$$CO_2(kg) = 22.11 kgCO_2 \times 52$$

$$CO_2(kg) = 1149.72 kgCO_2$$

$$CO_2(kg) = 1.15 toneladas CO_2$$

Tabla N°32: Cuadro Resumen de la Cantidad de izado de postes de C.A.C con grúa hidráulica de 10 toneladas

izado de postes de C.A.C con grúa hidráulica de 10 toneladas				
Características de los postes de C.A.C	datos reales	datos utilizados	número de postes izados con grúa hidráulica	numero de viajes utilizados con la grúa hidráulica de 10 toneladas
postes de 15/400	entre 3 hasta 4 postes de C.A.C	4	14	3
postes de 15/600	entre 3 hasta 4 postes de C.A.C	3	10	4
postes de 9/300	entre 8 hasta 10 postes de C.A.C	8	306	39
postes de 11/300	entre 4 hasta 4 postes de C.A.C	4	6	1
Muro contra impacto de c.a.c	Entre 10 hasta 15 muros de C.A.C	12	12	1
numero de viajes utilizados con la grúa hidráulica de 10 toneladas				<b>48</b>

Tabla N°33: Cuadro Resumen de la Cantidad de CO<sub>2</sub> izado de postes con grúa de brazo hidráulico de 10 toneladas

Cálculo de CO <sub>2</sub> – izado de postes con grúa de brazo hidráulico de 10 toneladas		
Parámetros	datos reales	datos utilizados
Viajes realizados por grúa:	47 a 48 viajes realizados	48 viajes
Consumo del vehículo (C):	10 a 12 galones por viaje	10 galones / viaje
Factor de emisión del diésel (FE):	1 litro de diésel produce = 2.68 kg de CO <sub>2</sub> al quemarse.	2.68 kg CO <sub>2</sub> / litro

Encontrando La emisión del dióxido de carbono CO<sub>2</sub> en el izado de postes de concreto armado centrifugado & la instalación de los muros contra impacto con grúa de brazo hidráulico de 10 toneladas se calcula de la siguiente manera:

$$\text{Emisiones } CO_2 = D \times C \times FE$$

Emisiones CO<sub>2</sub> = CO<sub>2</sub> (kg)

Número de viaje (N): viajes realizados

Consumo del vehículo (C): Consumo Galones /viaje

Factor de emisión del diésel (FE): 2.68 kg CO<sub>2</sub> / litro

$$\text{conversion de galones a litros por vuelta} = 10 \text{ galones} \times 3.7854 \frac{\text{litros}}{\text{galones}}$$

$$\text{conversion de galones a litros por vuelta} = 37.854 \text{ litros}$$

$$CO_2(kg) = 48 \times 37.854 \times 2.68$$

$$CO_2(kg) = 4869.53 \text{ kgCO}_2$$

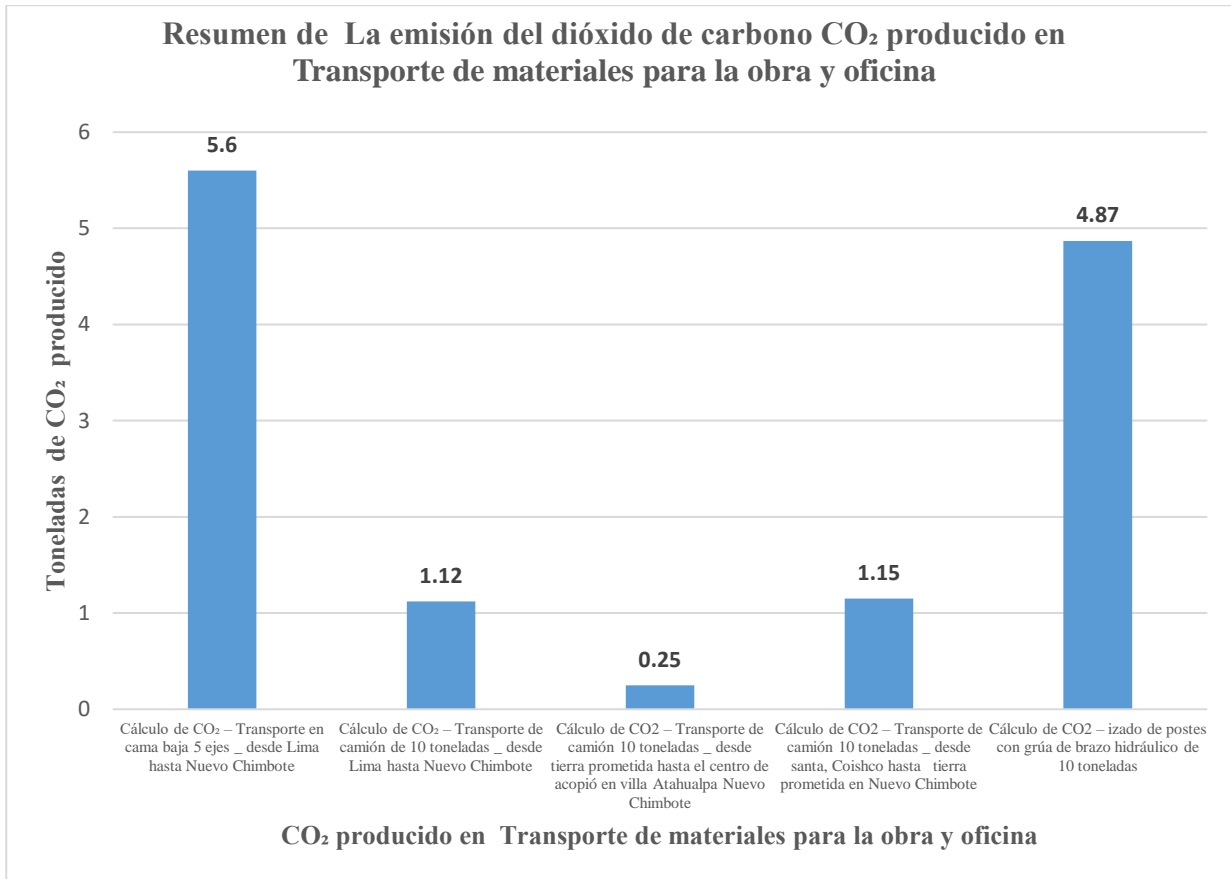
$$CO_2(kg) = 4.87 \text{ toneladas CO}_2$$

Resumen de La emisión del dióxido de carbono CO<sub>2</sub> producido en

Tabla N°34: Cuadro Resumen de la Cantidad de La emisión del dióxido de carbono CO<sub>2</sub> producido en la obra en el asentamiento humano Tierra Prometida

<b>Resumen de La emisión del dióxido de carbono CO<sub>2</sub> producido en Transporte de materiales para la obra y oficina</b>	
<b>Cálculo de CO<sub>2</sub> en los diferentes vehículos motorizados en la obra</b>	<b>toneladas dióxido de carbono Cálculo de CO<sub>2</sub> producido</b>
Cálculo de CO <sub>2</sub> – Transporte en cama baja 5 ejes desde Lima hasta Nuevo Chimbote	5.6
Cálculo de CO <sub>2</sub> – Transporte de camión de 10 toneladas _ desde Lima hasta Nuevo Chimbote	1.12
Cálculo de CO <sub>2</sub> – Transporte de camión 10 toneladas _ desde tierra prometida hasta el centro de acopió en villa Atahualpa Nuevo Chimbote	0.25
Cálculo de CO <sub>2</sub> – Transporte de camión 10 toneladas _ desde santa, Coishco hasta tierra prometida en Nuevo Chimbote	1.15
Cálculo de CO <sub>2</sub> – izado de postes con grúa de brazo hidráulico de 10 toneladas	4.87
<b>total, CO<sub>2</sub> producido en la obra</b>	<b>12.99</b>

**Grafica N°08: Cantidad de La emisión del dióxido de carbono CO<sub>2</sub> producido en Transporte de materiales para la obra y oficina**



4.3. Excavación o perforación de huecos para la instalación de postes de media & baja tensión, retenidas, sistemas de pozos a tierra

En el proyecto de la red eléctrica primaria y secundaria para el caso tierra Prometida Distrito de Nuevo Chimbote con respecto a la excavación o perforación de huecos para la instalación de postes de media & baja tensión, retenidas, sistemas de pozos a tierra en redes primarias & secundarias se encontraron diferentes indicadores ambientales principal mente en el suelo & en el aire provocados por el cemento expansivo ,dinamita con sus componentes químicos las cuales generaron ruido, polvo, humo, desmonté, residuos no aprovechables, las técnicas de excavaciones que se realizaron fueron distintas según la composición del terreno entre ellos tenemos un terreno accidentado , pedregoso & un terreno arenoso.

4.3.1. Excavación o perforación de huecos para la instalación de postes en redes primarias:

Al realizar la actividad de excavación normalmente aumenta su volumen por el esponjamiento del suelo dependiendo del tipo de terreno. En la obra caso tierra prometida se instalaron 24 postes De C.A.C de MT ,14 postes de C.A.C (14 postes de 15/400) en la red primaria & 5 subestaciones aéreas Biposte (10 postes de 15/600)

<b>Esponjamiento típico del terreno</b>	
Tipos de esponjamientos	Índice
Esponjamiento arena: 25%	<b>1.25</b>
Esponjamiento roca: 60%	<b>1.60</b>
Esponjamiento pedregoso: 35%	<b>1.35</b>

Tabla N°35: Cuadro Resumen de la Excavación de huecos para la instalación de postes en redes primarias según el esponjamiento típico de terreno

<b>Excavación de huecos para la instalación de postes en redes primarias según el esponjamiento típico de terreno</b>						
<b>Esponjamiento típico del terreno</b>	<b>Postes De 15/400metros De C.A.C = 14 postes de C.A.C</b>			<b>Postes De 15/600metros De C.A.C = 10 postes de C.A.C</b>		
	<b>Arena</b>	<b>Pedregoso</b>	<b>Rocoso</b>	<b>Arena</b>	<b>Pedregoso</b>	<b>Rocoso</b>
<b>Esponjamiento arena: 25%</b>	<b>4</b>			<b>4</b>		
<b>Esponjamiento roca: 60%</b>			<b>3</b>			<b>0</b>
<b>Esponjamiento pedregoso: 35%</b>		<b>7</b>			<b>6</b>	

Para encontrar la cantidad de desmontaje a retirar según el tipo y condiciones del terreno primero se debe encontrar el volumen del hoyo el largo por ancho por la profundidad

<b>volumen total por hoyo excavado en m3</b>			
Largo	ancho	profundidad	volumen total por hoyo
<b>1.8</b>	<b>1.0</b>	<b>1.0</b>	<b>1.8</b>

Tabla N°36: Cuadro Resumen del desmonte producido por hoyo en metros cúbicos (m3) de la excavación de postes de 15 metros según el tipo de terreno

<b>Cuadro resumen del desmonte producido por hoyo en metros cúbicos (m3) de la excavación de postes de 15 metros según el tipo de terreno</b>				
	<b>Cantidad De Hoyos Realizados</b>	<b>Volumen Por Hoyo realizado</b>	<b>Índice de esponjamiento según el tipo de terreno</b>	<b>total, en m3 de desmonte producido</b>
Esponjamiento típico del terreno				
Esponjamiento arena: 25%	8	1.8	1.25	<b>18</b>
Esponjamiento roca: 60%	3	1.8	1.6	<b>9</b>
Esponjamiento pedregoso: 35%	13	1.8	1.35	<b>32</b>
<b>Suma total en metros cúbicos (m3) del desmonte producido por hoyo</b>				<b>59</b>

Tabla N°37: Cuadro Resumen del desmonte producido por hoyo en m3 según el tipo de poste de C.A.C en MT

<b>Cuadro resumen del desmonte producido por hoyo en m3 según el tipo de poste de C.A.C en MT</b>				
Excavación de hoyos producidos por poste de C.A.C según tipo de terreno	<b>Arena</b>	<b>Pedregoso</b>	<b>Rocoso</b>	<b>cantidad del desmonte producido en metros cúbicos (m3)</b>
Excavación Hoyos De 1.80x1.0x1.0 (Poste CAC 15/400m.)	<b>9</b>	<b>17</b>	<b>9</b>	<b>35</b>
Excavación Hoyos De 1.80x1.0x1.0 (Poste CAC 15/600m.)	<b>9</b>	<b>15</b>	<b>0</b>	<b>24</b>

4.3.2. Excavación o perforación de huecos para la instalación de postes en redes secundarias: Al realizar la actividad de excavación normalmente aumenta su volumen por el esponjamiento del suelo dependiendo del tipo de terreno. En la obra caso tierra prometida se instalaron 312 postes De C.A.C de BT ,306 postes de 9/300 & 6 postes de 11/300

<b>Esponjamiento típico del terreno</b>	
Tipos de esponjamientos	<b>Índice</b>
Esponjamiento arena: 25%	<b>1.25</b>
Esponjamiento roca: 60%	<b>1.60</b>
Esponjamiento pedregoso: 35%	<b>1.35</b>

Tabla N°38: Cuadro Resumen de la Excavación de huecos para la instalación de postes en redes secundarias según el esponjamiento típico de terreno

<b>Excavación de huecos para la instalación de postes en redes secundarias según el esponjamiento típico de terreno</b>						
<b>Esponjamiento típico del terreno</b>	<b>Postes De 9 metros De C.A.C = 306 postes de 9/300 C.A.C</b>			<b>Postes De 11 metros De C.A.C = 06 postes de 11/300 C.A.C</b>		
	<b>Arena</b>	<b>Pedregoso</b>	<b>Rocoso</b>	<b>Arena</b>	<b>Pedregoso</b>	<b>Rocoso</b>
Esponjamiento arena: 25%	<b>222</b>			<b>2</b>		
Esponjamiento roca: 60%			<b>17</b>			<b>3</b>

Esponjamiento pedregoso: 35%		<b>67</b>			<b>1</b>	
------------------------------	--	-----------	--	--	----------	--

Para encontrar la cantidad de desmontaje a retirar según el tipo y condiciones del terreno primero se debe encontrar el volumen del hoyo el largo por ancho por la profundidad

<b>volumen total por hoyo excavado en m3 poste de C.A.C de 9 metros</b>			
Largo	ancho	profundidad	volumen total por hoyo
<b>0.7</b>	<b>0.7</b>	<b>1.2</b>	<b>0.588</b>
<b>volumen total por hoyo excavado en m3 poste de C.A.C de 11 metros</b>			
Largo	ancho	profundidad	volumen total por hoyo
<b>0.9</b>	<b>0.9</b>	<b>1.4</b>	<b>1.134</b>

*Tabla N°39: Cuadro Resumen del desmonte producido por hoyo en m3 según el tipo de terreno poste de baja tensión*

<b>Cuadro resumen del desmonte producido por hoyo en m3 según el tipo de terreno poste de 9m de C.A.C</b>				
	Cantidad De Hoyos Realizados	Volumen Por Hoyo realizado	Índice de esponjamiento según el tipo de terreno	total, en m3 de desmonte producido
Esponjamiento típico del terreno				
Esponjamiento arena: 25%	222	0.588	1.25	<b>163.17</b>
Esponjamiento roca: 60%	17	0.588	1.6	<b>16</b>
Esponjamiento pedregoso: 35%	67	0.588	1.35	<b>53.19</b>
<b>Suma total en m3 de desmonte producido por hoyo en postes de 9m</b>				<b>232.36</b>
<b>Cuadro resumen del desmonte producido por hoyo en m3 según el tipo de terreno poste de 11m de C.A.C</b>				
	Cantidad De Hoyos Realizados	Volumen Por Hoyo realizado	Índice de esponjamiento según el tipo de terreno	total, en m3 de desmonte producido
Esponjamiento típico del terreno				
Esponjamiento arena: 25%	2	1.134	1.25	<b>2.9</b>
Esponjamiento roca: 60%	3	1.134	1.6	<b>5.5</b>
Esponjamiento pedregoso: 35%	1	1.134	1.35	<b>1.6</b>
<b>Suma total en m3 de desmonte producido por hoyo en postes de 11m</b>				<b>10</b>

*Tabla N°40: Cuadro resumen del desmonte producido por hoyo en m3 según el tipo de poste de C.A.C en BT*

<b>Cuadro resumen del desmonte producido por hoyo en m3 según el tipo de poste de C.A.C en BT</b>				
Excavación de hoyos producidos por poste de C.A.C según tipo de terreno	Arena	Pedregoso	Rocoso	cantidad del desmonte producido en metros cúbicos (m3)
Excavación Hoyos De 1.20x0.70x0.70 (Poste CAC 9m.)	163.17	53.19	16	<b>232.36</b>
Excavación Hoyos De 1.40x0.90x0.90 (Poste CAC 11m.)	2.9	1.6	5.5	<b>10</b>

Tabla N°41: Cuadro resumen del desmonte generado por hoyo en m<sup>3</sup> según el tipo de poste de C.A.C en redes primarias & redes secundarias

<b>Cuadro resumen del desmonte generado por hoyo en m<sup>3</sup> según el tipo de poste de C.A.C en redes primarias &amp; redes secundarias</b>					
<b>Tipo de poste de C.A.C</b>	<b>Excavación de hoyos producidos por poste de C.A.C según tipo de terreno</b>	<b>Arena</b>	<b>Pedregoso</b>	<b>Rocoso</b>	<b>cantidad en metros cúbicos del desmonte generado</b>
Postes de 15 m	EXCAVACION HOYOS DE 1.80x1.0x1.0 (Poste CAC 15/400m.)	9	17	9	<b>35</b>
	EXCAVACION HOYOS DE 1.80x1.0x1.0 (Poste CAC 15/600m.)	9	15	0	<b>24</b>
Postes de 9 m	EXCAVACION HOYOS DE 1.20x0.70x0.70 (Poste CAC 9m.)	163.17	53.19	16	<b>232.36</b>
Postes de 11m	EXCAVACION HOYOS DE 1.40x0.90x0.90 (Poste CAC 11m.)	2.9	1.6	5.5	<b>10</b>
<b>Suma Total del desmonte generado por hoyo en m<sup>3</sup> según el tipo de poste de C.A.C en redes primarias &amp; redes secundarias</b>					<b>301.36</b>

#### 4.3.3. Excavación o perforación de huecos para la instalación de retenidas en redes primarias & secundarias:

Al realizar la actividad de excavación normalmente aumenta su volumen por el esponjamiento del suelo dependiendo del tipo de terreno. En la obra caso tierra prometida se instalaron 10 retenidas MT, (05 retenidas aéreas & 05 (retenidas verticales y simples) con varillas de anclaje de 2.20 m & 112 retenidas de BT con varillas de anclaje de 2.0 m conforme a obra, como dato adicional Para cada hoyo generado, se efectuó el llenado con 0,85 metros cúbicos de piedra, procediéndose luego a la compactación con el material de desmonte generado durante la excavación.

<b>Esponjamiento típico del terreno</b>	
Tipos de esponjamientos	Índice
Esponjamiento arena: 25%	<b>1.25</b>
Esponjamiento roca: 60%	<b>1.60</b>
Esponjamiento pedregoso: 35%	<b>1.35</b>

Tabla N°42: Cuadro Resumen de la Excavación de huecos para la instalación de retenidas en redes primarias & secundarias según el esponjamiento típico de terreno

<b>Excavación de huecos para la instalación de retenidas en redes primarias &amp; secundarias según el esponjamiento típico de terreno</b>						
<b>Esponjamiento típico del terreno</b>	Excavación para Retenidas realizadas en MT			Excavación para Retenidas realizadas en BT		
	<b>Arena</b>	<b>Pedregoso</b>	<b>Rocoso</b>	<b>Arena</b>	<b>Pedregoso</b>	<b>Rocoso</b>
Esponjamiento arena: 25%	<b>1</b>			<b>69</b>		
Esponjamiento roca: 60%			<b>2</b>			<b>11</b>
Esponjamiento pedregoso: 35%		<b>2</b>			<b>32</b>	

Para encontrar la cantidad de desmontaje a retirar según el tipo y condiciones del terreno primero se debe encontrar el volumen del hoyo el largo por ancho por la profundidad

<b>volumen total por hoyo excavado en m3 para retenidas en MT</b>			
Largo	ancho	profundidad	volumen total por hoyo
<b>0.9</b>	<b>0.8</b>	<b>2.0</b>	<b>1.44</b>
<b>volumen total por hoyo excavado en m3 para retenidas en BT</b>			
Largo	ancho	profundidad	volumen total por hoyo
<b>0.9</b>	<b>0.8</b>	<b>1.8</b>	<b>1.296</b>

Tabla N°43: Cuadro resumen del desmonte producido por hoyo en metros cúbicos (m3) para retenidas de MT según el tipo de terreno

<b>Cuadro resumen del desmonte producido por hoyo en metros cúbicos (m3) para retenidas de MT según el tipo de terreno</b>					
Esponjamiento típico del terreno	Cantidad De Hoyos Realizados	Volumen Por Hoyo realizado	Descripción de consumible utilizados piedra de 1/2"	Índice de esponjamiento según el tipo de terreno	total, en m3 de desmonte producido
Esponjamiento arena: 25%	1	1.44	0.85	1.25	<b>0.74</b>
Esponjamiento roca: 60%	2	1.44	0.85	1.6	<b>1.89</b>
Esponjamiento pedregoso: 35%	2	1.44	0.85	1.35	<b>1.59</b>
<b>Suma total en m3 de desmonte producido por hoyo</b>					<b>4.22</b>

*Tabla N°44: Cuadro resumen del desmonte producido por hoyo en metros cúbicos (m3) para retenidas de BT según el tipo de terreno*

Cuadro resumen del desmonte producido por hoyo en metros cúbicos (m3) para retenidas de BT según el tipo de terreno					
Esponjamiento típico del terreno	Cantidad De Hoyos Realizados	Volumen Por Hoyo realizado	Descripción de consumible utilizados piedra de 1/2"	Índice de esponjamiento según el tipo de terreno	total, en m3 de desmonte producido
Esponjamiento arena: 25%	69	1.296	0.85	1.25	<b>38.47</b>
Esponjamiento roca: 60%	11	1.296	0.85	1.6	<b>7.85</b>
Esponjamiento pedregoso: 35%	32	1.296	0.85	1.35	<b>19.27</b>
<b>Suma total en m3 de desmonte producido por hoyo</b>					<b>65.58</b>

*Tabla N°45: Cuadro resumen del desmonte producido por hoyo en m3 según el tipo de retenida en MT & BT*

Cuadro resumen del desmonte producido por hoyo en m3 según el tipo de retenida en MT & BT				
Excavación de hoyos producidos por retenida según tipo de terreno	Arena	Pedregoso	Rocoso	cantidad del desmonte producido en metros cúbicos (m3)
Excavación Hoyos De 0.9x0.80x2.0(Retenidas de MT-2.20m)	0.74	1.59	1.89	<b>4.22</b>
Excavación Hoyos De 0.9x0.80x1.8(Retenidas de MT-2.0m)	38.47	19.27	7.85	<b>65.58</b>
<b>Suma Total del desmonte generado por hoyo en m3 según el tipo de retenida en redes primarias &amp; redes secundarias</b>				<b>69.80</b>

#### 4.3.4. Excavación o perforación de huecos para la instalación de sistemas de pozos a tierra & muro contra impacto en redes primarias & secundarias:

Al realizar la actividad de excavación En la obra caso tierra prometida se instalaron 24 sistemas de pozos a tierra 10 con varilla tipo SPAT1 & 14 sin varilla tipo SPAT 0 en MT, & 65 sistemas de pozos a tierra 56 con varilla tipo SPAT1 & 9 sin varilla tipo SPAT 0 en BT conforme a obra & la instalación de muro contra impacto se instalaron solo en la red primaria 8 muros en los postes de 15/ 400 & 4 muros contra impacto en los postes de 15/600 ,como dato adicional Para cada hoyo generado, se efectuó el llenado con 1.87 metros cúbicos de Tierra Vegetal.

En este caso en la excavación de los sistemas de pozo a tierra & los muros contra impacto no se considera el Esponjamiento típico del terreno.

Tabla N°46: Cuadro Excavación de huecos para la instalación de sistemas de pozos a tierra & muro contra impacto en redes primarias & secundarias según el esponjamiento típico de terreno

<b>Excavación de huecos para la instalación de sistemas de pozos a tierra en redes primarias &amp; secundarias según el esponjamiento típico de terreno</b>						
<b>Esponjamiento típico del terreno</b>	<b>Excavación para sistemas de pozos a tierra realizadas en MT</b>			<b>Excavación para sistemas de pozos a tierra realizadas en BT</b>		
	<b>Arena</b>	<b>Pedregoso</b>	<b>Rocoso</b>	<b>Arena</b>	<b>Pedregoso</b>	<b>Rocoso</b>
Esponjamiento arena:	<b>4</b>			<b>37</b>		
Esponjamiento roca:			<b>0</b>			<b>6</b>
Esponjamiento pedregoso:		<b>6</b>			<b>22</b>	
<b>Excavación de huecos para la instalación de muro contra impacto en redes primarias según el esponjamiento típico de terreno</b>						
<b>Esponjamiento típico del terreno</b>	<b>Excavación de muro contra impacto realizadas en MT para postes 15/400 C.A.C</b>			<b>Excavación de muro contra impacto realizadas en MT para postes 15/600 C.A.C</b>		
	<b>Arena</b>	<b>Pedregoso</b>	<b>Rocoso</b>	<b>Arena</b>	<b>Pedregoso</b>	<b>Rocoso</b>
Esponjamiento arena:	<b>0</b>			<b>0</b>		
Esponjamiento roca:			<b>0</b>			<b>0</b>
Esponjamiento pedregoso:		<b>8</b>			<b>4</b>	

Para encontrar la cantidad de desmontaje a retirar según el tipo y condiciones del terreno primero se debe encontrar el volumen del hoyo el largo por ancho por la profundidad en MT & BT

<b>volumen total por hoyo excavado en m3 para sistemas de pozos a tierra en MT &amp; BT</b>			
Largo	ancho	profundidad	volumen total por hoyo
<b>0.9</b>	<b>0.9</b>	<b>2.4</b>	<b>1.944</b>
<b>volumen total por hoyo excavado en m3 para muros contra impacto en MT</b>			
Largo	ancho	profundidad	volumen total por hoyo
<b>0.8</b>	<b>0.8</b>	<b>1.5</b>	<b>0.60</b>

Tabla N°47: Cuadro resumen del desmonte producido por hoyo en metros cúbicos (m3) para sistemas de pozos a tierra en MT & BT según el tipo de terreno

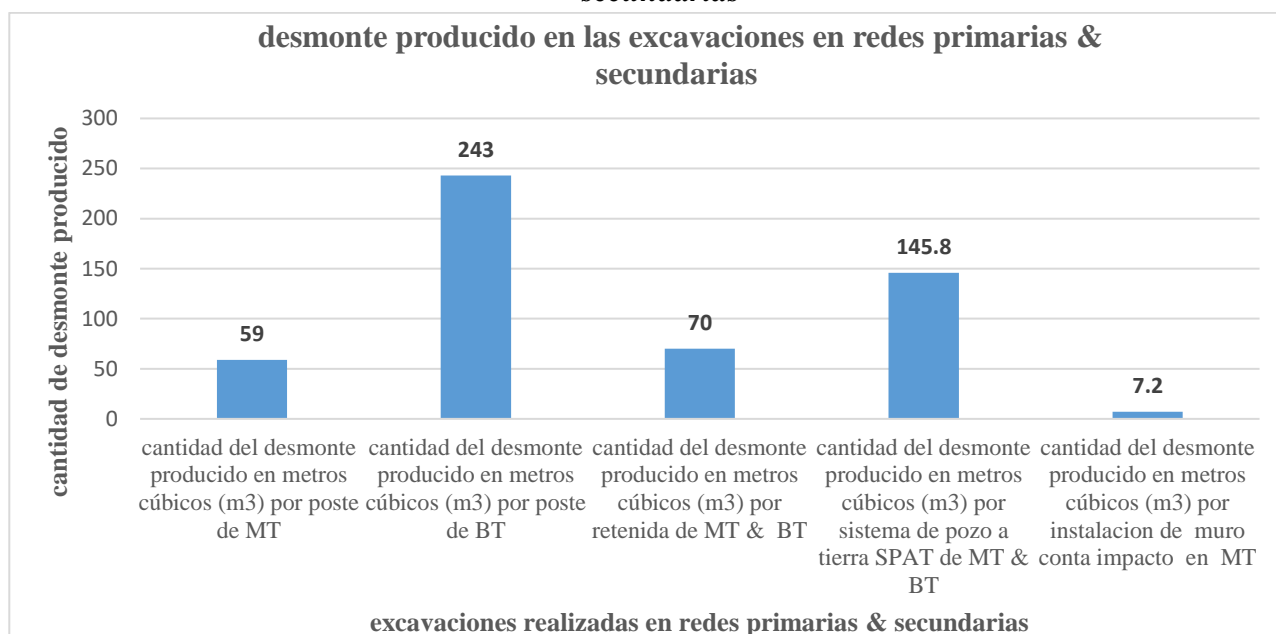
<b>Cuadro resumen del desmonte producido por hoyo en metros cúbicos (m3) para sistemas de pozos a tierra en MT &amp; BT según el tipo de terreno</b>				
	<b>Cantidad De Hoyos Realizados</b>	<b>Volumen Por Hoyo realizado</b>	<b>Descripción de consumible utilizados tierra vegetal</b>	<b>total, en m3 de desmonte producido</b>
Esponjamiento típico del terreno				
Esponjamiento arena:	41	1.944	1.87	79.70
Esponjamiento roca:	6	1.944	1.87	11.66
Esponjamiento pedregoso:	28	1.944	1.87	54.43
<b>Suma total en metros cúbicos (m3) del desmonte producido por hoyo</b>				<b>145.80</b>
<b>Cuadro resumen del desmonte producido por hoyo en metros cúbicos (m3) para muro contra impacto en MT según el tipo de terreno</b>				

	Cantidad De Hoyos Realizados	Volumen Por Hoyo realizado	Índice de esponjamiento según el tipo de terreno	total, en m3 de desmonte producido
Esponjamiento típico del terreno				
Esponjamiento pedregoso:	12	0.60	0	7.2
<b>Suma total en metros cúbicos (m3) del desmonte producido por hoyo</b>				<b>7.2</b>

Tabla N°48: Cuadro resumen del desmonte producido en la excavación o perforación de huecos para la instalación de postes de media & baja tensión, retenidas, muro contra impacto & sistemas de pozos a tierra

cantidades de desmonte producido por materiales	desmonte producido en m3
cantidad del desmonte producido en metros cúbicos (m3) por poste de MT	59
cantidad del desmonte producido en metros cúbicos (m3) por poste de BT	243
cantidad del desmonte producido en metros cúbicos (m3) por retenida de MT & BT	70
cantidad del desmonte producido en metros cúbicos (m3) por sistema de pozo a tierra SPAT de MT & BT	145.8
cantidad del desmonte producido en metros cúbicos (m3) por instalación de muro conta impacto en MT	7.2
<b>suma total de desmonte producido en las excavaciones en redes primarias &amp; secundarias</b>	<b>525</b>

Grafica N°09: Cantidad desmonte producido en las excavaciones en redes primarias & secundarias



Para encontrar el número de cementos expansivos & el número de dinamita utilizados en obra caso tierra prometida esta directa mente proporcional al tipo de terreno donde se realizarán las excavaciones en este caso se utilizó los cementos expansivos & se contrató a un tercero avalado por la Superintendencia Nacional de Control de Servicios de Seguridad,

Armas, Municiones y Explosivos de Uso Civil (SUCAMEC), en la utilización del uso de dinamitas

Tabla N°49: Cuadro resumen de la Cantidad total de excavaciones de hoyos realizados en terrenos rocosos

<b>Cantidad total de excavaciones de hoyos realizados en terrenos rocosos</b>			
Tipo de estructura	Descripción Del Material	Cantidad De Hoyos Realizados En Terreno Rocoso	Volumen De La Excavación De Hoyos
MT	Postes De 15/400 METROS DE C.A.C	<b>3</b>	1.80x1.0x1.0 (Poste CAC 15/400m.)
	Retenidas de MT	<b>2</b>	2.0x0.90x0.80 (Retenidas en MT.)
	Sistemas de pozo a tierra	<b>0</b>	2.40x0.90x0.90 (SPAT MT.)
BT	Postes De 9/300METROS DE C.A.C	<b>17</b>	1.20x0.70x0.70 (Poste CAC 9m.)
	Postes De 11/300METROS DE C.A.C	<b>3</b>	1.40x0.90x0.90 (Poste CAC 11m.)
	Retenidas De BT	<b>11</b>	1.8x0.90x0.80 (Retenidas en MT.)
	Sistemas De Pozo A Tierra	<b>6</b>	2.40x0.90x0.90 (SPAT BT.)

La comparación de la etapa de perforación & excavación de hoyos realizados se realizó un 65 % con cemento expansivo en comparación con un 35 % con el uso de dinamita, el cual eleva el presupuesto de la obra, pero es mejor con respecto a los indicadores que generan contaminación a la parte ambiental & es menos peligroso.

Uso del Cemento expansivo

El uso del cemento expansivo en obra caso tierra prometida se determinó de la siguiente manera

<b>consumo promedio del cemento expansivo en la excavación de hoyos en metros cúbicos por roca</b>		
saco de cemento expansivo (kg)	consumo típico de cemento expansivo (L)	Consumo promedio en roca dura
5	08L-09 L	5 a 8 kg de cemento expansivo por m <sup>3</sup> de roca
10	16L-18L	

En la obra caso tierra prometida como consumo general promedio en roca dura se utilizó 6 kg de cemento expansivo por m<sup>3</sup> de roca

Tabla N°50: consumo total del cemento expansivo en kg al realizar el trabajo de excavación de hoyos en kg por metros cúbicos de roca

<b>consumo total del cemento expansivo en kg al realizar el trabajo de excavación de hoyos en kg por metros cúbicos de roca</b>				
descripción del material	Números de hoyos en terreno rocoso (und)	volumen del hoyo (m3)	cemento expansivo en roca dura (kg) por m3	Consumo promedio Total de cemento expansivo en roca dura (kg)
Postes De 15/400 METROS DE C.A.C	3	1.8	6	<b>32.4</b>
Retenidas de MT	2	1.44	6	<b>17.28</b>
Postes De 9/300METROS DE C.A.C	17	0.588	6	<b>59.976</b>
Sistemas De Pozo A Tierra BT	6	1.944	6	<b>69.984</b>
Consumo total de cemento expansivo utilizado en la obra caso tierra prometida en Kilógramos				<b>179.64</b>

En la obra Caso Tierra Prometida se utilizó cemento expansivo en roca dura, con un consumo aproximado de 180 kg por metro cúbico de roca. El cemento se presentó en sacos de 10 kg cada uno, En total se usaron 18 sacos, equivalentes a 180 kg de cemento expansivo.

#### Uso de la dinamita

El uso de la dinamita caso tierra prometida se determinó según el tipo de terreno se contrató a un tercero que contaba con certificación de SUCAMEC de la siguiente manera

<b>consumo promedio del cemento expansivo en la excavación de hoyos en metros cúbicos por roca</b>		
Tipo de terreno	consumo típico de dinamita und por m3	Consumo promedio en roca dura
Pedregoso -rocoso	01und -02 und	2 a 3 und de dinamita por m³ de roca
Rocoso-rocoso	02und -03 und	

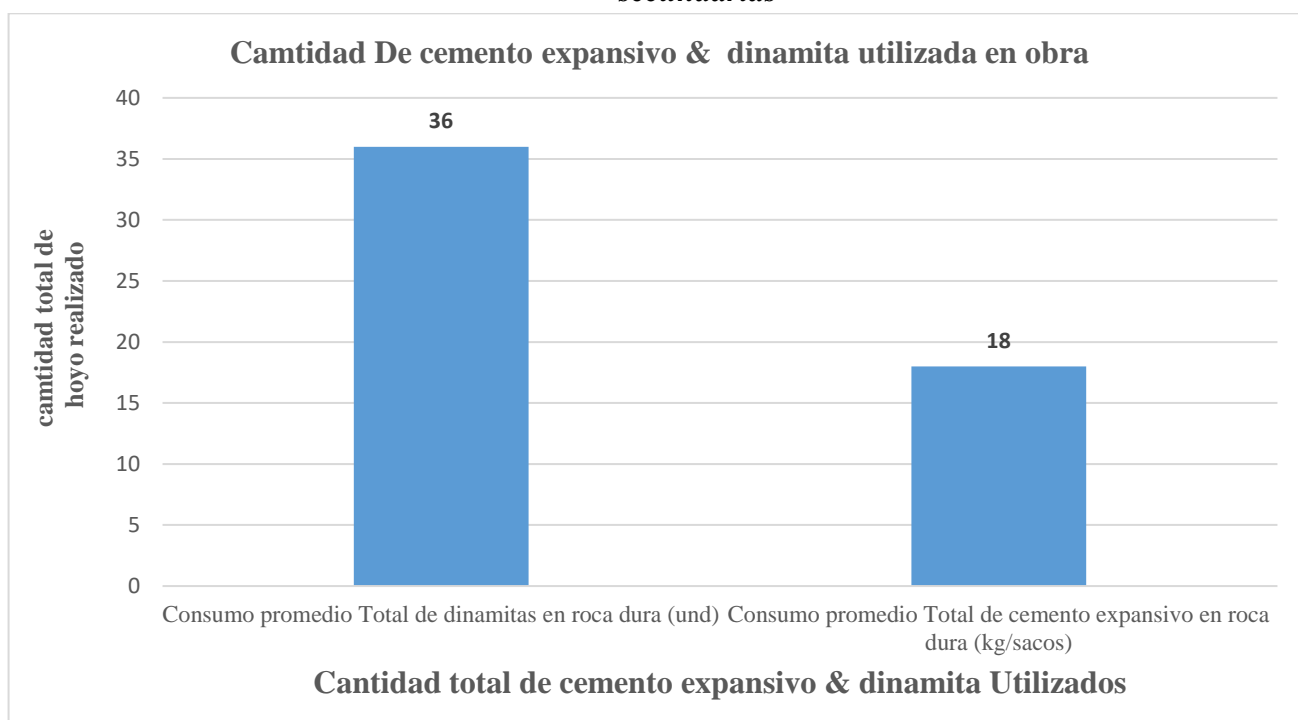
En la obra caso tierra prometida como consumo general promedio en roca dura se utilizó 2 dinamitas por m³ de roca debido a que las condiciones del terreno eran entre un terreno pedregoso & rocoso.

Tabla N°51: consumo total de dinamitas utilizadas en el trabajo de excavación de hoyos en kg por metros cúbicos de roca

consumo total de dinamitas utilizadas en el trabajo de excavación de hoyos en kg por metros cúbicos de roca				
descripción del material	Números de hoyos en terreno rocoso (und)	volumen del hoyo (m3)	Dinamitas en roca dura (und) por m3	Consumo promedio Total de dinamitas en roca dura (und)
Postes De 11/300METROS DE C.A.C	3	1.134	2	7
Retenidas De BT	11	1.296	2	29
Consumo total de dinamitas utilizado en la obra caso tierra prometida por unidad				<b>36</b>

En la obra Caso Tierra Prometida se utilizó dinamita en roca dura, con un consumo aproximado de 36 unidades. Cabe resaltar que el uso de dinamita es más económico y reduce el tiempo de excavación en comparación con el cemento expansivo, lo que la hace más rentable. Sin embargo, su uso genera un mayor impacto ambiental, produce más contaminación y es más peligroso para el personal.

Grafica N°10: Cantidad desmonte producido en las excavaciones en redes primarias & secundarias



#### 4.4. Instalación de postes de media & baja tensión, retenidas, sistemas de pozos a tierra

En el proyecto de la red eléctrica primaria y secundaria para el caso tierra Prometida Distrito de Nuevo Chimbote con respecto a la Instalación de postes de media & baja tensión, retenidas, sistemas de pozos a tierra en redes primarias & secundarias se encontraron diferentes indicadores ambientales principal mente en el suelo & en el aire provocados por el cemento con sus derivados componentes químicos que mejoran la conservación de los postes de concreto armado centrifugado & mejoran la resistividad de los sistemas de pozos a tierra .

##### 4.4.1. Instalación de postes de media & baja tensión:

En la obra caso tierra prometida se instalaron 24 postes De C.A.C de MT & 312 postes De C.A.C de BT, se elaboraron 336 solados y se fraguaron las ménsulas, palomillas & medias lozas de concreto armado centrifugado según cuadro adjunto

<b>Cantidad total de estructuras de concreto armado centrifugado instalados en total</b>					
<b>Postes De C.A.C DE MT</b>			<b>Postes De CAC DE BT</b>		
Descripción	Und	Cantidad	Descripción	Und	Cantidad
Postes De 15/400	Und	<b>14</b>	Postes De 9/300	Und	<b>306</b>
Postes De 15/600	Und	<b>10</b>	Postes De 11/300	Und	<b>6</b>

*Tabla N°52: Cantidad total en la utilización de los solados de concreto, ménsulas, media lozas & palomilla de concreto armado centrifugado*

<b>Cantidad total en la utilización de los solados de concreto, ménsulas, media lozas &amp; palomilla de concreto armado centrifugado</b>		
Descripción	Und	cantidad
Solados de concreto	Und	<b>336</b>
ménsulas de C.A.C	Und	<b>72</b>
Media loza de C.A.C	Und	<b>10</b>
Palomilla de C.A.C	Und	<b>10</b>

Durante la etapa de la instalación de postes de las redes primarias & secundarias se generaron diferentes indicadores ambientales las cuales generaron ruido, polvo, desmonté, agua residual producto de la mezcla & residuos como bolsas de cemento, los recipientes (sellador, pintura epoxica negra), plástico, cartón, mallas & cintas de seguridad producidas por la delimitación de los hoyos realizados para la instalación de los postes de MT & BT.

Descripción de Consumibles utilizados por Materiales usados en las redes primarias & secundarias:

Durante la obra se calculó los consumibles utilizados durante la instalación de obras en las redes primarias & secundarias como se detalla

*Tabla N°53: Cantidad total Consumibles utilizados por postes de concreto armado centrifugado*

<b>Consumibles utilizados por postes de concreto armado centrifugado</b>					
<b>Descripción de consumible utilizados</b>	<b>Und</b>	<b>Consumibles utilizados en postes de MT de (15 m)</b>	<b>Consumibles utilizados en la instalación de las SAB en MT</b>	<b>Consumibles utilizados en postes de BT de (9 m)</b>	<b>Consumibles utilizados en postes de BT de (11 m)</b>
Cemento Tipo MS	Bls	3.5	8	1.5	1.8
Sellador Concreto	Gln	0.4	0.8	0.4	0.4
Agua	m3	0.2	0.5	0.2	0.2
Piedra 1/2"	m3	0.9	1.7	0.29	0.33
Arena Gruesa	m3	0.9	1.5	0.34	0.36
Brea	Gln	0.2	0.4	0.15	0.15

*Tabla N°54: Cantidad total Consumibles utilizados en la elaboración de los solados, instalación de ménsulas, media lozas & palomilla de concreto armado centrifugado*

<b>Consumibles utilizados en la elaboración de los solados, instalación de ménsulas, media lozas &amp; palomilla de concreto armado centrifugado</b>					
<b>Descripción de consumible utilizados</b>	<b>Und</b>	<b>Consumibles utilizados en la elaboración de solados</b>	<b>Consumibles utilizados en la elaboración de cachacos</b>	<b>Consumibles utilizados en la instalación de la palomilla &amp; ménsulas de C.A.C</b>	<b>Consumibles utilizados en la media loza de C.A.C</b>
Cemento Tipo MS	Bls	0.2	0.2	0.047	0.050
Sellador Concreto	Gln	0.04	0.02	0.04	0.045
Agua	m3	0.005	0.005	0.002	0.002
Piedra 1/2"	m3	0.001	0.003	0.0	0.0
Arena Gruesa	m3	0.015	0.015	0.001	0.003
Brea	Gln	0.0	0	0.0	0.0

Consumible utilizados en la instalación de los postes de la red primaria:

En la obra se instalaron 14 postes de concreto armado centrifugado de 15/400

*Tabla N°55: Cantidad total Consumibles utilizados en la instalación de 14 postes de concreto armado centrifugado de 15/400*

<b>Consumibles utilizados en la instalación de 14 postes de concreto armado centrifugado de 15/400</b>				
<b>Descripción de consumible utilizados</b>	<b>und</b>	<b>Consumibles utilizados en postes de MT de (15 m)</b>	<b>Instalación de postes de MT de (15 m)</b>	<b>Cantidad total de Consumibles utilizados en postes de MT de (15 m)</b>
Cemento Tipo MS	Bls	3.5	14	<b>49</b>
Sellador Concreto	Gln	0.4	14	<b>5.6</b>
Agua	m3	0.2	14	<b>2.8</b>
Piedra 1/2"	m3	0.9	14	<b>12.6</b>
Arena Gruesa	m3	0.9	14	<b>12.6</b>
Brea	Gln	0.2	14	<b>2.8</b>

Consumible utilizados en la Instalación de las 05 subestaciones aéreas Biposte de MT en la red primaria:

En la obra se instalaron 10 postes de concreto armado centrifugado de 15/600

*Tabla N°56: Cantidad total Consumibles utilizados en la instalación de 10 postes de concreto armado centrifugado de 15/600*

<b>Consumibles utilizados en la instalación de 10 postes de concreto armado centrifugado de 15/600</b>				
<b>Descripción de consumible utilizados</b>	<b>und</b>	<b>Consumibles utilizados en la instalación de las SAB en MT</b>	<b>Instalación de subestación aérea Biposte de MT SAB</b>	<b>Cantidad total de Consumibles utilizados en la SAB de MT.</b>
Cemento Tipo MS	Bls	8	5	<b>40</b>
Sellador Concreto	Gln	0.8	5	<b>4</b>
Agua	m3	0.5	5	<b>2.5</b>
Piedra 1/2"	m3	1.7	5	<b>8.5</b>
Arena Gruesa	m3	1.5	5	<b>7.5</b>
Brea	Gln	0.4	5	<b>2</b>

Consumible utilizados en la instalación de los postes de la red secundaria:

En la obra se instalaron 306 postes de concreto armado centrifugado de 9/300

*Tabla N°57: Cantidad total Consumibles utilizados en la instalación de 306 postes de concreto armado centrifugado de 9/300*

<b>Consumibles utilizados en la instalación de 306 postes de concreto armado centrifugado de 9/300</b>				
<b>Descripción de consumible utilizados</b>	<b>und</b>	<b>Consumibles utilizados en postes de BT de (9 m)</b>	<b>Instalación de postes de BT de (9 m)</b>	<b>Cantidad total de Consumibles utilizados en postes de BT de (9 m)</b>
Cemento Tipo MS	Bls	1.5	306	<b>459</b>
Sellador Concreto	Gln	0.4	306	<b>122.4</b>
Agua	m3	0.2	306	<b>61.2</b>
Piedra 1/2"	m3	0.29	306	<b>88.74</b>
Arena Gruesa	m3	0.34	306	<b>104.04</b>
Brea	Gln	0.15	306	<b>45.9</b>

Consumible utilizados en la instalación de los postes de la red secundaria:

En la obra se instalaron 6 postes de concreto armado centrifugado de 11/300

*Tabla N°58: Cantidad total Consumibles utilizados en la instalación de 6 postes de concreto armado centrifugado de 11/300*

<b>Consumibles utilizados en la instalación de 06 postes de concreto armado centrifugado de 11/300</b>				
<b>Descripción de consumible utilizados</b>	<b>und</b>	<b>Consumibles utilizados en postes de BT de (11 m)</b>	<b>Instalación de poste de BT (11 m)</b>	<b>Cantidad total de Consumibles utilizados en postes de BT de (11 m)</b>
Cemento Tipo MS	Bls	1.8	6	<b>10.8</b>
Sellador Concreto	Gln	0.4	6	<b>2.4</b>
Agua	m3	0.2	6	<b>1.2</b>
Piedra 1/2"	m3	0.33	6	<b>1.98</b>
Arena Gruesa	m3	0.36	6	<b>2.16</b>
Brea	Gln	0.15	6	<b>0.9</b>

Consumible utilizados en la creación de los solados para la instalación de postes en la red primaria & secundaria:

En la obra se crearon 336 solados de concreto para la instalación de postes en la red primaria y secundaria

*Tabla N°59: Cantidad total Consumibles utilizados en la creación de 336 solados de concreto*

<b>Consumibles utilizados en la creación de 336 solados de concreto</b>				
<b>Descripción de consumible utilizados</b>	<b>und</b>	<b>Consumibles utilizados en la creación de solados de concreto</b>	<b>Instalación de 336 solados de concreto</b>	<b>Cantidad total de Consumibles utilizados en la creación de 336 solados</b>
Cemento Tipo MS	Bls	0.2	336	<b>67.2</b>
Sellador Concreto	Gln	0.04	336	<b>13.44</b>
Agua	m3	0.005	336	<b>1.68</b>
Piedra 1/2"	m3	0.001	336	<b>0.336</b>
Arena Gruesa	m3	0.015	336	<b>5.04</b>
Brea	Gln	0.0	336	<b>0</b>

Consumible utilizados en la creación de cachacos para la delimitación de postes y hoyos en la red primaria & secundaria:

En la obra se crearon 105 cachacos de concreto para la delimitación de postes y hoyos la red primaria y secundaria

*Tabla N°60: Cantidad total Consumibles utilizados en la creación de 105 cachacos de concreto para la delimitación de postes y hoyos la red primaria y secundaria*

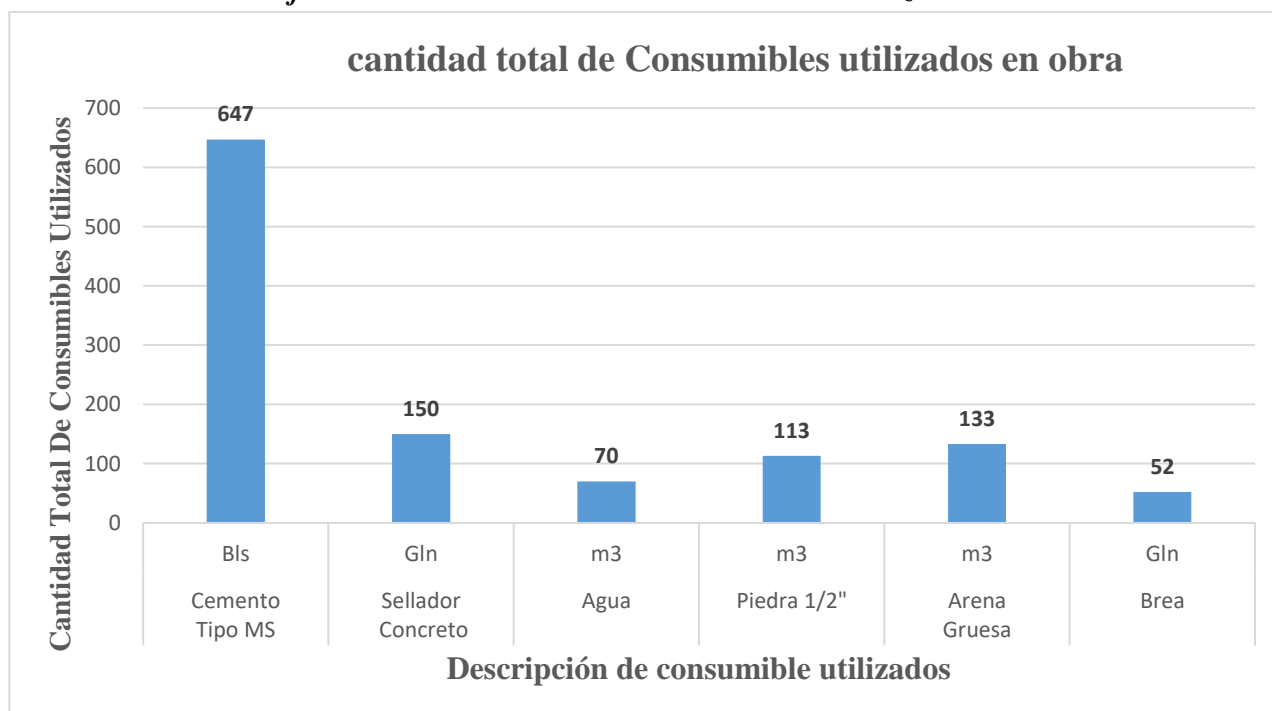
<b>Consumibles utilizados en la creación de 105 cachacos de concreto para la delimitación de postes y hoyos la red primaria y secundaria</b>				
<b>Descripción de consumible utilizados</b>	<b>und</b>	<b>Consumibles utilizados en la creación de cachacos de concreto</b>	<b>Instalación de 105 cachacos de concreto</b>	<b>Cantidad total de Consumibles utilizados en la creación de 105 cachacos</b>
Cemento Tipo MS	Bls	0.2	105	<b>21</b>
Sellador Concreto	Gln	0.02	105	<b>2.1</b>
Agua	m3	0.005	105	<b>0.525</b>
Piedra 1/2"	m3	0.003	105	<b>0.315</b>
Arena Gruesa	m3	0.015	105	<b>1.575</b>
Brea	Gln	0	105	<b>0</b>

Tabla N°61: Cantidad total de Consumibles utilizados en obra

descripción total de consumibles utilizados en obra								
Descripción de consumible utilizados	und	Cantidad total de Consumibles utilizados en postes de MT de (15 m)	Cantidad total de Consumibles utilizados en la SAB de MT.	Cantidad total de Consumibles utilizados en postes de BT de (9 m)	Cantidad total de Consumibles utilizados en postes de BT de (11 m)	Cantidad total de Consumibles utilizados en la creación de 336 solados	Cantidad total de Consumibles utilizados en la creación de 105 cachacos	cantidad total de Consumibles utilizados
Cemento Tipo MS	Bls	49	40	459	10.8	67.2	21	<b>647</b>
Sellador Concreto	Gln	5.6	4	122.4	2.4	13.44	2.1	<b>149.94</b>
Agua	m3	2.8	2.5	61.2	1.2	1.68	0.525	<b>69.905</b>
Piedra 1/2"	m3	12.6	8.5	88.74	1.98	0.336	0.315	<b>112.471</b>
Arena Gruesa	m3	12.6	7.5	104.04	2.16	5.04	1.575	<b>132.915</b>
Brea	Gln	2.8	2	45.9	0.9	0	0	<b>51.6</b>

Descripción de consumible utilizados	Und	cantidad total de Consumibles utilizados
Cemento Tipo MS	Bls	<b>647</b>
Sellador Concreto	Gln	<b>150</b>
Agua	m3	<b>70</b>
Piedra 1/2"	m3	<b>113</b>
Arena Gruesa	m3	<b>133</b>
Brea	Gln	<b>52</b>

Grafica N°11: Cantidad total de Consumibles utilizados en obra



#### 4.4.2. Instalación de Retenidas de media & baja tensión:

En la obra caso tierra prometida se instalaron 10 retenidas MT 05 retenidas aéreas & 05 (retenidas verticales y simples) & 112 retenidas de BT, según cuadro adjunto

*Tabla N°62: Cantidad total de retenidas instaladas en las redes primarias y secundarias*

<b>Cantidad total de retenidas instaladas en las redes primarias y secundarias</b>		
Descripción	Und	cantidad
Retenidas Aéreas instaladas en MT	Und	<b>5</b>
Retenidas instaladas en MT	Und	<b>5</b>
Retenidas instaladas en BT	Und	<b>112</b>

Durante la etapa de la instalación de las retenidas en las redes primarias & secundarias se generaron diferentes indicadores ambientales las cuales generaron ruido, polvo, desmonté, mallas & cintas de seguridad producidas por la delimitación de los hoyos realizados para la instalación de los postes de MT & BT.

Descripción de Consumibles utilizados por retenidas usados en las redes primarias & secundarias:

Durante la obra se calculó los consumibles utilizados durante la instalación de obras en las redes primarias & secundarias como se detalla

*Tabla N°63: Cantidad total de Consumibles utilizados por retenidas instaladas en redes primarias y secundarias*

<b>Consumibles utilizados por retenidas instaladas en redes primarias y secundarias</b>				
Descripción de consumible utilizados	UND	Consumibles utilizados en retenidas de MT	Consumibles utilizados en retenidas de BT	Consumibles utilizados en retenidas aéreas de MT
Piedra 1/2"	m3	<b>0.85</b>	<b>0.85</b>	<b>0</b>

Consumible utilizados en la Instalación de las retenidas de MT en la red primaria:

En la obra se instalaron 05 retenidas de MT en la red primaria

*Tabla N°64: Cantidad total de Consumibles utilizados en la instalación de 05 retenidas de MT en redes primarias*

<b>Consumibles utilizados en la instalación de 05 retenidas de MT en redes primarias</b>				
Descripción de consumible utilizados	und	Consumibles utilizados en la instalación de las retenidas en MT	Instalación de retenidas de MT	Cantidad total de Consumibles utilizados en la instalación de retenidas de MT
Piedra 1/2"	m3	0.85	5	<b>4.25</b>

Consumible utilizados en la Instalación de las retenidas de BT en la red secundaria:

En la obra se instalaron 112 retenidas de BT en la red secundaria.

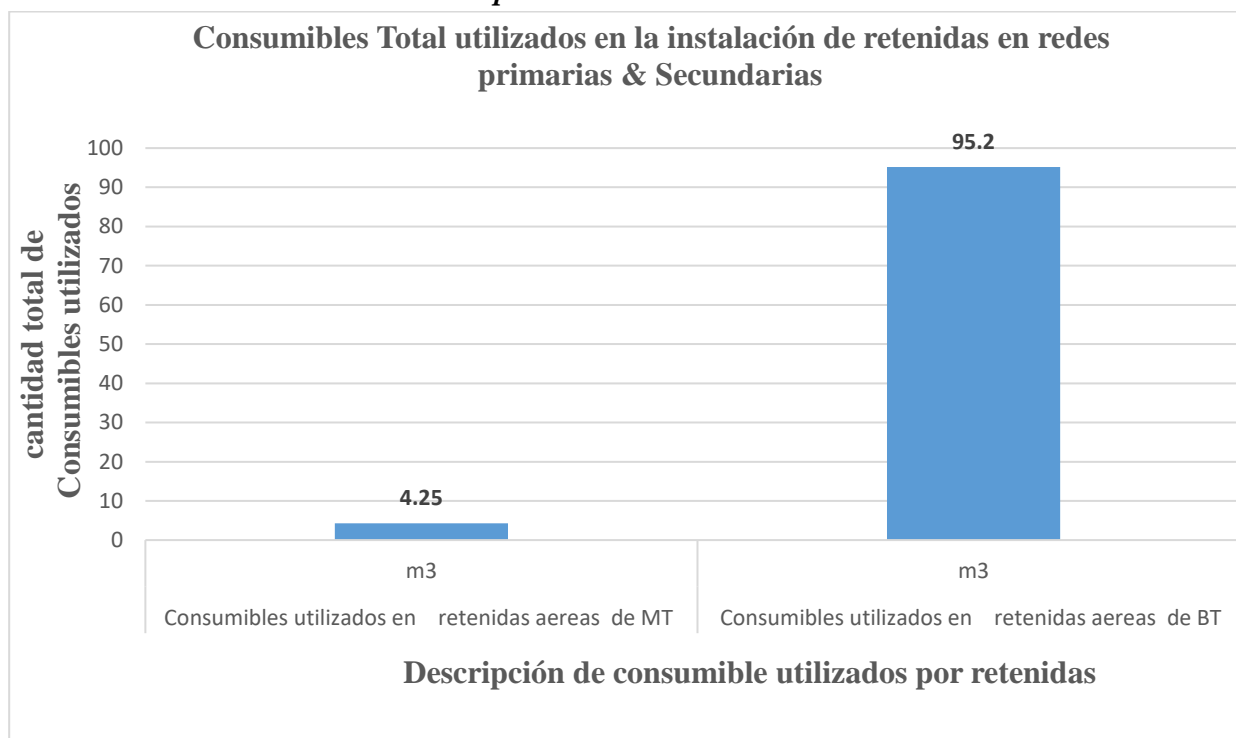
*Tabla N°65: Cantidad total de Consumibles utilizados en la instalación de 112 retenidas de BT en redes Secundarias*

<b>Consumibles utilizados en la instalación de 112 retenidas de BT en redes Secundarias</b>				
Descripción de consumible utilizados	und	Consumibles utilizados en la instalación de las retenidas en BT	Instalación de retenidas de BT	Cantidad total de Consumibles utilizados en la instalación de retenidas de BT
Piedra 1/2"	m3	0.85	112	<b>95.2</b>

*Tabla N°66: Cantidad total de Consumibles Total utilizados en la instalación de retenidas en redes primarias & Secundaria*

<b>Consumibles Total utilizados en la instalación de retenidas en redes primarias &amp; Secundarias</b>				
Descripción de consumible utilizados	UND	Cantidad total de Consumibles utilizados en la instalación de retenidas de MT	Cantidad total de Consumibles utilizados en la instalación de retenidas de BT	Cantidad total de Consumibles utilizados en la instalación de retenidas
Piedra 1/2"	m3	<b>4.25</b>	<b>95.2</b>	<b>99.45</b>

*Grafica N°12: Cantidad total de Consumibles utilizados en la instalación de retenidas en redes primarias & Secundarias*



#### 4.4.3. Instalación de sistemas de pozos a tierra de media & baja tensión:

En la obra caso tierra prometida se instalaron 24 sistemas de pozos a tierra en MT & 65 sistemas de pozo a tierra en BT, según cuadro adjunto

*Tabla N°67: Cantidad total de sistemas de pozo a tierra instalados en total*

<b>Cantidad total de sistemas de pozo a tierra instalados en total</b>					
<b>SPAT en MT</b>			<b>SPAT en BT</b>		
Descripción	Und	Cantidad	Descripción	Und	Cantidad
SPAT con varilla	Und	<b>10</b>	SPAT con varilla	Und	<b>56</b>
SPAT sin varilla	Und	<b>14</b>	SPAT sin varilla	Und	<b>9</b>

Durante la etapa de la instalación de los sistemas de pozo a tierra en redes primarias & secundarias se generaron diferentes indicadores ambientales las cuales generaron ruido, polvo, desmonté, agua residual producto de la mezcla química del tratamiento de pozos a tierra & residuos como bolsas de cemento conductor, los recipientes (de la mezcla del tecno gel con sus derivados, cartón, mallas & cintas de seguridad producidas por la delimitación de los hoyos realizados para la instalación de los sistemas de pozos a tierra en de MT & BT.

Descripción de Consumibles utilizados por Materiales usados en las redes primarias & secundarias:

Durante la obra se calculó los consumibles utilizados durante la instalación sistemas de pozos a tierra en las obras en las redes primarias & secundarias como se detalla

*Tabla N°68: Consumibles utilizados por sistemas de pozos a tierra*

<b>Consumibles utilizados por sistemas de pozos a tierra</b>		
<b>Descripción de consumible utilizados</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad por pozo</b>
Cajuela para P. T	U	1
Conector Varilla-Cable a Presión	Cjto	1
Tierra Vegetal	m <sup>3</sup>	1.944
Cemento conductor (óxidos metálicos 25kg)	Dosis	2
Tubo PVC de 3/4" f	M	1.5
Conect. bimetálico p. cond. de 25 mm <sup>2</sup>	UNID	1
Agua	m <sup>3</sup>	0.15
Thor Gel de Hexacianoferrato de Cobre:	Dosis	1

Consumible utilizados en la instalación de los sistemas de pozos a tierra en la red primaria:  
 En la obra se instalaron 24 sistemas de pozos a tierra ,10 sistemas de pozos a tierra con varilla & 14 sistemas de pozos a tierra sin varilla

*Tabla N°69: Total, De Consumibles Utilizados En Sistema De Pozo A Tierra En Red Primaria*

Descripción de consumible utilizados	Unidad	Cantidad por pozo	Instalación de sistema de pozo a tierra con varilla	Total, De Consumibles Utilizados En La Instalacion De Pozos A Tierra Con Varilla	Instalacion de Sistema De Pozo A Tierra Sin Varilla	Total, De Consumibles Utilizados En La Instalacion De Pozos A Tierra Sin Varilla	Total, De Consumibles Utilizados En Sistema De Pozo A Tierra En Red Primaria
Cajuela para P. T	und	1	10	10	14	0	10
Conector Varilla-Cable a Presión	Cjto	1	10	10	14	0	10
Tierra Vegetal	m <sup>3</sup>	1.944	10	19.44	14	27.216	46.656
Cemento conductivo (óxidos metálicos 25kg)	dosis	2	10	20	14	0	20
Tubo PVC de 3/4" f	m	1.5	10	3	14	0	3
Conect. bimetálico p. cond. de 25 mm <sup>2</sup>	unid	1	10	10	14	0	10
Agua	m <sup>3</sup>	0.15	10	1.5	14	2.1	3.6
Thor Gel de Hexacianoferrato de Cobre:	Dosis	1	10	0	14	0	0

*Tabla N°70: Suma total de consumibles utilizados en sistema de pozo a tierra en la red primaria*

Suma total de consumibles utilizados en sistema de pozo a tierra en la red primaria		
Descripción de consumible utilizados	und	Total, de consumibles utilizados en sistema de pozo a tierra
Cajuela para P. T	und	10
Conector Varilla-Cable a Presión	Cjto	10
Tierra Vegetal	m <sup>3</sup>	47
Cemento conductivo (óxidos metálicos 25kg)	Dosis	20
Tubo PVC de 3/4" f	m	3
Conect. bimetálico p. cond. de 25 mm <sup>2</sup>	UNID	10
Agua	m <sup>3</sup>	4
Thor Gel de Hexacianoferrato de Cobre:	Dosis	0

En la obra se instalaron 65 sistemas de pozos a tierra ,56 sistemas de pozos a tierra con varilla & 9 sistemas de pozos a tierra sin varilla, de los cuales 6 sistemas de pozos a tierra

se instalaron dosis Thor Gel de Hexacianoferrato de Cobre para mejorar la resistividad del sistema de pozo a tierra

*Tabla N°71: Total, De Consumibles Utilizados En Sistema De Pozo A Tierra En Red secundaria*

Descripción de consumible utilizados	Unidad	Cantidad por pozo	Instalación de sistema de pozo a tierra con varilla	Total, De Consumibles Utilizados En La Instalacion De Pozos A Tierra Con Varilla	Instalacion De Sistema De Pozo A Tierra Sin Varilla	Total, De Consumibles Utilizados En La Instalacion De Pozos A Tierra Sin Varilla	Total, De Consumibles Utilizados En Sistema De Pozo A Tierra En Red secundaria
Cajuela para P. T	und	1	56	56	9	0	56
Conector Varilla-Cable a Presión	Cjto	1	56	56	9	0	56
Tierra Vegetal	m <sup>3</sup>	1.944	56	108.864	9	17.496	126.36
Cemento conductivo (óxidos metálicos 25kg)	dosis	2	56	112	9	18	130
Tubo PVC de 3/4" f	m	1.5	56	8	9	0	8
Conect. bimetálico p. cond. de 25 mm <sup>2</sup>	unid	1	56	56	9	0	56
Agua	m <sup>3</sup>	0.15	56	8.4	9	1.35	9.75
Thor Gel de Hexacianoferrato de Cobre:	Dosis	1	56	6	9	0	6

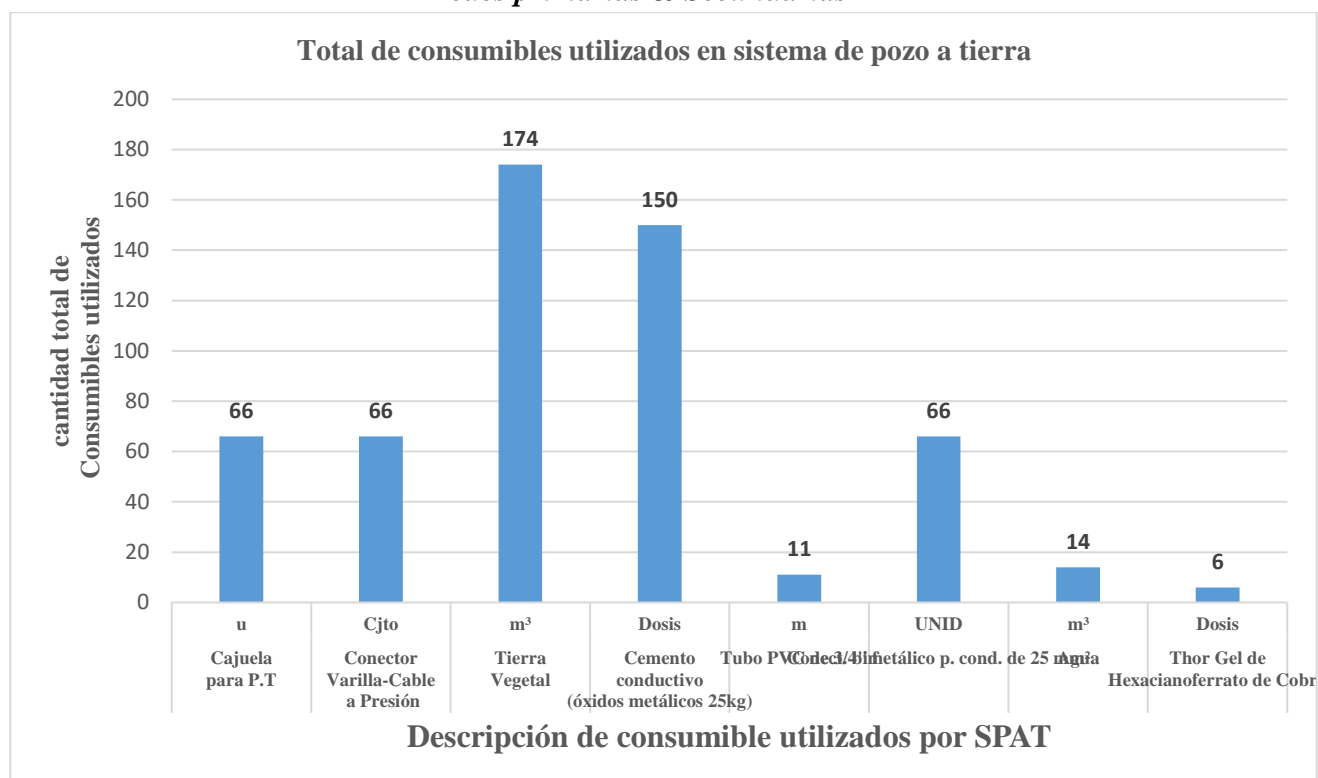
*Tabla N°72: Suma total de consumibles utilizados en sistema de pozo a tierra en la red secundaria*

Suma total de consumibles utilizados en sistema de pozo a tierra en la red secundaria		
Descripción de consumible utilizados	und	Total, de consumibles utilizados en sistema de pozo a tierra
Cajuela para P. T	und	56
Conector Varilla-Cable a Presión	Cjto	56
Tierra Vegetal	m <sup>3</sup>	127
Cemento conductivo (óxidos metálicos 25kg)	Dosis	130
Tubo PVC de 3/4" f	m	8
Conect. bimetálico p. cond. de 25 mm <sup>2</sup>	UNID	56
Agua	m <sup>3</sup>	10
Thor Gel de Hexacianoferrato de Cobre:	Dosis	6

Tabla N°73: Suma total, de consumibles utilizados en sistema de pozo a tierra

Suma total de consumibles utilizados en sistema de pozo a tierra en la red primaria & secundaria				
Material	Unidad	Total, de consumibles utilizados en sistema de pozo a tierra en red primaria	Total, de consumibles utilizados en sistema de pozo a tierra en red secundaria	total, de consumibles utilizados en sistema de pozo a tierra
Cajuela para P. T	u	10	56	<b>66</b>
Conector Varilla-Cable a Presión	Cjto	10	56	<b>66</b>
Tierra Vegetal	m <sup>3</sup>	46.656	126.36	<b>173.016</b>
Cemento conductivo (óxidos metálicos 25kg)	Dosis	20	130	<b>150</b>
Tubo PVC de 3/4" f	m	3	8	<b>11</b>
Conect. bimetálico p. cond. de 25 mm <sup>2</sup>	UNID	10	56	<b>66</b>
Agua	m <sup>3</sup>	3.6	9.75	<b>13.35</b>
Thor Gel de Hexacianoferrato de Cobre:	Dosis	0	6	<b>6</b>

Grafica N°13: Cantidad total, de consumibles utilizados en sistema de pozo a tierra en redes primarias & Secundarias



#### 4.5. Instalación, montaje de accesorios & ferretería, Pretendido, instalación de conductor en redes primarias & secundarias

En el proyecto de la red eléctrica primaria y secundaria para el caso tierra Prometida Distrito de Nuevo Chimbote con respecto a la Instalación, montaje de accesorios & ferretería, Pretendido, instalación de conductor en redes primarias & secundarias se encontraron diferentes indicadores ambientales principal mente en el aire & en el suelo provocados por la grasa con sus derivados & los residuos como plástico, cartón, bolsas de cartón, saco de Polipropileno, maderas.

##### 4.5.1. Redes primarias:

En la etapa del pretendido y la instalación de conductor de aleación de aluminio 6201- t81-AAAC de 70 mm<sup>2</sup> - 7 hilos & 120 mm<sup>2</sup> -19 hilos ,se realizó como preliminares antes de realizar el tendido del conductor la instalación de la ferretería (vestimenta de los postes de media tensión) & la instalación de los vientos de retenidas, la cual generaron restos como bolsa de plástico, botellas de alcohol isopropílico & solvente dialectico , trapos arpilleros utilizados para la limpieza de los aisladores (poliméricos & pin de porcelana), grasa (para el herraje en la ferretería ).Generando diferente indicadores de contaminación ambientales en el aire y suelo, cabe resaltar al realizar el pretendido del conductor de aluminio se generó desperdicio de conductor originado en las derivaciones , bucles (cuello partidos) ,finales de línea y subestaciones aéreas Biposte

*Tabla N°74: Suma total, Ferretería Utilizada En La Instalación :14 Postes De Concreto Armado Centrifugado De MT en redes primarias*

Ferretería Utilizada En La Instalación :14 Postes De Concreto Armado Centrifugado De MT							
Ítem	Ferretería Y Accesorios	und	Cantidad	Ítem	Ferretería y accesorios	Und	Cantidad
1	AISL POLIM SUSP, 36 KV, 900 MM, BIL 170	und	36	14	VARILLA DE ARMAR SIMPLE DE 70 mm2	Und	18
2	AISL. POLI. P/SUSPENSION 36kV. (PARA RETENIDA, 70kN)	und	5	15	VARILLA DE ARMAR SIMPLE DE 120 mm2	Und	12
3	AIS POLIM PIN, 25KV, LF 600 MM	und	27	16	GRAPA D/SUSPENSION P/COND AL-AL, 70-240mm2	Und	12
4	5/8"Øx8" (16 mm Ø x 203 mm) CON TUERCA, ARANDELA Y CONTRATUERCA	und	27	17	PERNO ANG OJO C/GUARD DE A°G°, 5/8" Øx12" C/ARAN, TUE y CONTR	Und	5
5	TUERCA OJO DE A°G° DE 16mm Ø (5/8"Ø)	und	9	18	CABLE DE A°G° GRADO EHS, 3/8" Ø, 7 H	M	80
6	5/8"Øx24"(16 mm Ø x 609 mm)	und	42	19	AMARRE PREFORM A°G° P/CABLE DE 3/8"Ø	Und	20
7	ARAND CUAD PLAN 2 1/4" x 2 1/4" x 3/16", 13/16 "Ø	und	18	20	VARILLA DE ANCL C/GUAR A°G° 3/4" Øx2,40m C/ARAN, TUE y CONTR	Und	5
8	ARAND CUAD CURV 2 1/4"x2 1/4"x3/16", 13/16" Ø	und	84	21	CANALETA GUARDA A°G° 1/16"x2400mm P/RET	Und	5
9	FLEJE ACERO INOXIDAB 3/4"x0.76mm	rollos	1.435	22	ARAND CUAD PLANA DE A° G° 4"x4"x1/4", 13/16"Ø	Und	5
10	HEBILLA ACERO INOX PARA FLEJE 3/4"	und	41	23	JUEGO DE CONTRAPUNTA AoGo DE 2"Øx1.50m	Und	1
11	GRAPAS DE ANCLAJE AL TIPO PISTOLA DE AL-AL P'CONDUCTOR 70-120mm2 3 PERNOS	und	24	24	PLANCHA DOBLADA DE COBRE TIPO "J"	Und	54
12	CINTA PLANA DE ARMAR	m	36	25	CONDUCTOR TIPO COOPERWELD 3N°8 AWG (25mm2)	M	346
13	GRILLETE T/LIRA A°G°, 5/8"Ø, 30000LB	und	53	26	CONECTOR CU-EST PERNO PART. PARA CONDUCTOR DE 25 mm2	Und	34

*Tabla N°75: Suma total, Ferrería Utilizada En La Instalación: De 05 Subestación Aérea Biposte en redes primarias*

Ferrería Utilizada En La Instalación: De 05 Subestación Aérea Biposte							
Ítem	Ferrería Y Accesorios	Und	Cantidad	Ítem	Ferrería y accesorios	Und	Cantidad
1	PERFIL DE A°G° "U"50x50x100mmx9.5mmx2.4m	und	15	18	GRAPAS DE ANCLAJE AL TIPO PISTOLA DE AL-AL P° CONDUCTOR DE :70-120mm2 3 PERNOS	und	3
2	AISL POLIM SUSP, 36 KV, 900 MM, BIL 170	und	3	19	CINTA PLANA DE ARMAR	und	4.5
3	AIS POLIM PIN, 25KV, LF 600 MM	und	30	20	GRILLETE T/LIRA A°G°, 5/8"Ø, 30000LB	und	3
4	CABLE N2XY, CU, 0.6/1 (1.2) KV DE :1x70 mm2	m	37.5	21	VARILLA DE ARMAR SIMPLE DE 70 mm2	und	18
5	CABLE N2XY, CU, 0.6/1 (1.2) KV DE :3x1x120 mm2	m	37.5	22	VARILLA DE ARMAR SIMPLE DE 120 mm2	und	6
6	CONDUCTOR DE COBRE DESNUDO, CABLEADO, TEMPLE DURO, DE :70mm2, 19 HILOS	m	90	23	SECCIONADORES CUT-OUT: 38KV,170KV BIL, 100A	und	15
7	CONDUCTOR DE ALUMINIO TEMPLE BLANDO DE:6 mm2, SOLIDO	m	60	24	CABLE DE A°G° GRADO EHS, 3/8"Ø, 7 H	m	16
8	PERNO MAQUINADO, CON TUERCA Y CONTRATUERCA DE A°G°:5/8"Øx8" (16 mm Ø x 203 mm)	und	20	25	AMARRE PREFORM A°G° P/CABLE DE 3/8"Ø	und	16
9	PERNO MAQUINADO, CON TUERCA Y CONTRATUERCA DE A°G°:5/8"Øx10" (16 mm Ø x 254 mm)	und	50	26	VARILLA COPPERWELD DE 5/8"Ø X 2.40 m	und	10
10	PERNO OJO AoGo DE :5/8"Øx8" (16 mm Ø x 203 mm) CON TUERCA, ARANDELA Y CONTRATUERCA	und	3	27	PLANCHA DOBLADA DE COBRE TIPO "J"	und	43
11	TUERCA OJO DE A°G° DE 16mm Ø (5/8"Ø)	und	15	28	CONDUCTOR TIPO COOPERWELD 3N°8 AWG (25mm2)	m	250
12	PERNO DOBLE ARMADO, INC. 4 TUERCAS DE A°G°, DE:5/8"Øx20"(16 mm Ø x 508 mm)	und	32	29	PROTECTOR ANTIRROBO	und	10
13	PERNO DOBLE ARMADO, INC. 4 TUERCAS DE A°G°, DE:5/8"Øx24"(16 mm Ø x 609 mm)	und	18	30	CONECTOR CU-EST PERNO PART. PARA CONDUCTOR DE 25 mm2	und	35
14	ARAND CUAD PLAN 2 1/4" x 2 3/4" x 3/16", 13/16"Ø	und	140	31	TRANSFORMADORES DE 160 KVA	und	5
15	ARAND CUAD CURV 2 3/4"x2 3/4"x3/16", 13/16"Ø	und	100	32	TIPO "TD3" SISTEMA TRIFASICO 380/220 - 220 V. (TRAFOS 160 KVA) FIBRA DE VIDRIO	und	5
16	FLEJE ACERO INOXIDAB 3/4"x0.76mm	rollo	1.925	33	CEMENTO CONDUCTIVO	und	30
17	HEBILLA ACERO INOX PARA FLEJE 3/4"	und	55				

### Instalación de conductor en redes primarias

*Tabla N°76: Suma total, Instalación de conductor en redes primarias en redes primarias*

Conductor de aleación de aluminio 6201- T81 AAAC,		
70mm2, 7 HILOS	m	1639.25
120mm2, 19 HILOS	m	1265.66

#### 4.5.2. Redes secundarias

De la misma forma que en redes primarias las redes secundarias el pretendido y la instalación de conductor autoportante se realizó como preliminares antes de realizar el tendido del conductor la instalación de la ferretería (vestimenta de los postes de baja tensión) & la instalación de los vientos de retenidas, la cual generaron restos como bolsa de plástico, sacos de Polipropileno, grasa (para el herraje en la ferretería).

Generando diferente indicadores de contaminación ambientales en el aire y en suelo, cabe resaltar que el pretendido del conductor autoportante de la misma forma que el tendido del conductor de aluminio en la red primaria se generó restos de grasa utilizados en el engrase de las partes metálica de los extensores , la grapas pistola cable acerado, desperdicio de conductor originado en las derivaciones , rompe tramos y , finales de línea que permitan un mejor aislamiento de conductor autoportante

Instalación de la ferretería en redes secundaria.

*Tabla N°77: Suma total, Ferretería Utilizada En La Instalación :312 Postes De Concreto Armado Centrifugado De BT*

Ferretería Utilizada En La Instalacion :312 Postes De Concreto Armado Centrifugado De BT							
Ítem	Ferretería y accesorios	Und	Cantidad	Ítem	Ferretería y accesorios	Und	Cantidad
1	Extensor de F°G° 38mmx5mm y longitud 1.0m, Tipo I, Estructura BT, soldadas en un extremo con 02 abrazaderas de fijación de 50mmx5mmx165 mm ø y en el otro extremo con 01 perno gancho de suspensión de 16 mm ø x178mm.	und	55	15	VARILLA DE ANCL C/GUAR A°G° 5/8"Øx1.80m C/ARAN, TUE y CONTR	und	112
2	Extensor de F°G° 38mmx5mm y longitud 1.0m, Tipo II, Estructura BT, soldadas en un extremo con 02 abrazaderas de fijación de 50mmx5mmx165 mm ø - Anclaje	und	38	16	CANAleta GUARDA A°G° 1/16"x2400mm P/RET	und	112
3	PERNO MAQUIN A°G° 5/8"Øx8", C/TUEyCONTR	und	168	17	ARAND CUAD PLANA DE A° G° 4"x4"x1/4", 13/16"Ø	und	112
4	PERNO OJAL AB A°G° 5/8" Øx6", C/ARAN, TUE y CONTR	und	48	18	JUEGO DE CONTRAPUNTA CON ABRAZADERA A°G° DE 2"Øx 1.00m – BT	und	86
5	PERNO OJAL AB A°G° 5/8" Øx10", C/ARAN, TUE y CONTR	und	289	19	VARILLA COPPERWELD DE 5/8"Ø X 2.40 m	und	56
6	GANCHO OJAL ROSCADO A°G° 16mm (5/8") Ø	und	82	20	CONDUCTOR TIPO COOPERWELD 3N°8 AWG (25mm2)	metros	608
7	FLEJE ACERO INOXIDAB 3/4"x30.5m x0.76mm	rollos	6.84	21	PROTECTOR ANTIRROBO	und	56
8	HEBILLA ACERO INOX PARA FLEJE 3/4"	und	346	22	ABRAZ. A°G° SIMPLE P/PAST 1.5"Ø, 165 mm Ø POS.	und	620
9	GRAPA DOBLE VIA PARALELA A°G°. 2 FER	und	280	23	PASTORAL PARABOLICO DE A°G° PP / 1.00 / 1.70 / 38 / 0°-10°	und	235
10	GRAPA D/SUSPENSION P/CABLE DE Ø 2.7-6mm2	und	196	24	PASTORAL PARABOLICO DE A°G° PP / 1.50 / 1.70 / 38 / 0°-10°	und	82
11	PORTALINEA VERTICAL SIMPLE DE F°G°	und	346	25	ABRAZ. A°G° SIMPLE P/PAST 1.5"Ø, 165 mm Ø POS.	und	620
12	PERNO ANG OJO C/GUARD DE A°G°, 5/8" Øx8" C/ARAN, TUE y CONTR	und	112	26	FH_LUMINARIA LED 50-55W	und	235
13	CABLE DE A°G° GRADO EHS, 3/8" Ø, 7 H	metros	1205	27	FH_LUMINARIA LED 90-100W	und	86
14	AMARRE PREFORM A°G° P/CABLE DE 3/8"Ø	und	636	28	CEMENTO CONDUCTIVO	und	168

## Instalación de conductor en redes Secundarias

Tabla N°78: Suma total, De Instalación De Cable Autoportante De Aluminio Por Subestación Aérea Biposte -SAB

Clase De Cable	Cable Autoportante De Aluminio Tipo CAAI-S DE:	Sumatoria Total De Instalación De Cable Autoportante De Aluminio Por Subestación Aérea Biposte -SAB					
		SAB 1	SAB 2	SAB 3	SAB 4	SAB 5	Total
<b>LI</b>	3x25 + 1x16mm <sup>2</sup>	55.8	63	57.6	71	110.4	<b>357.8</b>
<b>K</b>	3x35+2x16 mm <sup>2</sup>	741.3735	1243.914	1538.5965	1063.671	1166.466	<b>5754.021</b>
<b>P</b>	3x50+2x25 mm <sup>2</sup>	24.129	43.953	172.767	411.9045	498.876	<b>1151.6295</b>
<b>Q</b>	3x70+2x35 mm <sup>2</sup>	693.0735	233.247	0	0	286.503	<b>1212.8235</b>

Tabla N°79: Suma total, de cable autoportante de aluminio Tipo CAAI-s instalado

Clase De Cable	Cable Autoportante De Aluminio TIPO CAAI-S de:	UND	Total, de cable autoportante de aluminio Tipo CAAI-s instalado
<b>k</b>	3x35+2x16 mm <sup>2</sup>	m	<b>5754.021</b>
<b>p</b>	3x50+2x25 mm <sup>2</sup>	m	<b>1151.6295</b>
<b>q</b>	3x70+2x35 mm <sup>2</sup>	m	<b>1212.8235</b>
<b>ll</b>	3x25 + 1x16mm <sup>2</sup> Para Caja Derivación	m	<b>357.8</b>

Encontrando Consumo promedio de grasa por elemento en redes primarias y secundarias.

Criterios de engrase	Ferretería y accesorios en MT & BT
Lo que se engrasa en la obra	Pernos, pernos ojo, pernos dobles armado, tuercas, contratueras, arandelas, grilletes, varillas de anclaje, grapas, abrazaderas, base de los aisladores poliméricos tipo pin, contrapunta, lengüeta de los seccionadores cut out.
Lo que no se engrasa en la obra	Flejes, hebillas, conductores, aisladores poliméricos, luminarias, pastorales.

Consumo de grasa por detalle de elemento instalado

Si tenemos como referencia 1 balde de grasa trae 35 libras equivalentes a 15.86 kg de grasa, el consumo se detalla entre el consumo de grasa por material instalado.

Detalle de material instalado en obra	Consumo de kg /material instalado
Estructura MT	0.25–0.35 kg
Subestación aérea Biposte	1.0–1.3 kg
Poste BT	0.12–0.18 kg

*Tabla N°80: Suma total, kg de grasa utilizada*

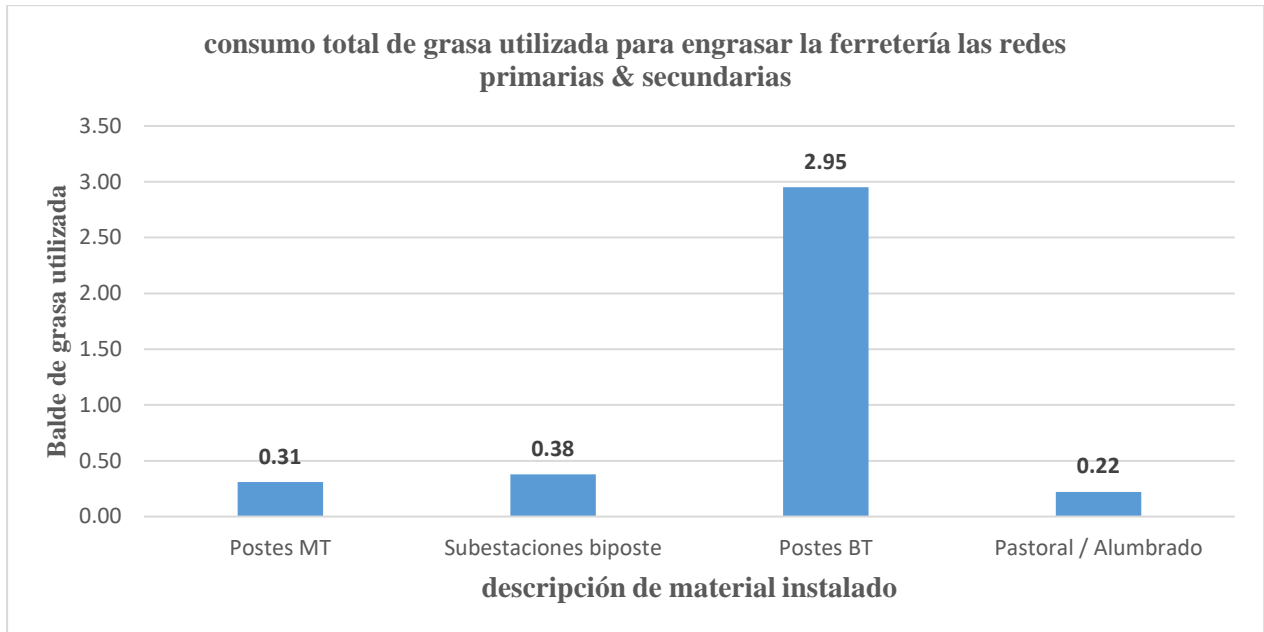
descripción de material instalado	cantidad de material instalado	consumo de kg /material instalado	kg de grasa utilizada
Postes de MT	14	0.35	<b>4.9</b>
Subestación aérea Biposte	5	1.2	<b>6</b>
postes de BT	312	0.15	<b>46.8</b>
Pastoral Y Alumbrado	Normalmente va incluido en BT, pero por la cantidad alta de brazos y abrazaderas se suma un extra:		<b>3.5</b>

*Tabla N°81: Suma total, Consumo Total De Grasa utilizada*

Consumo Total De Grasa utilizada		
descripción de material instalado	kg de grasa utilizada	Balde de grasa utilizada
Postes de MT	4.9	0.31
Subestación aérea Biposte	6	0.38
postes de BT	46.8	2.95
Pastoral Y Alumbrado	3.5	0.22
<b>Consumo Total De Grasa utilizada</b>	<b>61.2</b>	<b>3.86</b>

Según la Tabla N°81 En la obra tierra prometida se compró 4 baldes de grasa de 15.86 kg para engrasar la ferretería las redes primarias & secundarias

**Grafica N°14: consumo total de grasa utilizada para engrasar la ferretería las redes primarias & secundarias**



#### Clasificación Aproximada Del Embalaje Tipo De Material

Según detalle de las tablas de los materiales utilizados en las redes primarias y secundarias se detalla la clasificación aproximada según obra de la forma de embalaje y despacho de materiales donde se generan diferentes medios de contaminación principalmente en el suelo.

*Tabla N°82: Suma total, Consumo en la Forma De Embalaje*

Forma De Embalaje	Tipo De Material	Forma de despacho
Material Que Viene En Bobina / Rollo	Fleje Acero Inoxidable 3/4"/Cinta Plana De Armar/Cable A°G° Ehs 3/8" /Conductor Tipo Copperweld 3n°8 Awg/Cable N2xy Cu 1x70 Mm²/Cable N2xy Cu 3x1x120 Mm²/Conductor Cobre Desnudo 70 Mm²/Conductor Aluminio Temple Blando 6 Mm²/Cable NLT	Bobinas de madera o metálicas Rollos industriales
Material Que Viene En Cajas De Cartón	Aislador polimérico suspensión/Aislador polimérico tipo pin/Hebilla acero inox/Grillete tipo lira/Plancha doblada de cobre tipo "J" /Conector Cu-Est/Seccionadores CUT-OUT/Luminarias LED/Amarre preformado/Varilla de armar simple 70 mm²/Varilla de armar simple 120 mm²	protección contra golpes y conteo por unidades.
Material Que Viene En Sacos (Polipropileno / Yute)	Grapas de anclaje AL-AL/Pernos 5/8"x8"/Tuercas ojo/Pernos 5/8"x24"/Arandelas cuadradas planas/Arandelas cuadradas curvas Pernos angulares ojo/Arandela cuadrada 4"x4"/Perno maquinado 5/8"x10" /Abrazaderas A°G° simples/Grapa de suspensión	piezas pesadas, muchas unidades, despacho por peso.

Material Que Viene Sin Embalar / Fajado	Varilla de anclaje 3/4"x2.40 m/Canaleta guarda/Juego de contrapunta/Perfil U de acero/Varilla Copperweld 5/8"x2.40 m/Pastorales parabólicos /Transformadores 160 kVA /Sistema TD3	Suelto Atado / fajado Paletizado (equipos pesados)
---	---	--

Cuadro resumen de la Clasificación Del Embalaje Tipo De Material

Forma De Embalaje	Uso
Bobina / Rollo	Cables y flejes
Cartón	Aisladores, accesorios, equipos
Saco	Ferretería pesada
Sin embalar	Estructuras y piezas largas

En clasificación de material y la forma de embalaje en las bobinas según detalle, se produjeron como referencia en las bobinas grandes como embalaje 40 maderas en contorno de su diámetro y 30 maderas en la bobina medianas, más embalado por plástico & papel.

Tabla N°83: Suma total, Clasificación Del Embalaje Tipo Bobina /Rollo

Clasificación Del Embalaje Tipo Bobina /Rollo								
Ítem	Ferretería y accesorios	Und	Total	Numero de Bobina grande	Numero de Bobina mediana	Numero de bobinas	Número Total, de maderas Por carrete	Número Total, de Jaula De maderas
1	k 3x35+2x16 mm2	Und	357.8	6	0	6	240	
2	p 3x50+2x25 mm2	Und	5754.021	1	1	2	70	
3	q 3x70+2x35 mm2	Und	1151.6295	1	1	2	70	
4	ll 3x25 + 1x16mm2 PARA CAJA DERIVACION	Und	1212.8235	0	1	1	30	
5	CABLE DE A°G° GRADO EHS, 3/8" Ø, 7 H	Und	1285	1	1	2	70	
6	CONDUCTOR TIPO COOPERWELD 3N°8 AWG (25mm2)	und	1204	1	1	2	70	
7	Conductor de aleación de aluminio 6201- T81 AAAC,70 mm2, 7 HILOS	und	1639.245	1	0	1	40	
8	Conductor de aleación de aluminio 6201- T81 AAAC,120 mm2, 7 HILOS	und	1265.664	1		1	40	
9	CABLE N2XY, CU, 0.6/1 (1.2) KV DE :1x70 mm2	Und	37.5					
10	CABLE N2XY, CU, 0.6/1 (1.2) KV DE :3x1x120 mm2	Und	37.5					
11	TRANSFORMADORES DE 160 KVA	und	5					5
<b>Número Total, De Maderas Por Carrete bobinas /rollos</b>							<b>630</b>	<b>5</b>

En clasificación de material y la forma de embalaje en cartón según detalle, teniendo como referencia, protección contra golpes y conteo por unidades en redes primarias y secundarias

*Tabla N°84: Suma total, Clasificación Del Embalaje Tipo Cartón*

<b>Clasificación Del Embalaje Tipo Cartón</b>			
<b>Ítem</b>	<b>Descripción De Material Y Accesorios</b>	<b>Und</b>	<b>Total</b>
1	Aisl Polim Susp, 36 KV, 900 MM, BIL 170	Und	<b>39</b>
2	Aisl. Poli. P/suspension 36kV, (PARA RETENIDA, 70kN)	Und	<b>5</b>
3	Ais Polim Pin, 25KV, LF 600 MM	Und	<b>57</b>
4	Seccionadores CUT-OUT: 38KV,170KV BIL, 100A	Und	<b>15</b>
5	Fleje Acero Inoxidab 3/4"x0.76mm	Rollos	<b>10.2</b>
6	Cinta Plana De Armar	M	<b>40.5</b>
7	Conector cu-est perno part. Para conductor de 25 mm2	Und	<b>69</b>
8	Hebilla Acero Inox Para Fleje 3/4"	Und	<b>442</b>
9	Protector Antirobo	Und	<b>61</b>
10	FH_Luminaria Led 50-55W	Und	<b>235</b>
11	FH_Luminaria LED 90-100W	Und	<b>86</b>
<b>Número Total de Cartones Utilizados en el embalado de material</b>			<b>55</b>

*Tabla N°85: Suma total, Clasificación Del Embalaje Tipo Saco Polipropileno*

<b>Clasificación Del Embalaje Tipo Saco Polipropileno</b>			
<b>Ítem</b>	<b>Descripción De Material Y Accesorios</b>	<b>Und</b>	<b>Total</b>
1	5/8"Øx8" (16 mm Ø x 203 mm) con tuerca, arandela y contratuerca	Und	<b>50</b>
2	tuerca ojo de A°G° DE 16mm Ø (5/8"Ø)	Und	<b>24</b>
3	Abraz. A°G° simple p/past 1.5"Ø, 165 mm Ø pos.	Und	<b>620</b>
4	5/8"Øx24"(16 mm Ø x 609 mm)	Und	<b>92</b>
5	Arand Cuad PlaN 2 1/4" x 2 1/4" x 3/16", 13/16 "Ø	Und	<b>158</b>
6	Arand Cuad Curv 2 1/4"x2 1/4"x3/16", 13/16" Ø	Und	<b>184</b>
7	Grapa D/Suspension P/COND AL-AL, 70-240mm2	Und	<b>12</b>
8	Perno Ang Ojo C/Guard De A°G°, 5/8" Øx12" C/ARAN, TUE y CONTR	Und	<b>5</b>
9	Arand Cuad Plana De A° G° 4"x4"x1/4", 13/16"Ø	Und	<b>5</b>
10	Perno Maquinado, Con Tuerca Y Contratuerca De A°G°:5/8"Øx10" (16 mm Ø x 254 mm)	Und	<b>50</b>
11	Grapas de anclaje al. Tipo pistola de al-al conductor 70-120mm2 3 pernos	Und	<b>27</b>
12	Plancha doblada de cobre tipo "j"	Und	<b>97</b>
13	Grillete T/Lira A°G°, 5/8"Ø, 30000LB	Und	<b>56</b>
14	Perno Maquin A°G° 5/8"Øx8", C/TUEyCONTR	Und	<b>168</b>
15	Perno Ojal AB A°G° 5/8" Øx6", C/ARAN, TUE y CONTR	Und	<b>48</b>
16	Perno Ojal Ab A°G° 5/8" Øx10", C/ARAN, TUE y CONTR	Und	<b>289</b>
17	Gancho Ojal Roscado A°G° 16mm (5/8") Ø	Und	<b>82</b>
18	Grapa Doble Vía Paralela A°G°, 2 PER	Und	<b>280</b>
19	Grapa D/Suspension P/CABLE DE Ø 2,7-6mm2	Und	<b>196</b>
20	Grapa Doble Vía Paralela A°G°, 2 PER	Und	<b>280</b>
21	Grapa D/Suspension P/Cable De Ø 2,7-6mm2	Und	<b>196</b>

22	Perno Ang Ojo C/Guard De A°G°, 5/8" Øx8" C/ARAN, TUE y CONTR	Und	112
<b>Número Total de Sacos de Polipropileno Utilizados en el embalado de material</b>			<b>82</b>

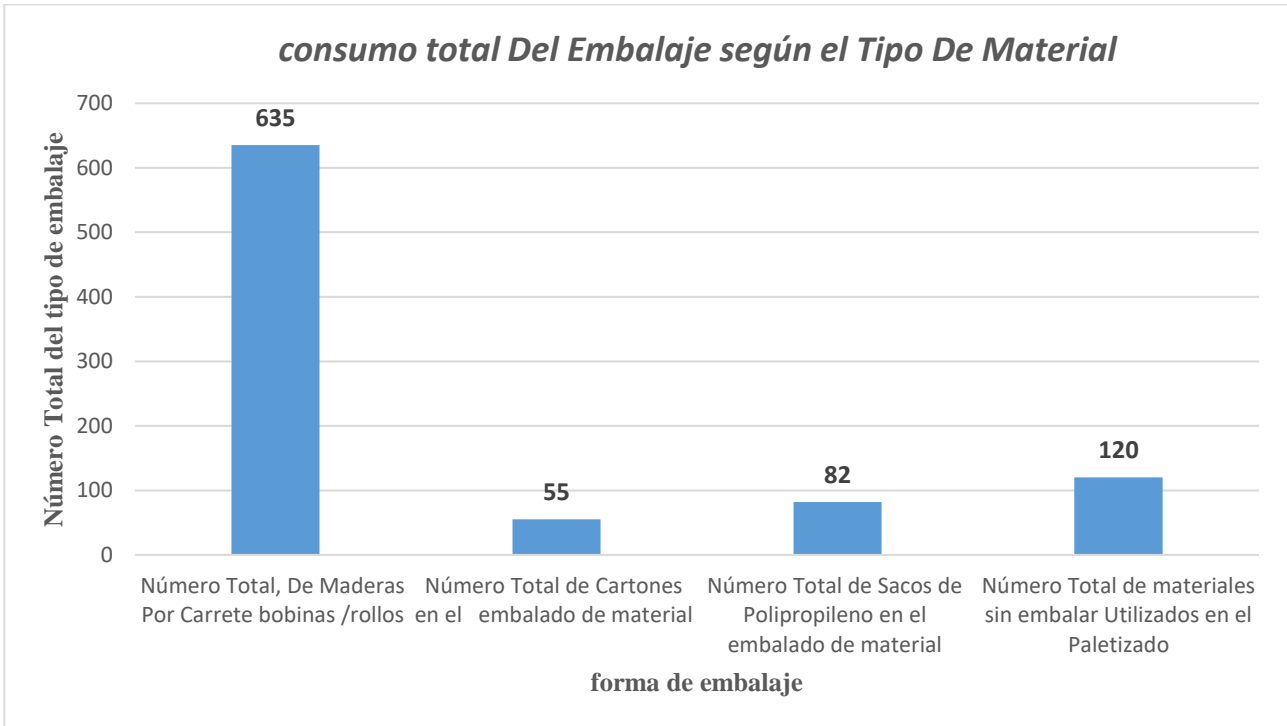
*Tabla N° 86: Suma total, Clasificación Del Embalaje Tipo Sin embalar Paletizado*

<b>Clasificación Del Embalaje Tipo Sin embalar Paletizado</b>			
<b>Ítem</b>	<b>Ferretería y accesorios</b>	<b>Und</b>	<b>Total</b>
1	Varilla De Armar Simple De 70 Mm2	und	36
2	Varilla De Armar Simple De 120 Mm2	und	18
3	Amarre Preform A°G° P/CABLE DE 3/8"Ø	und	672
4	Varilla De Ancl C/GUAR A°G° 3/4" Øx2,40m C/ARAN, TUE y CONTR	und	117
5	Canaleta Guarda A°G° 1/16"x2400mm P/RET	und	117
6	Juego De Contrapunta aogo DE 2"Øx1.50m	und	1
7	Varilla Copperweld DE 5/8"Ø X 2.40 m	und	66
8	Cemento conductivo (óxidos metálicos 25kg)	und	132
9	Perfil De A°G° "U"50x50x100mmx9.5mmx2.4m	und	15
12	Transformadores de 160 Kva	und	5
13	Tipo "Td3" Sistema Trifásico 380/220 - 220 V. (TRAFOS 160 KVA) Fibra De Vidrio	und	5
14	Extensor de F°G° 38mmx5mm y longitud 1.0m, Tipo I, Estructura BT, soldadas en un extremo con 02 abrazaderas de fijación de 50mmx5mmx165 mm ø y en el otro extremo con 01 perno gancho de suspensión de 16 mm ø x178mm.	und	55
15	Extensor de F°G° 38mmx5mm y longitud 1.0m, Tipo II, Estructura BT, soldadas en un extremo con 02 abrazaderas de fijación de 50mmx5mmx165 mm ø - Anclaje	und	38
16	Juego De Contrapunta Con Abrazadera A°G° DE 2"Øx 1.00m – BT	und	86
17	Pastoral Parabólico De A°G° PP / 1.00 / 1.70 / 38 / 0°-10°	und	235
18	Pastoral Parabólico DE A°G° PP / 1.50 / 1.70 / 38 / 0°-10°	und	82
<b>Número Total de materiales sin embalar Utilizados en el Paletizado</b>			<b>120</b>

*Tabla N°87: Suma total, Del Embalaje según el Tipo De Material*

<b>Clasificación Del Embalaje del Tipo De Material</b>	<b>total</b>
Número Total, De Maderas Por Carrete bobinas /rollos	<b>635</b>
Número Total de Cartones en el embalado de material	<b>55</b>
Número Total de Sacos de Polipropileno en el embalado de material	<b>82</b>
Número Total de materiales sin embalar Utilizados en el Paletizado	<b>120</b>

**Grafica N°15: consumo total Del Embalaje según el Tipo De Material**



#### 4.6. Pruebas de aislamiento, alimentación de energía eléctrica & la instalación de los tableros de distribución & transformadores de potencia en las redes primarias y secundarias

En el proyecto de la red eléctrica primaria y secundaria para el caso tierra Prometida Distrito de Nuevo Chimbote con respecto a la Pruebas de aislamiento, alimentación de energía eléctrica & la instalación de los tableros de distribución & transformadores de potencia en las redes primarias y secundarias se encontraron diferentes indicadores ambientales principal mente en el aire & en el suelo provocados por el solvente dialectico con sus derivados & la utilización de balones de gas en la quema de mangas & capuchones termo contraíbles. Para las pruebas de aislamiento en las redes primarias se utilizó conductor de aleación de aluminio desnudo ACCC & cable autoportante para redes secundarias.

##### Tipo de Aislamiento

<b>Tipo de Redes</b>	<b>Descripción detallada del aislamiento en las redes primarias y secundarias</b>
Redes Primarias	El aislamiento lo proporciona El aire, La distancia entre fases, Los aisladores en postes & fuga a tierra. / Transformador
Redes Secundarias	La prueba de aislamiento si se aplica al conductor redes secundarias se tiene un mayor riesgo de contacto eléctrico los Conductores deben estar Aislados Mejor protegidos Cable autoportante/ TD

##### 4.6.1. Pruebas de aislamiento en Redes primarias:

En las redes primarias para determinar el aislamiento el consumo promedio real se determinó en base directamente al transformador de potencia porque la prueba de aislamiento” no se aplica al conductor en sí porque no tiene recubrimiento debido a que se eleva la tensión & baja la corriente, sino al aislamiento del sistema proporcionado por el aire, los aisladores & la distancia entre fases, la fuga a tierra & los transformadores.

Para determinar el aislamiento del sistema se debe tener en cuenta el número de empalmes en los conductores se determina por fases & diámetro del conductor cabe resaltar en obras, como tierra prometida en el aislamiento en media tensión cada empalme no se quema con una manta dieléctrica como se realiza en el conductor autoportante en baja tensión pero se hace uso manta vulcanizante para conectores tipo cuña la cual no genera un gran impacto ambiental en comparación el solvente dialectico con sus derivados & la utilización de balones de gas en la quema de mangas & capuchones termo contraíbles.

Tabla N°88: Suma total, Instalación de conectores tipo cuña & manta vulcanizante

Conectores tipo cuña, para MT	Postes de MT tipo Derivación /bucle	SAB	Instalación de conectores tipo cuña & manta vulcanizante
70/70 mm <sup>2</sup> (Al/Al y/o Al/Cu)		36	36
120/70 mm <sup>2</sup> (Al/Al y/o Al/Cu)	3	24	27

### Prueba de aislamiento en los aisladores:

Debido a que los aisladores utilizados son nuevos en la obra tierra prometida no es necesario el uso de solvente dialectico ni el uso de alcohol isopropílico

### Prueba de aislamiento en los transformadores de potencia:

Para las pruebas de aislamiento en los transformadores, se instaló 5 transformadores de potencia de 160 KVA, con relación de potencia en 22,9 /0.40-0.23 Kv

Tensiones de prueba recomendadas

Devanado	Tensión en el Bushing
Media tensión (22,9 kV)	5 kV DC
Baja tensión (0,4 kV)	1 kV DC

### Valores mínimos aceptables

#### En el primario

Valor típico aceptable mayores a 2 000 MΩ & menores o igual a 1 000 MΩ en el primario

En el secundario

los valores estaban comprendidos entre los Valor típico aceptable mayores a 500 MΩ & menores o igual a 200 MΩ en el secundario

Antes de energizar los transformadores se debe realizar las mediciones de aislamiento & limpieza de las partes aislantes de los bushing de media y baja tensión (solvente dialectico & trapo Arpillero), por seguridad & buen funcionamiento de los transformadores.

En el caso, de consumo de solvente de un transformador nuevo es mínimo, No hay residuos grasos ni carbonizados, Solo hay polvo o pequeñas partículas en las partes aislantes, por contaminación superficial (polución, polvo, grasa de manipulación).

Para calcular el consumo promedio real de solvente dialectico con sus derivados teniendo como referencia 1 galón de solvente dialectico es igual 3.785 Litros de solvente

Tabla N°89: Suma total, Consumo Total De Solvente Utilizado /transformador.

Transformador 160 KVA RP:22,9 /0.40-0.23 Kv	Estimación para bushing de un transformador nuevo	Consumo total litros/transformador	Consumo total GAL/Transformador
5	MT: ~0.3–0.5 L	1.5-2.5 L	0.40-0.66 GaL
5	BT: ~0.2–0.4 L	1.0-2.0 L	0.26-0.53 GaL
<b>Consumo Total De Solvente Utilizado</b>		2.5-4.5L	0.66-1.19 Gal

#### 4.6.2. Prueba de Aislamiento en Redes Secundaria:

En las redes secundarias para determinar el aislamiento el consumo promedio real se determinó en base directamente al cable autoportante, la prueba de aislamiento si se aplica al conductor porque tiene recubrimiento, debido a que se eleva la corriente & baja la tensión En la obra en el centro poblado de tierra prometida es una zona húmeda & el Cable autoportante está expuesto a la humedad del ambiente.

Para realizar prueba de aislamiento en el cable autoportante en baja tensión se realizó con una prueba con un rango entre 500 v & 1000v en DC (corriente continua), con la ayuda de un mego metro las pruebas se realizaron: fase-fase, fase – tierra, fase neutra los valores medidos estaban comprendidos entre los Valor típico aceptable  $\geq 50-100 M\Omega$ .

Pero si los valores estaban comprendidos entre los valores  $< 20-50 M\Omega$ , aunque superen 1  $M\Omega$  no se recomienda energizar y revisar punto por punto podría ser efecto de una mala unión entre los empalmes derivaciones, rompe tramos o finales de línea.

Para determinar el número de empalmes por Alumbrado público, Instalación de cajas derivación 9 salidas de policarbonato, Fines de línea de red secundaria & empalme de conductores se determina por fases & diámetro del conductor autoportante cabe resaltar en obras, como tierra prometida en el aislamiento en baja tensión cada empalme se quema con una manta termo contraíble generando indicadores ambientales en el aire generados por los balones de gas al realizar la actividad de quemado de las mantas termo contraíbles.

Detalle de Número total de Conectores De Compresión Tipo Cuña & Manta Termo contraíbles Instalados por subestaciones aéreas Biposte

Tabla N°90: Suma total, Numero de Conectores De Compresión Tipo Cuña & Manta Termo contraíbles Instalados Por subestación aérea Biposte -SAB.

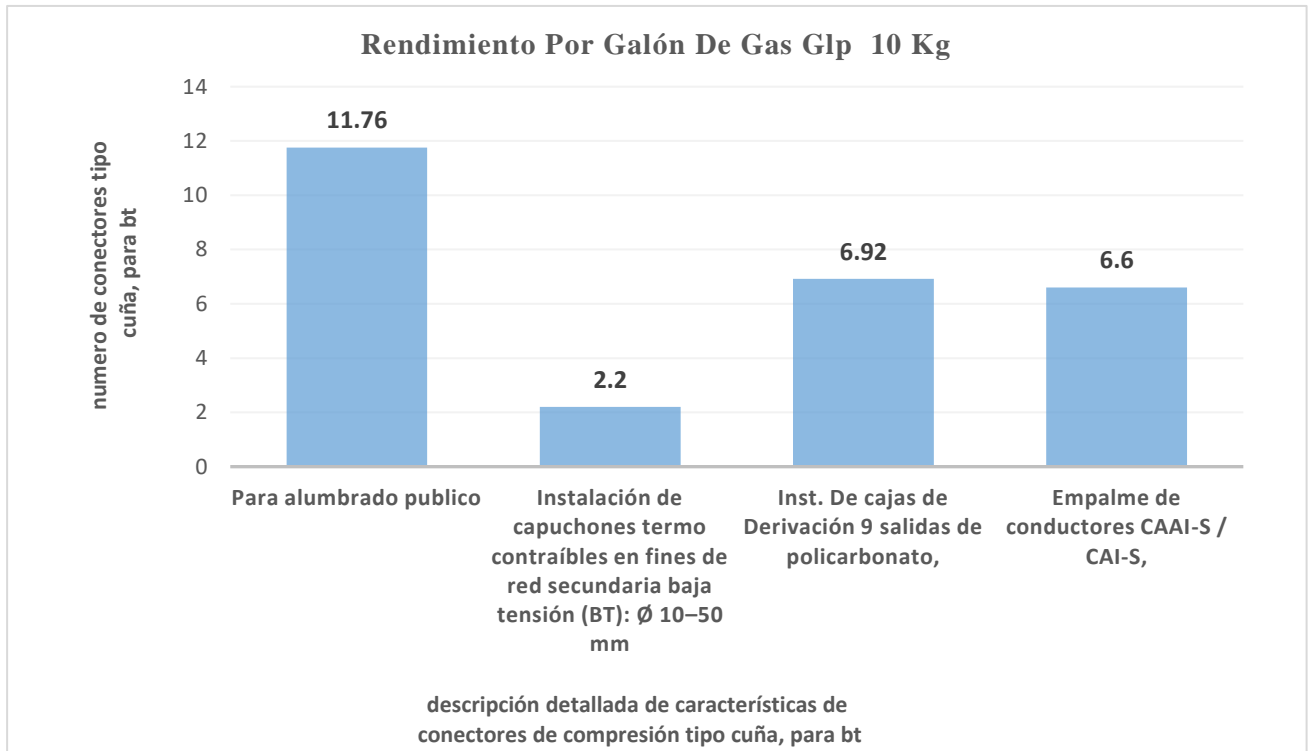
Descripción Detallada De Características De Conectores De Compresión Tipo Cuña, Para BT	Numero de Conectores De Compresión Tipo Cuña & Manta Termo contraíbles Instalados Por subestación aérea Biposte -SAB					Número total de Conectores De Compresión Tipo Cuña & Manta Termo contraíbles Instalados
	SAB 1	SAB 2	SAB 3	SAB 4	SAB 5	
<b>PARA ALUMBRADO PUBLICO</b>						
16/2,5-6 mm <sup>2</sup> (Al/Al y/o Al/Cu)	54	96	100	72	86	408
25/2,5-6 mm <sup>2</sup> (Al/Al y/o Al/Cu)	0	2	14	32	42	90
35/2,5-6 mm <sup>2</sup> (Al/Al y/o Al/Cu)	54	14	0	0	22	90
<b>INSTALACIÓN DE CAPUCHONES TERMOCONTRAIBLES EN FINES DE RED SECUNDARIA Baja tensión (BT): Ø 10–50 mm</b>						
CAPUCHONES TERMOCONTRAIBLES): Ø 10–50 mm	45	35	55	65	75	275
<b>INST. DE CAJAS DE DERIVACION 9 SALIDAS DE POLICARBONATO.</b>						
16/16 mm <sup>2</sup> (Al/Al y/o Al/Cu)	13	30	28	19	20	110
25/16 mm <sup>2</sup> (Al/Al y/o Al/Cu)	39	90	4	10	13	156
35/25mm <sup>2</sup> (Al/Al y/o Al/Cu)	0	0	84	57	60	201
70/25mm <sup>2</sup> (Al/Al y/o Al/Cu)	54	12	0	0	18	84
50/25 mm <sup>2</sup> (Al/Al y/o Al/Cu)	0	0	12	30	39	81
35/16 mm <sup>2</sup> (Al/Al y/o Al/Cu)	18	4	0	0	6	28
<b>EMPALME DE CONDUCTORES CAAl-S / CAI-S,</b>						
16/16 mm <sup>2</sup> (Al/Al y/o Al/Cu)	6	10	10	8	6	40
25/25 mm <sup>2</sup> (Al/Al y/o Al/Cu)	0	0	2	4	18	24
35/35 mm <sup>2</sup> (Al/Al y/o Al/Cu)	17	17	15	12	11	72
50/50mm <sup>2</sup> (Al/Al y/o Al/Cu)	0	0	3	6	27	36
70/70mm <sup>2</sup> (Al/Al y/o Al/Cu)	12	3	0	0	6	21
25/16 mm <sup>2</sup> (Al/Al y/o Al/Cu)	0	0	0	1	0	1
50/25 mm <sup>2</sup> (Al/Al y/o Al/Cu)	0	0	0	3	0	3

En la obra del asentamiento humano tierra prometida el consumo de gas GLP para trabajos de empalmes y terminaciones con manta termo contraíble se ha estimado en función del tipo de empalme, considerando un rendimiento promedio de 25 conjuntos por balón de gas GLP de 10 kg, criterio referencial aplicado en la obra caso tierra prometida, los 25 conjuntos por balón de gas GLP se consideran a partir de las pérdidas por viento, reencendidos y traslado.

*Tabla N°91: Suma total, Rendimiento por galón de gas GLP 10 kg en la quema Conectores De Compresión Tipo Cuña, Manta Termo contraíbles Por Fase en las redes de BT*

Descripción Detallada De Características De Conectores De Compresión Tipo Cuña, Para BT	Numero De Conectores De Compresión Tipo Cuña, Manta Termo contraíbles Por Fase	Número total de Conectores De Compresión Tipo Cuña & Manta Termo contraíbles Instalados	Rendimiento Promedio Por Conjunto	Rendimiento por galón de gas GLP 10 kg
Para alumbrado publico	2	588	294	11.76
Instalación de capuchones termo contraíbles en fines de red secundaria baja tensión (BT): Ø 10–50 mm	5	275	55	2.2
Inst. De cajas de Derivación 9 salidas de policarbonato,	4	692	173	6.92
Empalme de conductores CAAI-S / CAI-S,	5	825	165	6.6
Descripción detallada del rendimiento total de conjuntos /rendimiento por balón			<b>687</b>	<b>27.48</b>

***Grafica N°16: consumo total Rendimiento por galón de gas GLP 10 kg en la quema Conectores De Compresión Tipo Cuña, Manta Termo contraíbles Por Fase en las redes de BT***



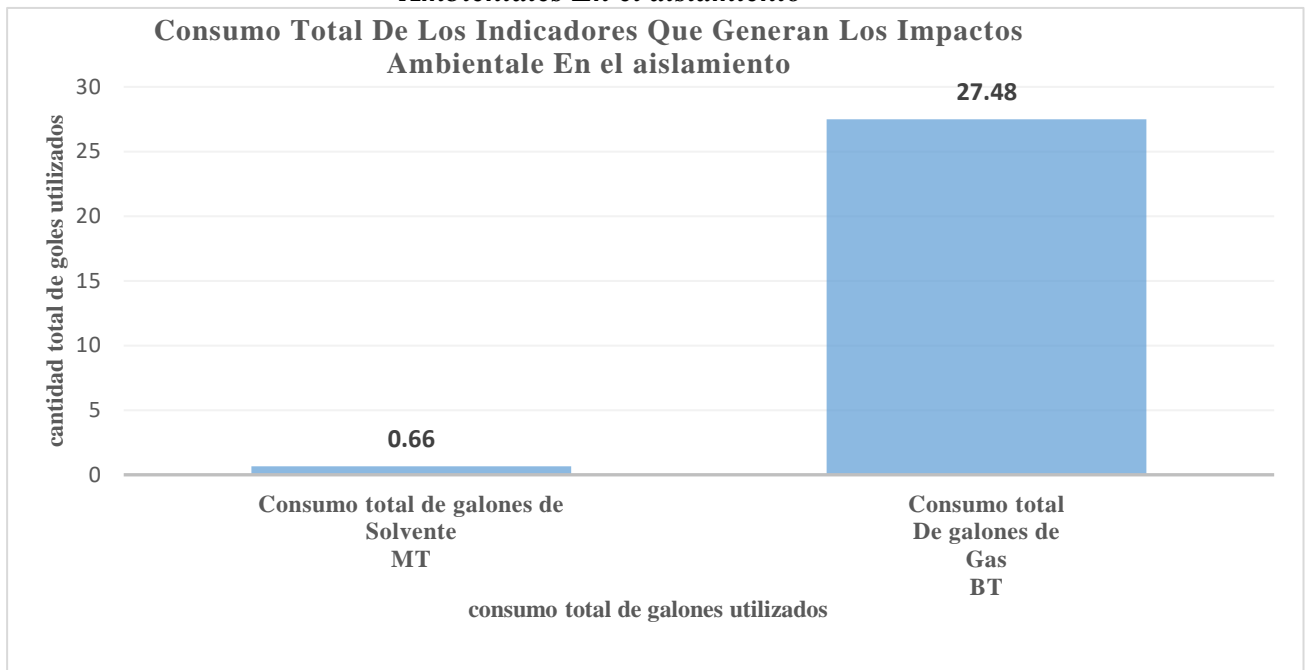
En el proyecto de la red eléctrica primaria y secundaria para el caso tierra Prometida Distrito de Nuevo Chimbote se identificaron diferentes indicadores ambientales principal

mente en el aire & en el suelo provocados por el solvente dialectico con sus derivados & la utilización de balones de gas en la quema de mangas & capuchones termo contraíbles

*Tabla N°92: Suma total, Consumo Total De Los Indicadores Que Generan Los Impactos Ambientales En el aislamiento*

Consumo Total De Los Indicadores Que Generan Los Impactos Ambientales En el aislamiento	Consumo total de galones de Solvente	Consumo total De galones de Gas
	0.66	27.48

**Grafica N°17: Consumo Total De Los Indicadores Que Generan Los Impactos Ambientales En el aislamiento**



#### 4.7. Conforme & Cierre De La Obra

En el proyecto de la red eléctrica primaria y secundaria para el caso tierra Prometida Distrito de Nuevo Chimbote con respecto a la conformidad y cierre de la obra se encontraron diferentes indicadores ambientales principal mente en el aire & en el suelo provocados por la pintura reflectiva con sus derivados & la utilización de spray (aerosol) en la rotulación y señalización de las estructuras de concreto armado centrifugado, los sistemas de pozos a tierra y señalización de las retenidas.

*Tabla N°93: Descripción de Colores utilizados: detallada en la rotulación & señalización de las redes primarias y secundarias*

Colores spray (aerosol) considerados	Descripción detallada en la rotulación & señalización de las redes primarias y secundarias
Blanco, Verde y Rojo	Secuencia de Fases
Amarillo	Marco de alimentador /marco del número de rotulado / señalización -SPAT/Marco del número de SED
Negro	Alimentador / número de rotulado / simbología SPAT/número de SED

Detalle de la Utilización De Spray (Aerosol)

*Tabla N°94: Descripción Utilización De Spray (Aerosol) \_Red Eléctrica Primaria Y Secundaria*

Utilización De Spray (Aerosol) _Red Eléctrica Primaria Y Secundaria			
Poste de concreto armado centrifugado en -BT	Poste de concreto armado centrifugado en - MT	Subestación aérea Biposte -SAB	Tableros de Distribución-TD
<ul style="list-style-type: none"> <li>Número De Poste /Alimentador &amp; El Numero De Sed:(Negro+ Marco Amarillo)</li> <li>Señal PAT (amarillo /Símbolo (negro))</li> <li>Señal de riesgo eléctrico (amarillo / negro)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Número de estructura / Alimentador :(negro + marco amarillo)</li> <li>Fases bien definidas :(blanco – verde – rojo)</li> <li>Señal de riesgo eléctrico (amarillo / negro)</li> <li>Señal PAT (amarillo /Símbolo (negro))</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alimentador /El Numero De Sed:(Negro+ Marco Amarillo) Grande</li> <li>Fases bien definidas :(blanco – verde – rojo)</li> <li>Señal de riesgo eléctrico (amarillo / negro) (varias)</li> <li>Señal PAT visible (amarillo /Símbolo (negro)) simbología grande</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificación completa:(negro + marco amarillo)</li> <li>Señal de riesgo eléctrico (amarillo / blanco/negro)</li> </ul>

Para determinar el consumo promedio real del número de spray (aerosol) & la pintura reflectiva utilizados se determinó en base directamente al consumo de colores utilizados en la rotulación y señalización en los postes de media & baja tensión. Los colores utilizados red eléctrica primaria y secundaria se detallan a continuación conforme a obra.

**consumo promedio real del número de spray (aerosol):**

Para el consumo número de spray aerosol utilizados se detalla directamente a los materiales instalados en redes primarias y secundarias caso tierra Prometida Distrito de Nuevo Chimbote.

*Tabla N°95: Descripción Utilización De Spray (Aerosol) \_ en los Materiales Instalados En Obra*

Materiales Instalados En Obra	UND	CANTIDAD
Postes De C.A.C De MT	UND	14
Postes De CAC De BT	UND	312
Sistema De Pozos A Tierra De MT	UND	10
Sistema De Pozos A Tierra De BT	UND	56
Retenidas En MT	UND	5
Retenidas En BT	UND	112
Subestación Aérea Biposte SAB	UND	5

Un spray aerosol puede contener entre 400–500 ml una caja trae aproximada mente 12 unidades, en este proyecto de la red eléctrica primaria y secundaria para el caso tierra Prometida Distrito de Nuevo Chimbote se utilizó un consumo promedio de spray aerosol por colores de acuerdo a la descripción detallada en la rotulación & señalización de las redes primarias y secundarias.

Consumo Promedio Real de aerosoles utilizados.	Negro	Amarillo	Blanco / Verde / Rojo	sprays/poste
Poste BT:	0.35	0.25	0.1	0.7
Poste MT	0.5	0.4	0.6	1.5
Subestación Aerea Biposte-SAB	2	2	3	7
Tablero de Distribución-TD	0.4	0.4	0.2	1

En base a los datos del cuadro anterior para encontrar el Número total de Aerosoles Utilizados por Material se encuentra entre la Cantidad de materiales instalados en obra por el consumo promedio real de espray Utilizados por materiales

*Tabla N°96: Número total de Aerosoles Utilizados por Material en redes primarias y secundaria en la obra en el asentamiento humano tierra prometida*

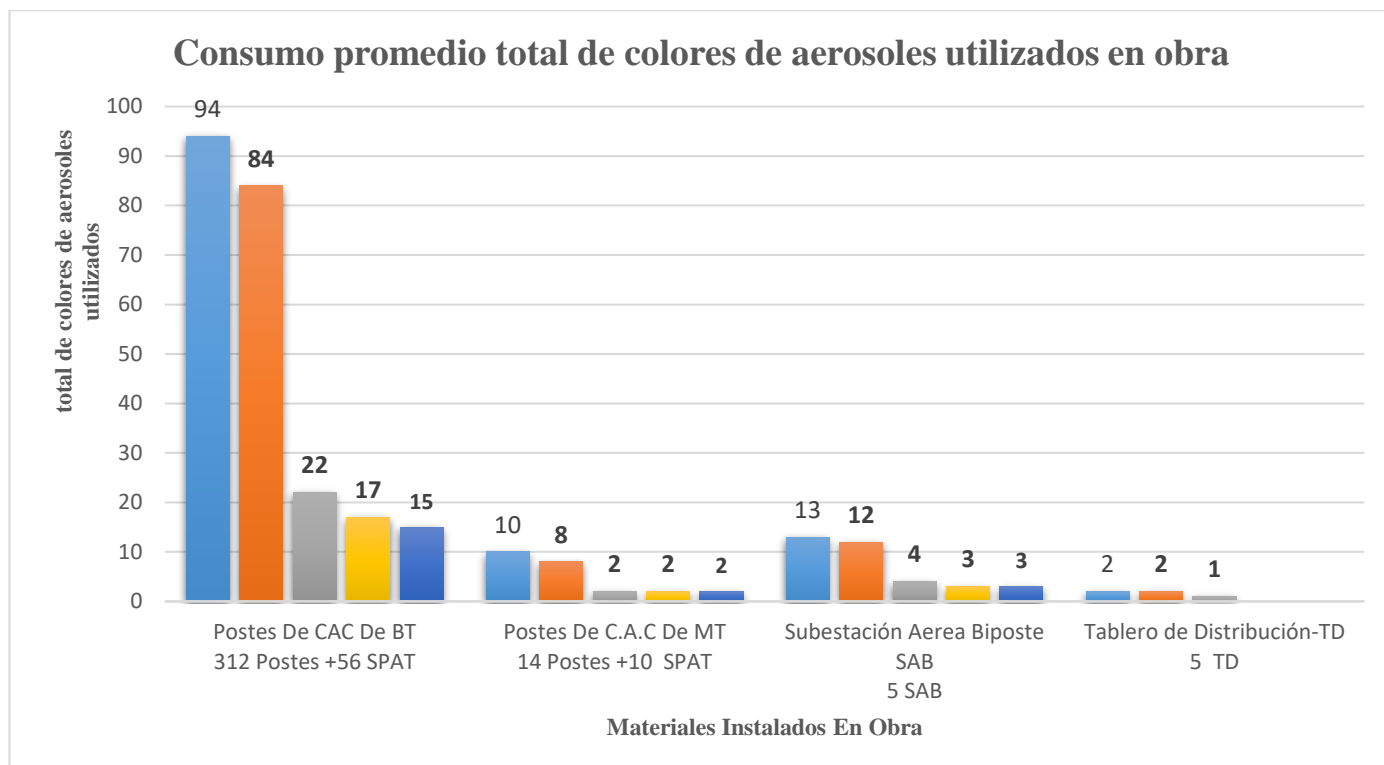
<b>Materiales Instalados En Obra</b>	<b>UND</b>	<b>Cantidad de materiales instalados en obra</b>	<b>consumo promedio real de sprays Utilizados por materiales</b>	<b>Número total de Aerosoles Utilizados por Material</b>
Postes De C.A.C De MT	UND	14	1.5	21
Postes De CAC De BT	UND	312	0.7	218
Sistema De Pozos A Tierra De MT	UND	10	0.3	3
Sistema De Pozos A Tierra De BT	UND	56	0.25	14
Subestación Aerea Biposte SAB	UND	5	7	35
Tablero de Distribución-TD	UND	5	1	5
<b>Número total de Aerosoles Utilizados</b>				<b>296</b>

Detalle del consumo total De Spray (Aerosol) por colores utilizados en proporción a los materiales instalados en obra

*Tabla N°97: Consumo promedio total de colores de aerosoles utilizados en obra en redes primarias y secundaria en la obra en el asentamiento humano tierra prometida*

<b>Consumo promedio total de colores de aerosoles utilizados en obra</b>	<b>Negro</b>	<b>Amarillo</b>	<b>Blanco</b>	<b>Verde</b>	<b>Rojo</b>
Postes De CAC De BT	94	84	22	17	15
Postes De C.A.C De MT	10	8	2	2	2
Subestación Aérea Biposte SAB	13	12	4	3	3
Tablero de Distribución-TD	2	2	1		
<b>Número total de colores de aerosoles utilizados</b>	<b>119</b>	<b>106</b>	<b>29</b>	<b>22</b>	<b>20</b>

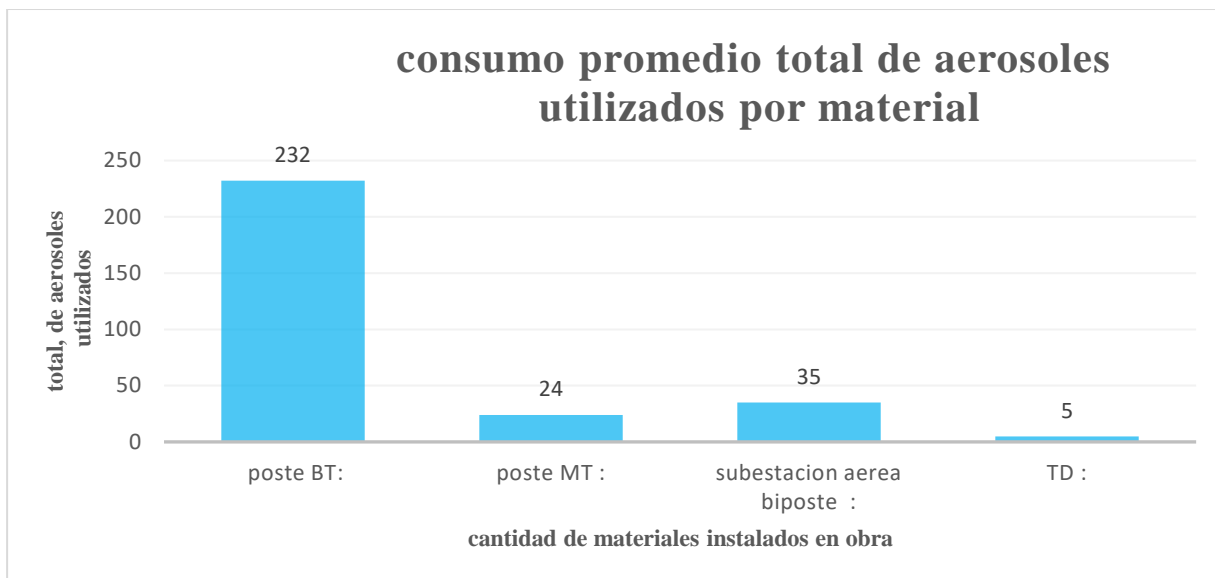
**Grafica N°18: Consumo promedio total de colores de aerosoles utilizados en obra**



*Tabla N°98: Consumo total de colores de aerosoles utilizados en obra en redes primarias y secundaria en la obra en el asentamiento humano tierra prometida*

Consumo promedio total de Aerosoles Utilizados por Material	Cantidad de materiales instalados en obra	Total, De Aerosoles Utilizados
Postes De CAC De BT	312	232
Postes De C.A.C De MT	24	24
Subestación Aérea Biposte SAB	5	35
Tablero de Distribución-TD	5	5

**Grafica N°19: consumo promedio total de aerosoles utilizados por material**



En el caso de la pintura reflectiva 1 galón trae aproximada mente 3.785 litros, en este proyecto de la red eléctrica primaria y secundaria para el caso tierra Prometida Distrito de Nuevo Chimbote se utilizó un consumo promedio de pintura reflectiva color amarillo, de acuerdo a la descripción detallada en la señalización de las redes primarias y secundarias como observación los sistemas de pozos a tierra y los tableros de distribución no llevan pintura reflectiva, solo señalización o pintura anticorrosiva.

Consumo de pintura reflexiva en obra por material instalado

*Tabla N°99: Consumo total de pintura reflectiva utilizada en obra en obra en redes primarias y secundaria en la obra en el asentamiento humano tierra prometida*

Material Instalado en obra	Galones/ material	Litros / material
Poste de C.A.C de 15 m	0.030	0.114
Poste de C.A.C de 11 m	0.022	0.083
Poste de C.A.C de 9 m	0.018	0.068
Tipo de Retenidas	0.010	0.038

En base a los datos de la tabla N°104 encontramos el cálculo promedio total de pintura reflectiva utilizada en obra

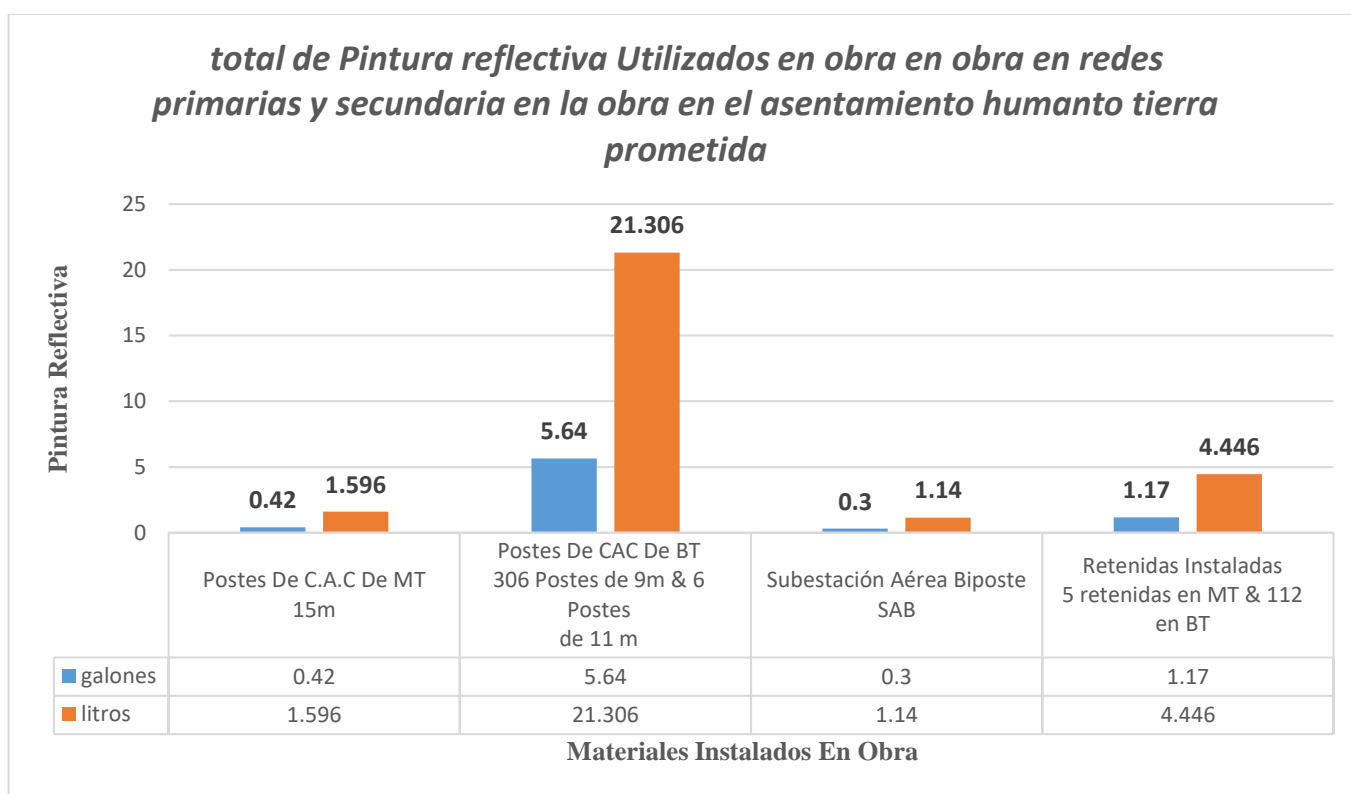
Tabla N°100: Consumo total de Pintura reflectiva Utilizados por Material en Litros

<b>Materiales Instalados En Obra</b>	<b>UND</b>	<b>Cantidad de materiales instalados en obra</b>	<b>Consumo promedio real de Galones de pintura reflectiva /material</b>	<b>Consumo promedio real de litros de pintura reflectiva /material</b>	<b>Número total de Pintura reflectiva Utilizados por Material en Galones</b>	<b>Número total de Pintura reflectiva Utilizados por Material en Litros</b>
Postes De C.A.C De MT 15m	UND	14	0.030	0.114	0.42	1.596
Postes De CAC De BT 9m	UND	306	0.018	0.068	5.508	20.808
Postes De CAC De BT 11m	UND	6	0.022	0.083	0.132	0.498
Subestación Aérea Biposte SAB-15m	UND	10	0.030	0.114	0.3	1.14
Retenidas En MT	UND	5	0.010	0.038	0.05	0.19
Retenidas En BT	UND	112	0.010	0.038	1.12	4.256
<b>Número total de pintura reflectiva utilizada en obra</b>					<b>7.638</b>	<b>28.896</b>

Tabla N°101: Número total de Pintura reflectiva Utilizados por Material en Litros

<b>Materiales Instalados En Obra</b>	<b>UND</b>	<b>Cantidad de materiales instalados en obra</b>	<b>Consumo promedio real de litros de pintura reflectiva /material</b>	<b>Número total de Pintura reflectiva Utilizados por Material en Galones</b>	<b>Número total de Pintura reflectiva Utilizados por Material en Litros</b>
Postes De C.A.C De MT	UND	14	0.114	0.42	1.596
Postes De CAC De BT	UND	312	0.151	5.64	21.306
Subestación Aérea Biposte SAB	UND	10	0.114	0.3	1.14
Retenidas Instaladas	UND	117	0.038	1.17	4.446
<b>Número total de pintura reflectiva utilizada en obra</b>				<b>7.53</b>	<b>28.488</b>

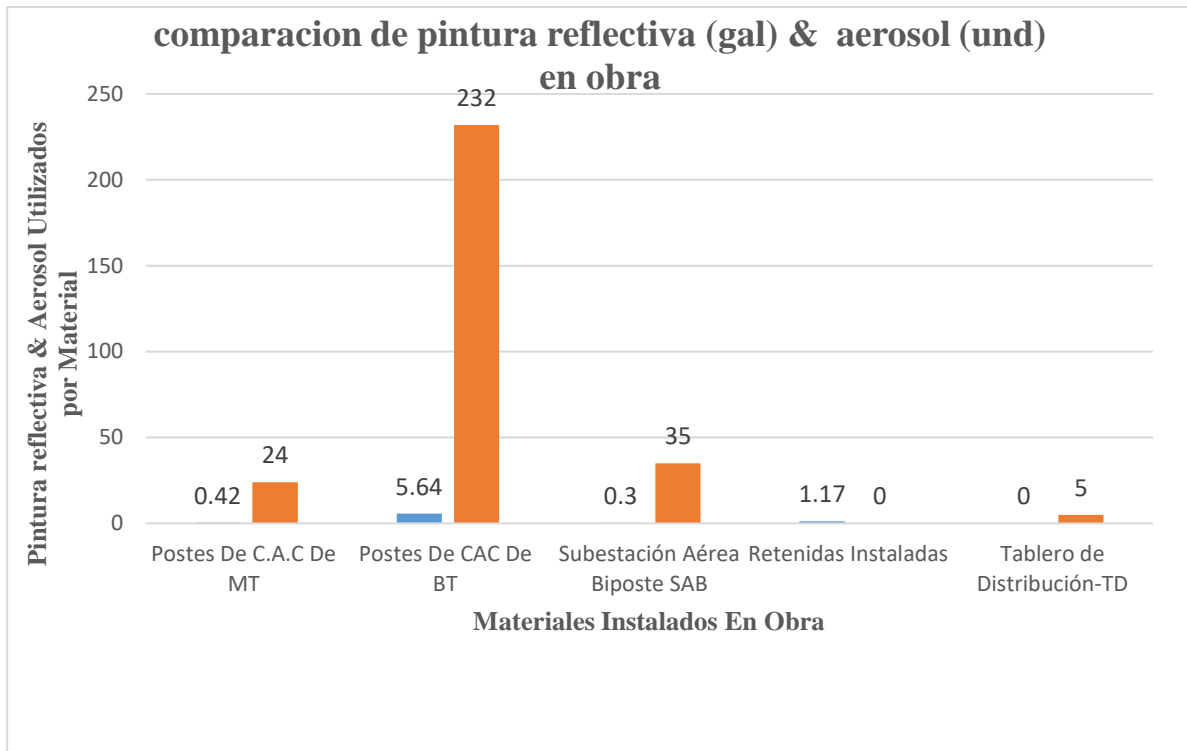
**Grafica N°20: consumo promedio total de Pintura reflectiva Utilizados en obra en redes primarias y secundaria en la obra en el asentamiento humano tierra prometida**



**Tabla N°102: Número total de Pintura reflectiva & Aerosoles Utilizados en obra en redes primarias y secundaria en la obra en el asentamiento humano tierra prometida**

<b>Materiales Instalados En Obra</b>	<b>UND</b>	<b>Cantidad de materiales instalados en obra</b>	<b>Número total de Pintura reflectiva Utilizados por Material en Galones</b>	<b>Número Total, De Aerosoles Utilizados</b>
Postes De C.A.C De MT	UND	14	0.42	24
Postes De CAC De BT	UND	312	5.64	232
Subestación Aérea Biposte SAB	UND	10	0.3	35
Retenidas Instaladas	UND	117	1.17	0
Tablero de Distribución-TD	UND	5	0	5

**Grafica N°21: consumo promedio total de Pintura reflectiva & aerosol Utilizados en obra en redes primarias y secundaria en la obra en el asentamiento humano tierra prometida**



#### 4.8. Identificación De Los Impactos Mediante Las Etapas De La Obra

En el proyecto de la red eléctrica primaria y secundaria para el caso tierra Prometida Distrito de Nuevo Chimbote durante el proceso de identificación y evaluación de impactos ambientales por etapas de ejecución de la obra, En comparación con otras investigaciones y proyectos de electrificación , la principal fortaleza del estudio es que no solo evalúa pérdidas eléctricas o eficiencia energética, sino que integra indicadores energéticos y ambientales durante todas las etapas constructivas del proyecto eléctrico, desde gabinete hasta cierre de obra.

como resultado se identificaron los siguientes impactos:

- Impactos en la fase de gabinete y replanteo (7 %)

Problema identificado Durante la etapa de planificación se identificó un impacto ambiental asociado principalmente al consumo de materiales de oficina y energía eléctrica generando una huella ambiental administrativa

En comparación con las etapas de obra, este impacto es relativamente bajo, debido a que se trata principalmente de consumo administrativo.

- Impactos en el transporte de materiales (35 %)

El problema identificado en Esta etapa representa uno de los mayores impactos ambientales del proyecto debido al consumo de combustibles fósiles y la emisión de gases contaminantes.

Cada litro de diésel genera aproximadamente 2.68 kg de CO<sub>2</sub>, lo que incrementa significativamente la huella de carbono del proyecto.

- Impactos en excavaciones y perforaciones (30 %)

Las excavaciones para la instalación de postes, retenidas y sistemas de puesta a tierra generan: Alteración del suelo, Generación de polvo y material particulado

Estas actividades constituyen aproximadamente 30 % del impacto ambiental, siendo la segunda etapa con mayor afectación ambiental

- Impactos en la instalación de postes (17 %)

Durante esta fase se instalaron: 24 postes de media tensión, 312 postes de baja tensión, 112 retenidas, 89 sistemas de puesta a tierra

El impacto se genera por: Uso de grúas Manipulación de estructuras de concreto & consumo de cemento y agregados

- Impactos en la instalación de conductores y accesorios (6 %)

Durante esta etapa se instalaron: Conductores autoportantes, Conductores AAAC, Ferretería y aisladores, Sistemas de alumbrado público

El impacto ambiental es menor, ya que las actividades requieren menos movimiento de suelo y transporte.

- Impactos en pruebas y puesta en servicio (2 %)

La etapa final incluye: Pruebas de aislamiento Energización del sistema, Instalación de tableros y transformadores

El impacto es mínimo porque las actividades son principalmente técnicas.

- Conforme & Cierre De La Obra (3 %)

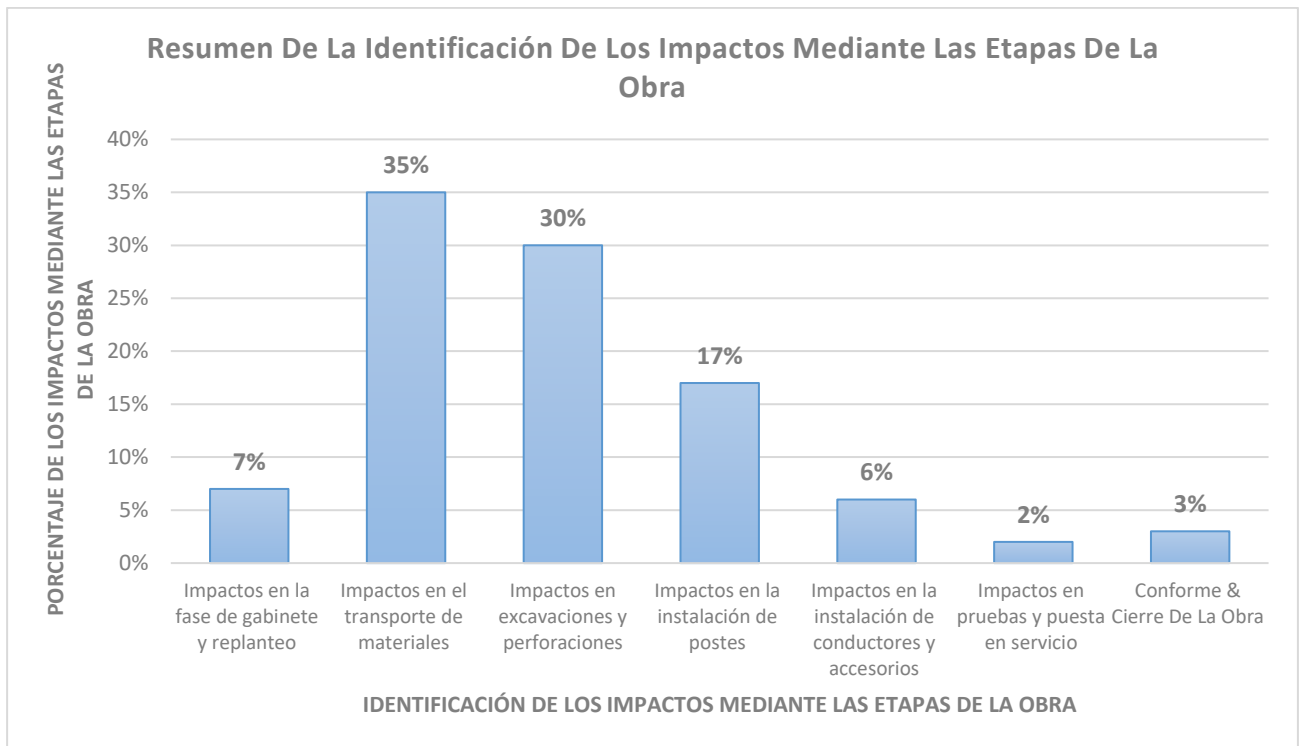
La etapa final incluye: el rotulado y pintado de los tableros, canaletas, los postes de media y baja tensión & la simbología de los sistemas de pozos a tierra

El impacto es mínimo porque las actividades son principalmente de rotulación & señalización,

*Tabla N°103: Tabla Resumen de la Identificación De Los Impactos Mediante Las Etapas De La Obra*

<b>Cuadro Resumen De La Identificación De Los Impactos Mediante Las Etapas De La Obra</b>	<b>%</b>
Impactos en la fase de gabinete y replanteo	<b>7%</b>
Impactos en el transporte de materiales	<b>35%</b>
Impactos en excavaciones y perforaciones	<b>30%</b>
Impactos en la instalación de postes	<b>17%</b>
Impactos en la instalación de conductores y accesorios	<b>6%</b>
Impactos en pruebas y puesta en servicio	<b>2%</b>
Conforme & Cierre De La Obra	<b>3%</b>

*Grafica N°22: Cuadro Resumen De La Identificación De Los Impactos Mediante Las Etapas De La Obra en el asentamiento humano tierra prometida, distrito de nuevo Chimbote*



#### 4.9. Aporte principal de la tesis

- Aporte técnico

La tesis propone una metodología práctica para incorporar indicadores energéticos y ambientales dentro del diseño y ejecución de redes primarias y secundarias, permitiendo optimizar recursos, materiales y procesos constructivos en proyectos de electrificación.

- **Aporte ambiental**  
Permite identificar las etapas de mayor impacto ambiental del proyecto eléctrico, facilitando la implementación de medidas de mitigación relacionadas con emisiones de CO<sub>2</sub>, residuos sólidos, contaminación del suelo y consumo de combustibles.
- **Aporte metodológico**  
Desarrolla un enfoque de evaluación por etapas constructivas, integrando indicadores cuantificables desde gabinete, replanteo, transporte, excavaciones, instalación y cierre de obra, aspecto poco desarrollado en investigaciones similares.
- **Aporte académico**  
La investigación puede servir como base para futuros estudios sobre:
  - electrificación sostenible,
  - gestión ambiental en redes eléctricas,
  - indicadores de sostenibilidad energética,
  - diseño eléctrico con enfoque ambiental,
  - mantenimiento y gestión de activos eléctricos sostenibles.
- **Aporte al sector eléctrico**  
El estudio proporciona una herramienta aplicable para empresas distribuidoras y contratistas eléctricos, contribuyendo a mejorar la planificación de proyectos de electrificación bajo criterios de sostenibilidad y eficiencia energética.

## **DISCUSIONES**

- Los resultados obtenidos coinciden con los antecedentes de Arteaga Vera y Quitusco Astudillo, quienes sostienen que la incorporación de indicadores energéticos y ambientales mejora la eficiencia y sostenibilidad de los proyectos eléctricos. Sin embargo, la presente investigación amplía dichos estudios al aplicar los indicadores directamente en cada fase operativa y constructiva del proyecto AMT CHS201, permitiendo cuantificar consumos, emisiones, residuos y materiales utilizados durante la ejecución de la obra.
- Asimismo, en comparación con investigaciones orientadas únicamente a pérdidas eléctricas, como la de Ricardo Felipe, esta tesis incorpora variables ambientales asociadas al transporte, excavaciones, consumo de combustibles y generación de residuos sólidos, logrando un análisis más integral del desempeño del sistema eléctrico.
- Otro aspecto relevante es que la investigación demuestra que las mayores afectaciones ambientales no solo provienen del funcionamiento del sistema eléctrico, sino también de las actividades constructivas previas a la energización, situación que normalmente no es considerada en proyectos convencionales de electrificación. Esto representa un aporte importante para futuras metodologías de diseño sostenible en redes de distribución eléctrica urbana.
- Los resultados obtenidos en la presente investigación evidencian que la aplicación de indicadores energéticos y ambientales constituye una herramienta fundamental para la optimización del diseño de redes eléctricas primarias y secundarias del alimentador en media tensión AMT CHS201, ubicado en el asentamiento humano Tierra Prometida, distrito de Nuevo Chimbote.

Por otra parte, Los resultados obtenidos permiten identificar que los mayores impactos energéticos y ambientales se concentran principalmente en las etapas constructivas del proyecto, particularmente en el transporte de materiales y en las actividades de excavación e instalación de infraestructura eléctrica.

De manera comparativa, estas dos etapas representan aproximadamente el 65 % del impacto ambiental total del proyecto, lo cual evidencia que las actividades relacionadas con el movimiento de materiales y la intervención directa del suelo son las que generan mayor afectación ambiental. Por otro lado, las etapas de planificación, diseño y pruebas técnicas presentan impactos significativamente menores, debido a que requieren menos consumo de recursos materiales y menor uso de maquinaria pesada.

- El análisis de los indicadores energéticos permitió identificar que las decisiones de diseño, tales como la optimización del trazado de la red, la reducción de desvíos innecesarios y el

aprovechamiento de vías existentes, influyen directamente en la disminución del consumo energético indirecto asociado al transporte de materiales, uso de maquinaria y equipos eléctricos durante la ejecución del proyecto. Estos resultados concuerdan con estudios previos que señalan que un diseño eficiente reduce costos energéticos y operativos a lo largo del ciclo de vida del sistema eléctrico.

Los resultados obtenidos demuestran que el consumo energético del proyecto está directamente relacionado con la magnitud de los materiales utilizados y la logística requerida para su transporte e instalación.

En comparación con otros proyectos de electrificación, el transporte de materiales constituye uno de los principales factores de consumo energético debido a las largas distancias recorridas para el traslado de estructuras eléctricas y equipos desde los centros de producción hasta el lugar de ejecución de la obra.

Asimismo, los procesos constructivos demandan una cantidad considerable de recursos materiales, lo cual incrementa el consumo energético indirecto asociado a la fabricación de cemento, agregados y estructuras de concreto.

Por otro lado, las actividades administrativas presentan un consumo energético menor, lo que evidencia que la mayor parte del uso de energía en proyectos de electrificación se concentra en las etapas de ejecución de obra.

- Por otro lado, los indicadores ambientales aplicados permitieron evaluar los impactos generados en el suelo, aire y agua durante las distintas etapas del proyecto, tales como el transporte de materiales, excavaciones, perforaciones, izaje de postes, instalación de sistemas de puesta a tierra y montaje de accesorios. Se evidenció que estas actividades generan impactos ambientales significativos si no se aplican medidas de control adecuadas, especialmente por el uso de combustibles, aceites, pinturas, selladores y otros materiales químicos. Los resultados obtenidos evidencian que los mayores impactos ambientales del proyecto se concentran en las actividades logísticas y constructivas, particularmente en el transporte de materiales y en las excavaciones necesarias para la instalación de la infraestructura eléctrica.

El transporte de materiales constituye el principal factor de contaminación atmosférica debido al consumo de combustibles fósiles por los vehículos utilizados para el traslado de postes, conductores y equipos eléctricos desde los centros de producción hasta el lugar de ejecución de la obra. Por otro lado, las excavaciones generan alteraciones significativas en el suelo debido al movimiento de tierras y la generación de material excavado. Por lo contrario, la generación de residuos sólidos y las emisiones generadas por actividades administrativas

- La comparación entre técnicas de perforación empleadas en terrenos accidentados y pedregosos mostró que el uso de cemento expansivo presenta menores impactos ambientales durante su aplicación, en términos de emisiones, ruido, vibraciones y seguridad, en comparación con el uso de explosivos tradicionales. Sin embargo, se identificó que la huella ambiental del cemento expansivo es mayor en su fase de fabricación, lo que resalta la importancia de evaluar los impactos ambientales de manera integral y no únicamente en la etapa de uso. Los resultados evidencian que, aunque el uso de explosivos puede presentar ventajas en términos de rapidez y consumo energético, su aplicación genera impactos ambientales más significativos y mayores riesgos para la seguridad del personal.

Por el contrario, el uso de cemento expansivo permite realizar excavaciones de manera controlada, reduciendo las vibraciones, la generación de ruido y los riesgos asociados al uso de materiales explosivos. Asimismo, este método resulta más adecuado en zonas urbanas o en áreas cercanas a viviendas, donde las detonaciones podrían generar daños estructurales o molestias a la población.

- En las obras ejecutadas por el Ministerio de Energía y Minas en diversas ciudades del Perú no se emplearon indicadores energético-ambientales para el diseño de las redes eléctricas. No obstante, durante la etapa de ejecución de dichas obras sí se realizaron actividades de monitoreo ambiental.

Con la finalidad de fortalecer el presente trabajo de investigación sobre los indicadores energético-ambientales en el asentamiento humano Tierra Prometida, ubicado en el distrito de Nuevo Chimbote, se consideraron diversas obras en las cuales se identificaron los impactos ambientales generados en las diferentes etapas de ejecución. Asimismo, el porcentaje asignado a cada obra fue determinado en función de la magnitud del proyecto ejecutado y del monto total de valorización correspondiente.

Finalmente, los resultados evidencian que el uso de indicadores energético-ambientales puede constituirse como una herramienta de gestión para empresas eléctricas y contratistas, ya que permite establecer criterios de sostenibilidad, eficiencia y control ambiental durante la ejecución de obras eléctricas, tal como se demuestra en las distintas etapas identificadas y analizadas en las obras consideradas en el presente estudio

*Tabla N°104: Tabla Resumen de la Identificación De Los Impactos Mediante Las Etapas De La Obra \_jun. 2023 – Enero. 2024 USA CONTRATISTAS GENERALES SRL. Obra: Mejoramiento del sistema eléctrico rural Coracora en 22.9 KV.*

<b>Cuadro resumen de la identificación de los impactos mediante las etapas de la obra</b>	<b>%</b>
Impactos en la fase de gabinete y replanteo	<b>9%</b>
Impactos en el transporte de materiales	<b>47%</b>
Impactos en excavaciones y perforaciones	<b>25%</b>
Impactos en la instalación de postes	<b>28%</b>
Impactos en la instalación de conductores y accesorios	<b>11%</b>
Impactos en pruebas y puesta en servicio	<b>6%</b>
Conforme & Cierre De La Obra	<b>7%</b>

*Tabla N°105: Tabla Resumen de la Identificación De Los Impactos Mediante Las Etapas De La Obra \_jun. 2022 – nov. 2022 USA CONTRATISTAS GENERALES SRL. Obra: Instalación del sistema de electrificación Rural en las Cuencas de los Ríos Putumayo y Amazonas, Distritos Fronterizos de las Provincias de Putumayo y Mariscal Ramón Castilla, Región Loreto.*

<b>Cuadro resumen de la identificación de los impactos mediante las etapas de la obra</b>	<b>%</b>
Impactos en la fase de gabinete y replanteo	<b>17%</b>
Impactos en el transporte de materiales	<b>47%</b>
Impactos en excavaciones y perforaciones	<b>30%</b>
Impactos en la instalación de postes	<b>27%</b>
Impactos en la instalación de conductores y accesorios	<b>16%</b>
Impactos en pruebas y puesta en servicio	<b>10%</b>
Conforme & Cierre De La Obra	<b>13%</b>

*Tabla N°106: Tabla Resumen de la Identificación De Los Impactos Mediante Las Etapas De La Obra \_marzo 2019 – nov. 2019 CONSORCIO DEL MAR. Obra: Mejoramiento y ampliación del Sistema de Distribución del Circuito C9 de la Subestación de Pucallpa, Distrito de Callería, Provincia de coronel Portillo, Región Ucayali.*

<b>Cuadro resumen de la identificación de los impactos mediante las etapas de la obra</b>	<b>%</b>
Impactos en la fase de gabinete y replanteo	<b>8%</b>
Impactos en el transporte de materiales	<b>45%</b>
Impactos en excavaciones y perforaciones	<b>36%</b>
Impactos en la instalación de postes	<b>27%</b>
Impactos en la instalación de conductores y accesorios	<b>6%</b>

Impactos en pruebas y puesta en servicio	5%
Conforme & Cierre De La Obra	7%

*Tabla N°107: Tabla Resumen de la Identificación De Los Impactos Mediante Las Etapas De La Obra\_ jul. 2018 – oct. 2018 UNION DE CONSULTORES S.A.C. Obra: Sistema de Electrificación Rural Pisac Huancarani Paucartambo IV Etapa. Departamento de Cusco.*

<b>Cuadro resumen de la identificación de los impactos mediante las etapas de la obra</b>	<b>%</b>
Impactos en la fase de gabinete y replanteo	10%
Impactos en el transporte de materiales	38%
Impactos en excavaciones y perforaciones	39%
Impactos en la instalación de postes	22%
Impactos en la instalación de conductores y accesorios	11%
Impactos en pruebas y puesta en servicio	5%
Conforme & Cierre De La Obra	6%

*Tabla N°108: Tabla Resumen de la Identificación De Los Impactos Mediante Las Etapas De La Obra\_ nov. 2017 – Ene. 2018 Consorcio FIAT LUX. Obra: Instalación del Sistema Eléctrico Rural del Caserío Choloque y Parcela Los Cegarra Abanto-Pencapata, Distrito de Utco-Celendín-Cajamarca*

<b>Cuadro resumen de la identificación de los impactos mediante las etapas de la obra</b>	<b>%</b>
Impactos en la fase de gabinete y replanteo	13%
Impactos en el transporte de materiales	51%
Impactos en excavaciones y perforaciones	40%
Impactos en la instalación de postes	27%
Impactos en la instalación de conductores y accesorios	16%
Impactos en pruebas y puesta en servicio	9%
Conforme & Cierre De La Obra	8%

*Tabla N°109: Tabla Resumen de la Identificación De Los Impactos Mediante Las Etapas De La Obra\_ Mar. 2014 – jun. 2014 CONSORCIO ELECTRICO NAMBALLE. Obra: Ampliación del Sistema de Electrificación rural en el Distrito de Namballe – San Ignacio – Cajamarca.*

<b>Cuadro resumen de la identificación de los impactos mediante las etapas de la obra</b>	<b>%</b>
Impactos en la fase de gabinete y replanteo	9%
Impactos en el transporte de materiales	59%
Impactos en excavaciones y perforaciones	40%
Impactos en la instalación de postes	24%
Impactos en la instalación de conductores y accesorios	7%

Impactos en pruebas y puesta en servicio	2%
Conforme & Cierre De La Obra	5%

*Tabla N°110: Tabla Resumen de la Identificación De Los Impactos Mediante Las Etapas De La Obra\_ Mar. 2013 – Ener. 2014 CONSORCIO UCAYALI. Obra: Mejoramiento, Ampliación de las Redes de Distribución, Primaria, Secundaria, Conexiones Domiciliarias y Sistema de generación Eléctrica de San Antonio del Estrecho, del Distrito de Putumayo-Maynas-Loreto.*

<b>Cuadro resumen de la identificación de los impactos mediante las etapas de la obra</b>	<b>%</b>
Impactos en la fase de gabinete y replanteo	7%
Impactos en el transporte de materiales	57%
Impactos en excavaciones y perforaciones	34%
Impactos en la instalación de postes	19%
Impactos en la instalación de conductores y accesorios	7%
Impactos en pruebas y puesta en servicio	4%
Conforme & Cierre De La Obra	4%

*Tabla N°111: Tabla Resumen de la Identificación De Los Impactos Mediante Las Etapas De La Obra\_jun. 2011 – Mar. 2013 DESSAU INTERNATIONAL INC.-SUCURSAL DEL PERU. Obra: Programa de ampliación de la frontera eléctrica III Etapa-Pafe III (Cajamarca)-Obras de Electrificación rural para (04) Sistemas Eléctricos Rurales lote N° 07(Correspondiente al Grupo N° 03: Cutervo)*

<b>Cuadro resumen de la identificación de los impactos mediante las etapas de la obra</b>	<b>%</b>
Impactos en la fase de gabinete y replanteo	14%
Impactos en el transporte de materiales	55%
Impactos en excavaciones y perforaciones	30%
Impactos en la instalación de postes	18%
Impactos en la instalación de conductores y accesorios	10%
Impactos en pruebas y puesta en servicio	9%
Conforme & Cierre De La Obra	8%

- Asimismo, los resultados demuestran que la implementación de indicadores energético-ambientales permite mejorar la toma de decisiones técnicas, promoviendo alternativas constructivas más sostenibles y reduciendo los impactos negativos sobre el entorno. En consecuencia, se confirma que dichos indicadores influyen positivamente en la optimización del diseño y ejecución de la red primaria y secundaria del AMT CHS201 en el asentamiento humano tierra prometida.

La incorporación de indicadores energéticos y ambientales en el diseño de redes eléctricas permite identificar las etapas del proyecto con mayor impacto ambiental y energético, facilitando la implementación de medidas orientadas a mejorar la eficiencia del sistema.

El análisis realizado demuestra que la optimización del diseño eléctrico no solo mejora el desempeño técnico del sistema de distribución, sino que también contribuye a reducir el consumo de recursos naturales y las emisiones contaminantes generadas durante la ejecución del proyecto.

Asimismo, la integración de criterios de sostenibilidad en el diseño de redes eléctricas permite desarrollar proyectos de electrificación más eficientes y ambientalmente responsables.

## V. CONCLUSIONES & RECOMENDACIONES

### CONCLUSIONES

- Los resultados obtenidos en base al análisis realizado, se concluye que los impactos energéticos y ambientales del proyecto de electrificación del alimentador AMT CHS201 se concentran principalmente en las actividades de transporte de materiales y excavaciones, las cuales representan aproximadamente 65 % del impacto total del proyecto. mientras que las etapas de gabinete, instalación de conductores y pruebas técnicas presentan impactos significativamente menores. inferiores al 10 % del total, lo que evidencia que la mayor carga ambiental se produce durante las actividades constructivas de campo.

La identificación de estos impactos permitió determinar los puntos críticos del proceso constructivo, lo cual constituye una base técnica importante para la implementación de indicadores energéticos y ambientales orientados a optimizar el diseño y ejecución de la red eléctrica, contribuyendo a mejorar la eficiencia del proyecto y a reducir los efectos negativos sobre el medio ambiente.

- Los resultados obtenidos en base al análisis realizado se concluyen que los impactos energéticos y ambientales del proyecto de electrificación del alimentador AMT CHS201 de los indicadores energéticos permitieron identificar que el mayor consumo de energía en el proyecto de electrificación del asentamiento humano Tierra Prometida se concentra en el transporte de materiales y en los procesos constructivos, los cuales representan aproximadamente 75 % del consumo energético total del proyecto.

En contraste, las actividades de planificación y gestión administrativa presentan un consumo energético significativamente menor.

Estos resultados permiten establecer que la optimización del diseño y ejecución de proyectos eléctricos debe enfocarse principalmente en mejorar la eficiencia logística del transporte de materiales y en optimizar el uso de recursos durante los procesos constructivos, con el fin de reducir el consumo energético y mejorar la sostenibilidad de los sistemas eléctricos de distribución.

- En base al análisis realizado, se concluye que los principales indicadores ambientales del proyecto de electrificación del alimentador AMT CHS201 se relacionan con las emisiones atmosféricas generadas por el transporte de materiales, la alteración del suelo debido a las excavaciones y la generación de residuos sólidos durante la ejecución de la obra.

El transporte de materiales representa aproximadamente 45 % del impacto ambiental total, seguido por la alteración del suelo con 30 %, mientras que la generación de residuos sólidos y la contaminación del aire por procesos constructivos representan 15 % y 10 %, respectivamente.

respectivamente. Estos resultados permiten identificar las actividades con mayor impacto ambiental dentro del proyecto, lo cual facilita la implementación de estrategias orientadas a la reducción de emisiones, optimización del uso de recursos y mejora de la gestión ambiental en proyectos de electrificación.

- En base al análisis comparativo realizado, se concluye que el método de perforación mediante cemento expansivo constituye la alternativa más adecuada para la ejecución de excavaciones en el proyecto de electrificación del alimentador AMT CHS201, debido a que presenta menores impactos ambientales y un mayor nivel de seguridad para el personal, a pesar de requerir un mayor consumo energético en comparación con el uso de explosivos. Por lo tanto, la aplicación de técnicas constructivas basadas en cemento expansivo contribuye a mejorar la sostenibilidad ambiental y las condiciones de seguridad en proyectos de electrificación, permitiendo optimizar la ejecución de las obras sin generar impactos negativos significativos en el entorno.
- En base al análisis realizado, se concluye la incorporar indicadores energéticos y ambientales como herramientas de optimización en el diseño de la red primaria y secundaria del alimentador AMT CHS201, permitiendo mejorar la eficiencia energética, reducir el consumo de materiales y minimizar los impactos ambientales asociados a la ejecución del proyecto. La aplicación de estos criterios permitiría reducir aproximadamente 20 % del impacto ambiental total del proyecto, contribuyendo al desarrollo de sistemas eléctricos más sostenibles y eficientes.
- La investigación demuestra que la aplicación de indicadores energéticos y ambientales permite optimizar técnica y ambientalmente el diseño de redes primarias y secundarias del alimentador AMT CHS201, debido a que facilita identificar las etapas constructivas con mayor impacto energético y ambiental, especialmente en actividades como transporte de materiales, excavaciones, perforaciones e instalación de postes. Asimismo, la incorporación de estos indicadores mejora la toma de decisiones en el diseño eléctrico, promueve el uso eficiente de recursos, reduce emisiones contaminantes y fortalece la sostenibilidad de los proyectos de electrificación urbana. A diferencia de estudios anteriores enfocados únicamente en pérdidas energéticas o gestión ambiental aislada, esta tesis integra ambos enfoques dentro de un modelo aplicado al proceso constructivo real de una red de distribución eléctrica.

## **RECOMENDACIONES**

- Se recomienda que en futuros proyectos de electrificación se incorporen indicadores energéticos y ambientales desde la etapa de diseño, como herramientas de apoyo para la toma de decisiones técnicas y ambientales.
- Priorizar el uso de técnicas constructivas de menor impacto ambiental, como el cemento expansivo, especialmente en zonas pobladas o ambientalmente sensibles.
- Implementar planes de manejo ambiental específicos para la correcta gestión de residuos peligrosos, tales como aceites, grasas, pinturas, selladores y materiales químicos utilizados en la ejecución de redes eléctricas.
- Capacitar al personal técnico y profesional involucrado en proyectos eléctricos en temas de gestión ambiental, uso eficiente de recursos energéticos y manejo adecuado de materiales y residuos.
- Utilizar los indicadores propuestos en esta investigación como base para el desarrollo de guías técnicas y normativas orientadas

## VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

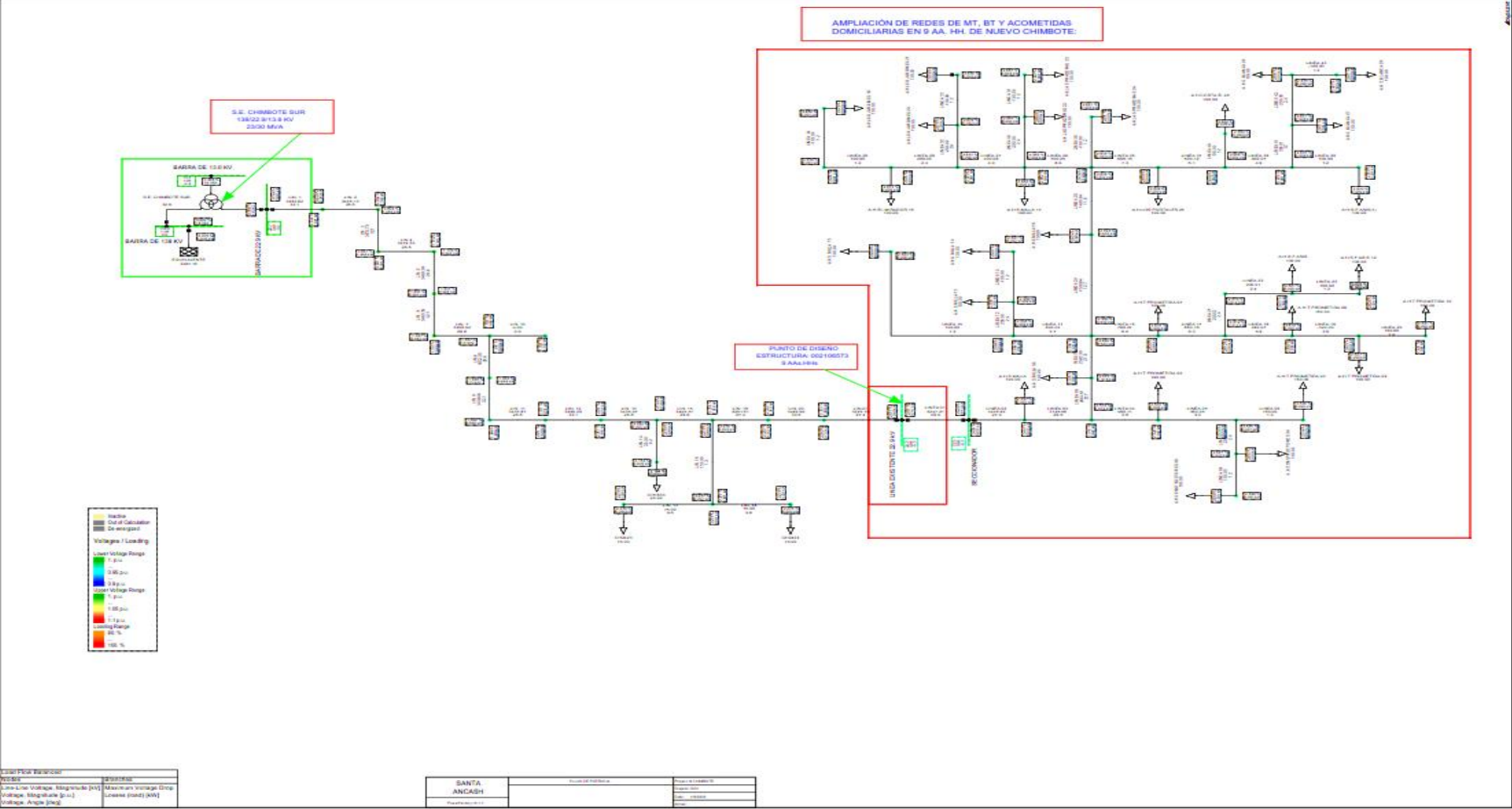
- Arteaga Vera, M. A. (2015). Estudio del sistema de gestión en seguridad, calidad y medio ambiente para optimizar indicadores energéticos y económicos del proyecto de electrificación urbana, Praderas V etapa–Nuevo Chimbote.
- Maldonado Huamaní, R. (2025), Gestión de los indicadores energéticos y consumo de energía eléctrica en la empresa Electrodunas, Ica.
- Quituisaca Astudillo, S. (2015), Modelo de gestión sostenible de proyectos de electrificación rural aislada mediante energías renovables
- Alva Julca, Ricardo Felipe (1993), Metodología para el diseño y evaluación de pérdidas de energía de redes de distribución secundaria subterráneas para la electrificación de habilitaciones urbanas”, desarrollada en la Universidad Nacional de Ingeniería.
- Abarca Ancori, Alfredo (2021), La eficiencia y sostenibilidad de la política de electrificación rural con sistemas fotovoltaicos en el distrito de Santo Tomás, Cusco.
- Cashpa Gonzales, J. E., & Ruiz Caballero, N. B. (2016). Efectos de contaminación ambiental en la ejecución de un proyecto de electrificación rural
- Espinoza Surco, N. M., & Beltrán Palomino, J. J. (2016). Mejoramiento del sistema eléctrico de la ciudad de Puerto Maldonado en media tensión.
- Pérez, J. L. (2007). Sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional aplicado a empresas contratistas en el sector económico minero metalúrgico.
- Hidrandina S.A. (2013). Memorial Anual del Desarrollo de Actividades relacionadas a Salud Ocupacional, con la Finalidad de Prevenir Enfermedades Laborales para Brindarles una Buena Calidad de Vida al Trabajador. Lima.
- Martínez, L. M. (2021). *Fundamentos de los sistemas de gestión ambiental*. Editorial Verde.
- Flores, (2017): Aplicación de cemento expansivo en demolición de rocas y productividad en autoconstrucciones
- (Ayasta & Chumpitaz, 2024): Métodos de excavación mediante fracturamientos de roca controlada con cemento expansivo

## Linkografía.

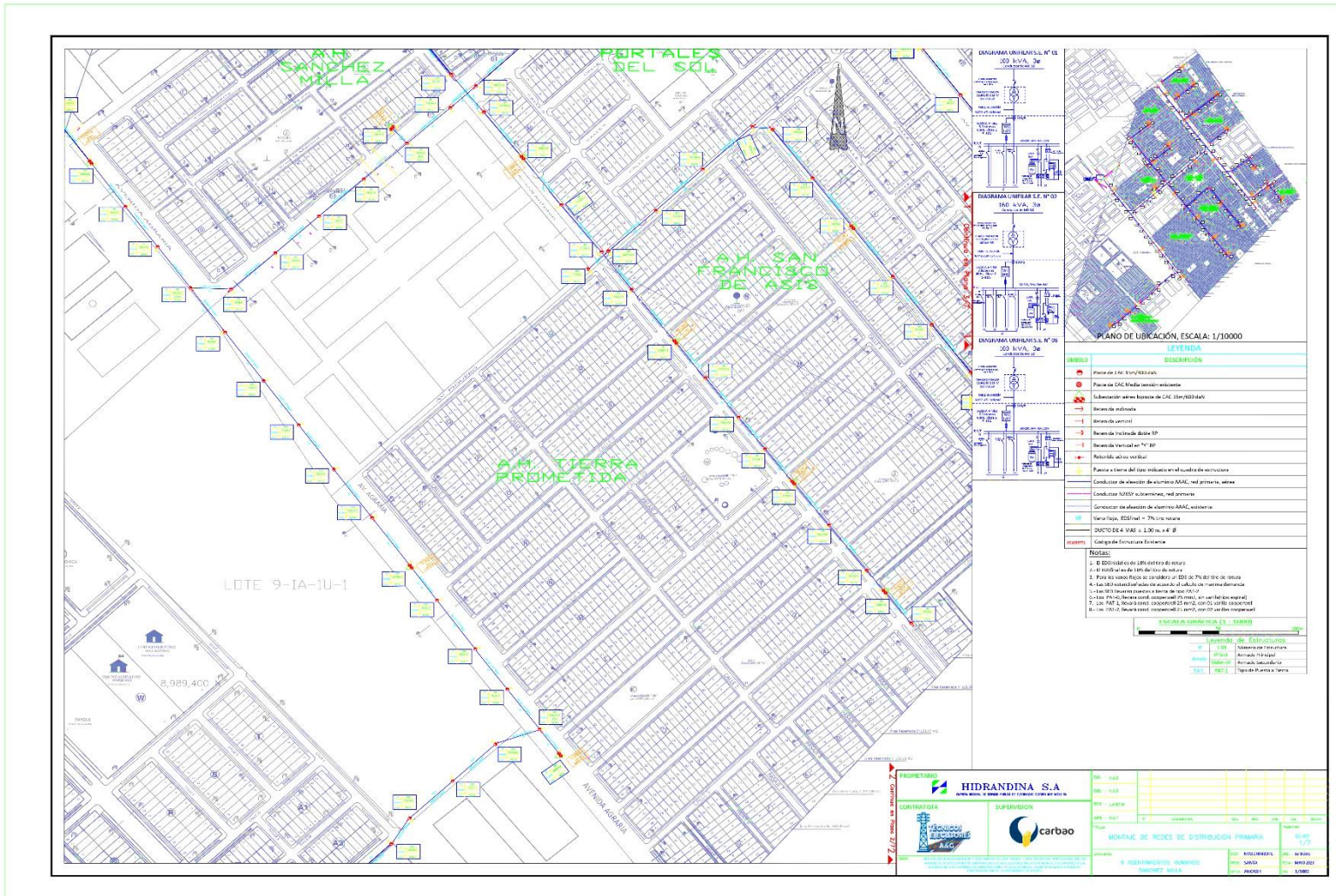
- *Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo N° 29783, diario el peruano. Lima (19/08/2011)*
- *RM N° 111-2013-MEM/DM - RESESATE-2013, diario el peruano. Lima (21/03/2013)*
- *Código Nacional de Seguridad – Utilización- Ministerio de Energía y Minas. Secc. ° 060 – 070 – 110*
- *Organismo Supervisor de las Contrataciones del Estado [OSCE]. (s.f.). SEACE 3.0 – Buscador público. Sistema Electrónico de Contrataciones del Estado. <https://prod2.seace.gob.pe/seacebus-uiwd-pub/buscadorPublico/buscadorPublico.xhtml>*
- *USA Contratistas Generales SRL. (2024). Informe técnico de la obra: Mejoramiento del sistema eléctrico rural Coracora en 22.9 kV [jun. 2023 – Enero. 2024].*
- *USA Contratistas Generales SRL. (2022). Informe técnico de la obra: Instalación del sistema de electrificación rural en las cuencas de los ríos Putumayo y Amazonas, distritos fronterizos de las provincias de Putumayo y Mariscal Ramón Castilla, región Loreto [jun. 2022 – nov. 2022].*
- *CONSORCIO DEL MAR. (2019). Informe técnico de la obra: Mejoramiento y ampliación del sistema de distribución del circuito C9 de la subestación de Pucallpa, distrito de Callería, provincia de coronel Portillo, región Ucayali [marzo 2019 – nov. 2019].*
- *UNION DE CONSULTORES S.A.C. (2018). Informe técnico de la obra: Sistema de Electrificación Rural Pisac Huancarani Paucartambo IV Etapa [jul. 2018 – oct. 2018].*
- *Consortio FIAT LUX. (2018). Informe técnico de la obra: Instalación del Sistema Eléctrico Rural del caserío Choloque y parcela Los Cegarra Abanto-Pencapata, distrito de Utco-Celendín-Cajamarca [nov. 2017 – Ene. 2018].*
- *CONSORCIO ELECTRICO NAMBALLE. (2014). Informe técnico de la obra: Ampliación del sistema de electrificación rural en el distrito de Namballe, provincia de San Ignacio, región Cajamarca [Mar. 2014 – jun. 2014].*
- *CONSORCIO UCAYALI. (2014). Informe técnico de la obra: Mejoramiento y ampliación de las redes de distribución primaria, secundaria, conexiones domiciliarias y sistema de generación eléctrica de San Antonio del Estrecho, distrito de Putumayo, provincia de Maynas, región Loreto [Mar. 2013 – Ener. 2014].*
- *DESSAU INTERNATIONAL INC.-SUCURSAL DEL PERU. (2013). Informe técnico de la obra: Programa de Ampliación de la Frontera Eléctrica III Etapa – PAFE III (Cajamarca): Obras de Electrificación Rural para cuatro (04) Sistemas Eléctricos Rurales, Lote N.° 07, correspondiente al Grupo N.° 03: Cutervo [jun. 2011 – Mar. 2013].*

# VII. ANEXOS

## Anexo 01. Análisis del flujo de potencia



Anexo 02. Plano de RED Primaria



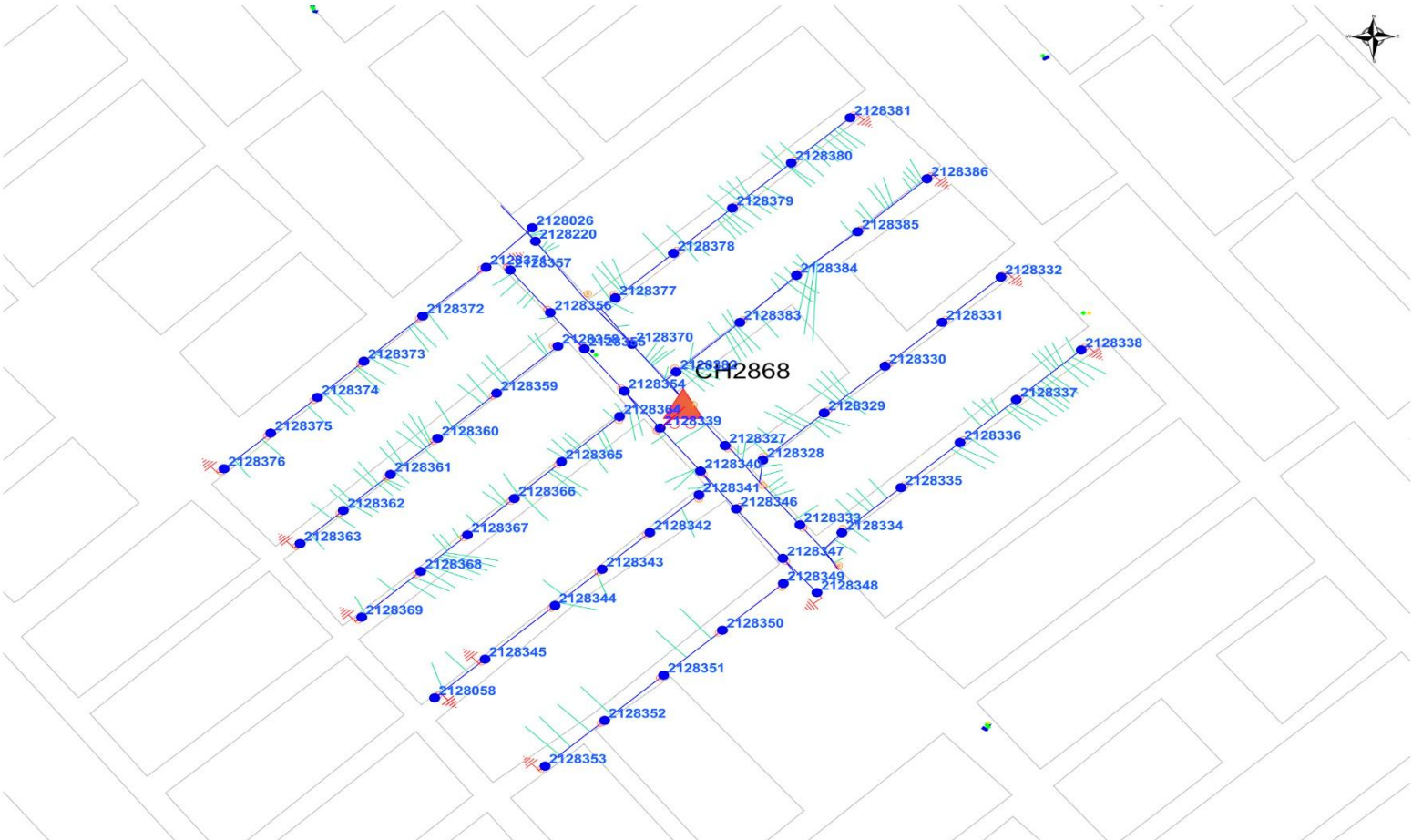
Anexo 03. Plano de RED Primaria Rotulada



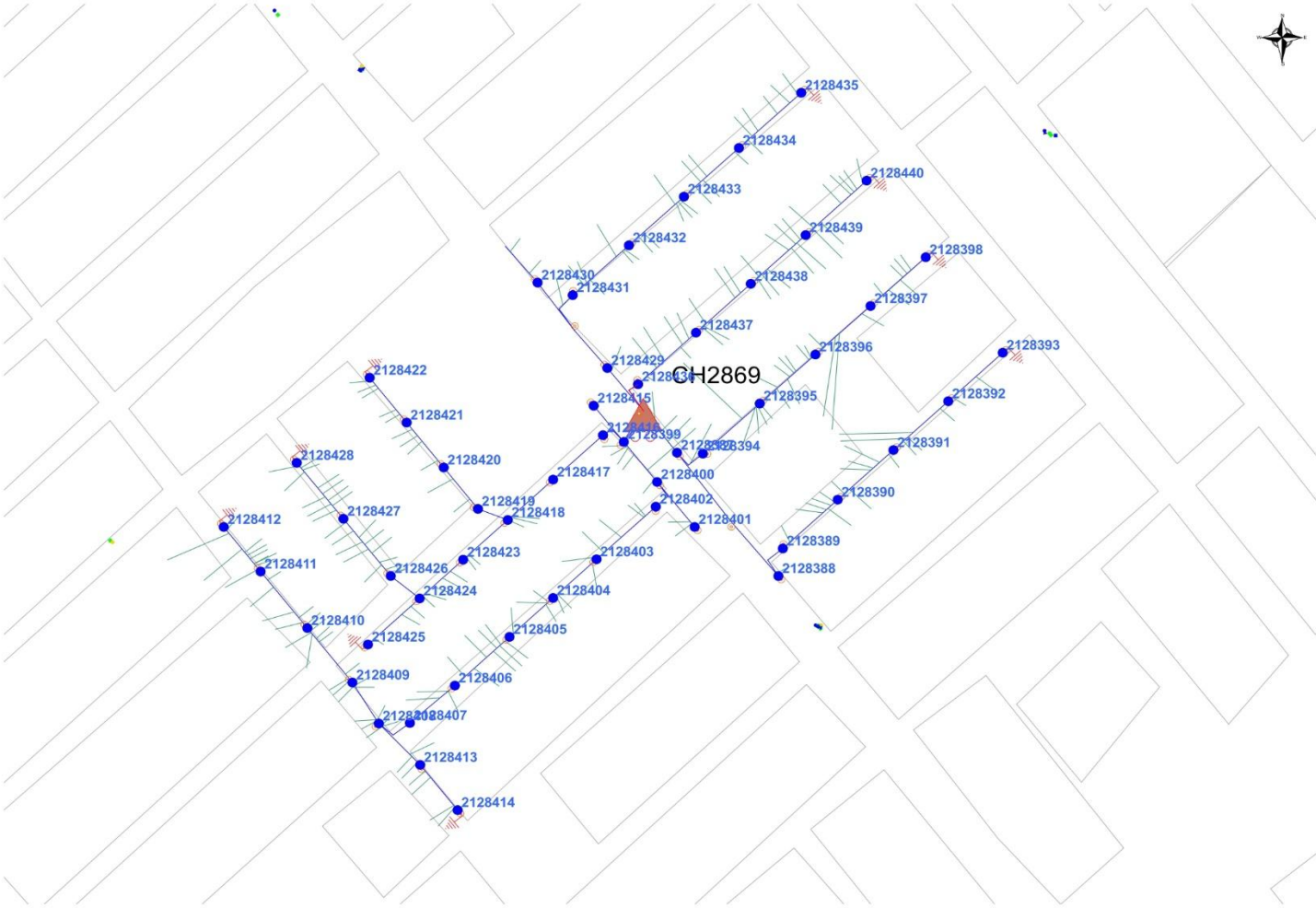




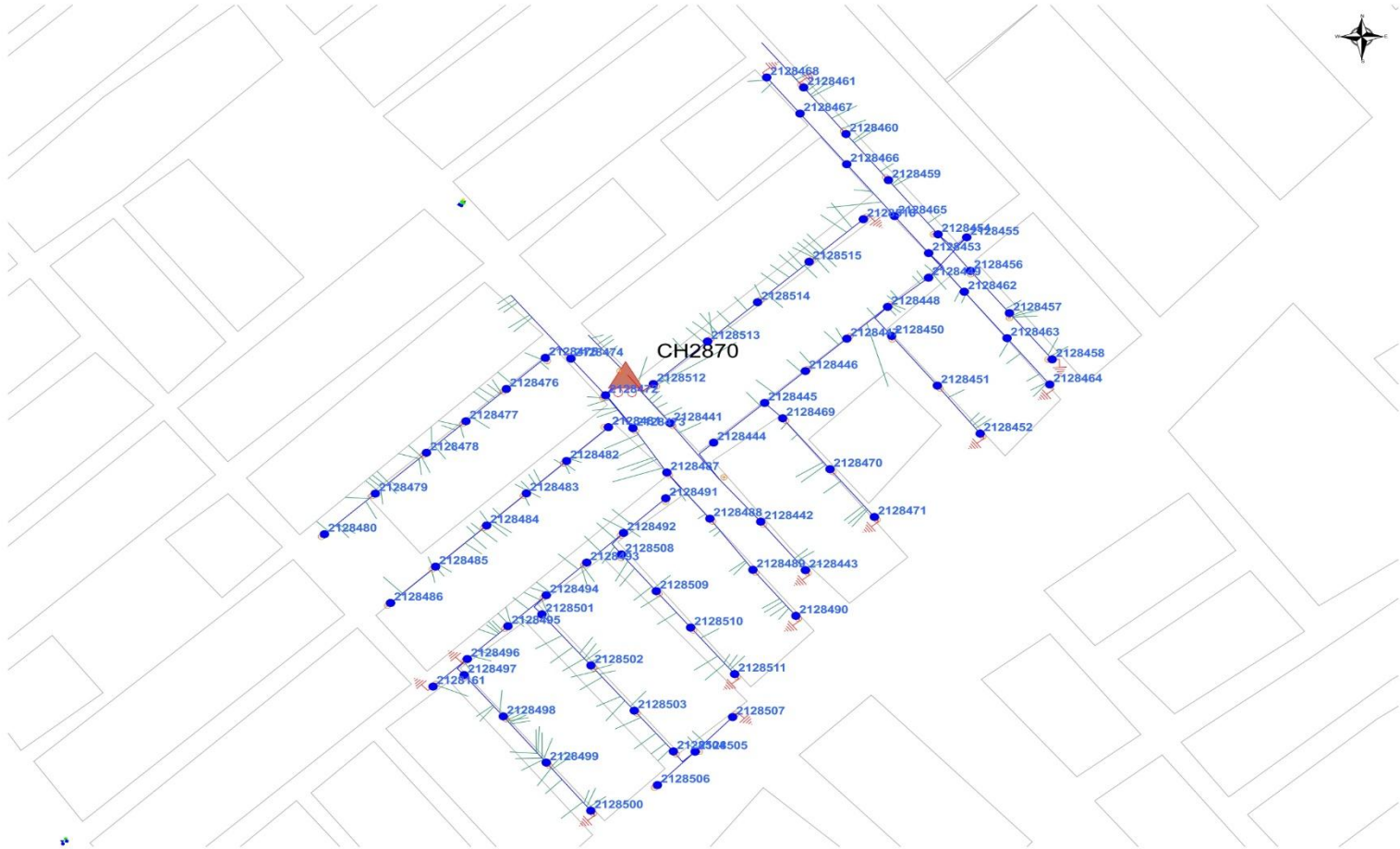
Anexo 06. Plano de RED SECUNDAN DARÍA ROTULADA N°01



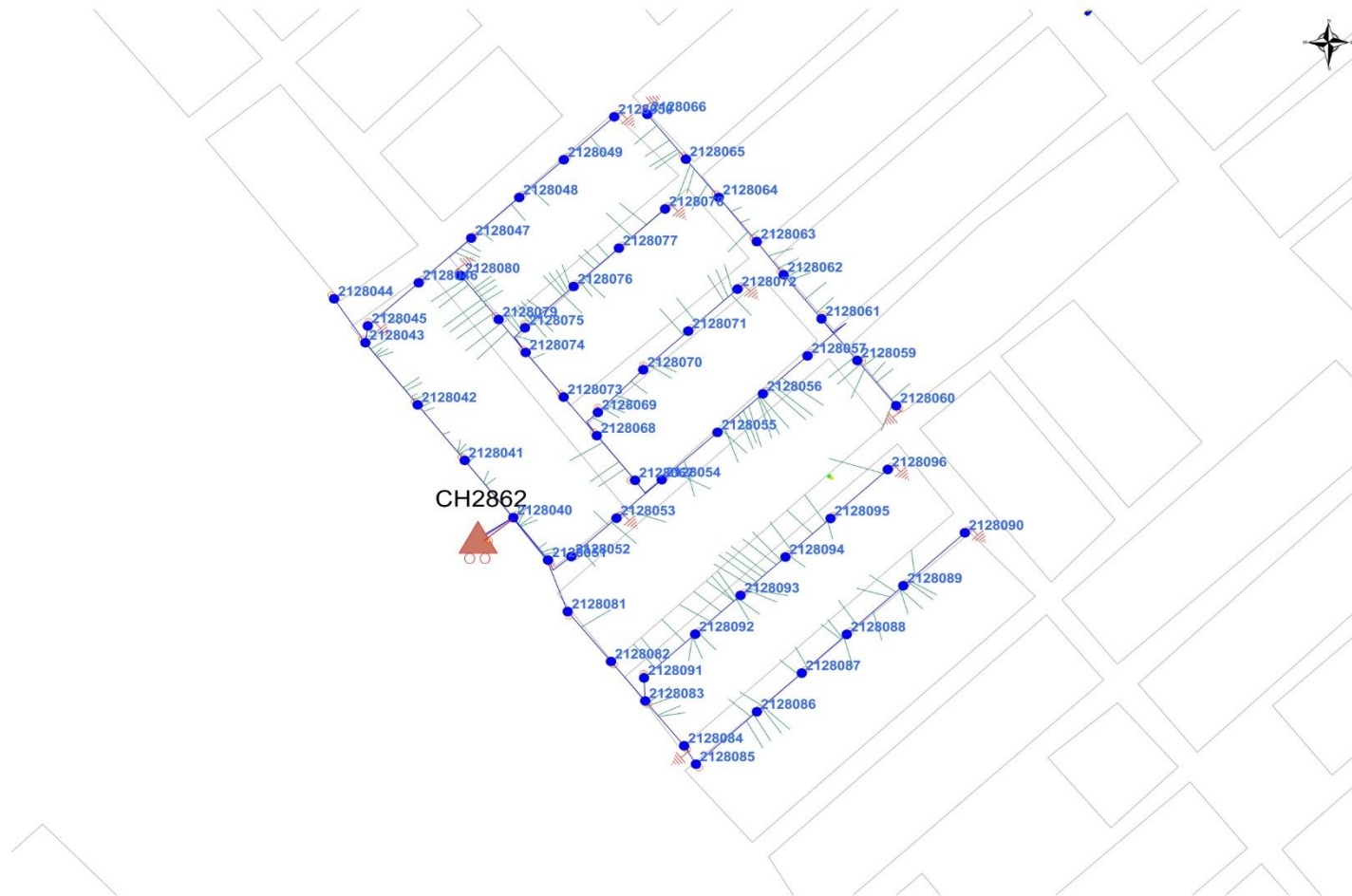
Anexo 07. Plano de RED SECUNDAN DARÍA ROTULADA N°02



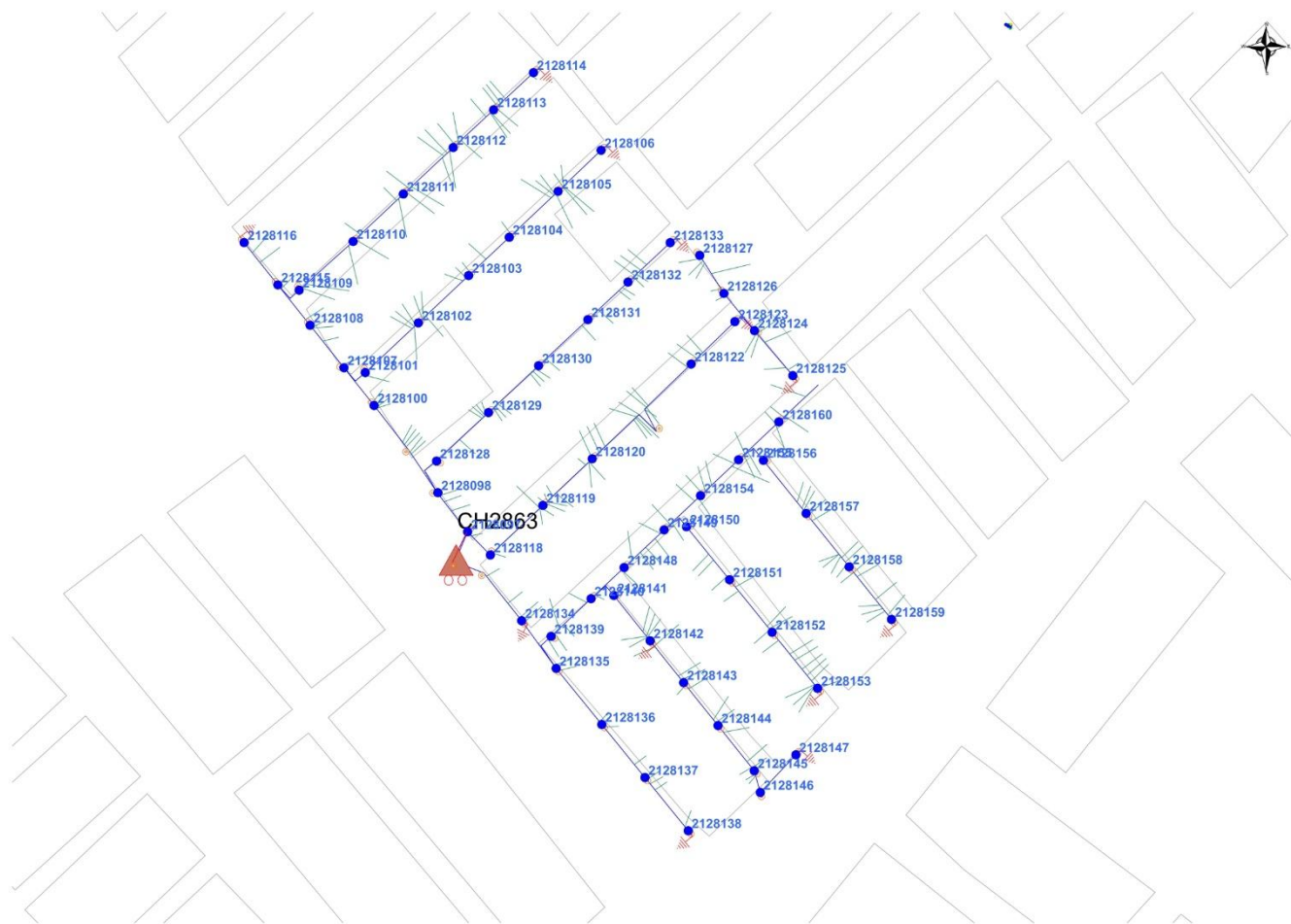
Anexo 08. Plano de RED SECUNDAN DARÍA ROTULADA N°03



Anexo 09. Plano de RED SECUNDAN DARÍA ROTULADA N°04



Anexo 10. Plano de RED SECUNDAR DAR ÍA ROTULADA N°05



Anexo 11: Fases de trabajo de gabinete & Replanteo del proyecto



**Transporte de estructuras de concreto armado centrifugado en redes primarias & secundarias**



**Transporte de estructuras de bobina de e conductor en redes primarias & secundarias**



Anexo 13: Excavación & la instalación de postes de media & baja tensión, retenidas, sistemas de pozos a tierra en redes primarias & secundarias

**Fabricación de los solados & los cachacos de concreto armado en redes primarias & secundarias**



**Aplicación del sellador impermeabilizado, la pintura epoxica negra en las estructuras de c.a.c en las redes primarias & secundarias**



**Excavación de postes de baja tensión, retenidas, sistemas de pozos a tierra en Redes secundarias**



**Excavación de postes de media tensión, retenidas, sistemas de pozos a tierra en Redes Primarias**



**Transporte de material para la instalación de postes de media & baja tensión, retenidas, sistemas de pozos a tierra redes primarias & secundarias**



**Excavaciones en terreno rocoso con cemento expansivo & dinamita en redes primarias & secundarias**



**Instalación de retenidas, en redes primarias & secundarias**



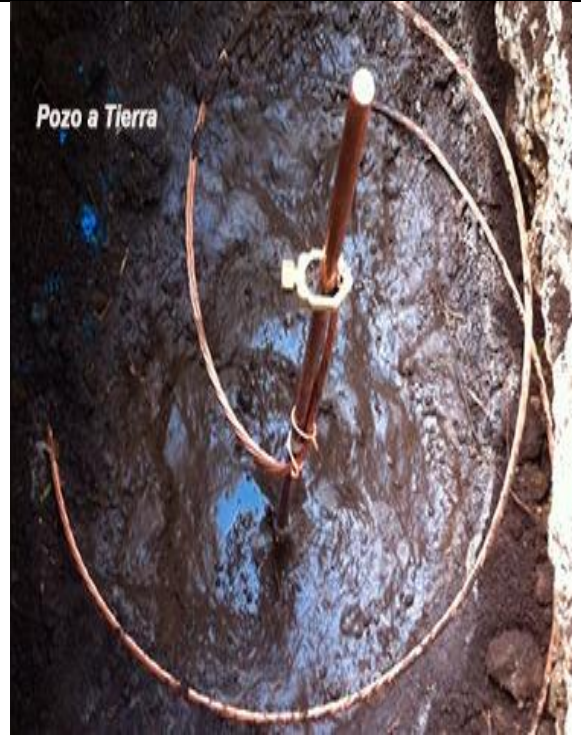
**Instalación de estructuras de C.A.C, en redes secundarias**



## Instalación de estructuras de C.A.C. en redes Primarias



sistemas de pozos a tierra en redes primarias & secundarias



**accesorios & ferretería para la vestimenta para los postes de c.a.c en redes primarias & secundarias**



Anexo 15: mediciones de sistemas de pozos a tierra con aditivo para mejorar la resistividad del terreno redes primarias & secundarias

**Medición de sistema de pozo a tierra sin aditivo**



IMAGEN N° 01: Medida de resistencia – A.H. T. Prometida – UTM (X: 775899.5; Y: 8988983.6)

IMAGEN N° 02: Medida de resistencia – A.H. T. Prometida – UTM (X: 775899.5; Y: 8988983.6)

**Medición de sistema de pozo a tierra con aditivo**



IMAGEN N° 01: Medida de resistencia – A.H. T. Prometida – UTM (X: 775899.5; Y: 8988983.6)

IMAGEN N° 02: Medida de resistencia – A.H. T. Prometida – UTM (X: 775899.5; Y: 8988983.6)