Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Universidad del Perú. Decana de América

Dirección General de Estudios de Posgrado
Facultad de Ingeniería Electrónica y Eléctrica
Unidad de Posgrado

Impacto del diseño de líneas eléctricas con el software "DLTCAD" en los tiempos de procesos de instalación de líneas eléctricas de antenas en zonas rurales del operador de telecomunicaciones YOFC PERU S.A.C

TESIS

Para optar el Grado Académico de Magíster en Dirección Estratégica de las Telecomunicaciones

AUTOR

Freddy Jhonatan MELENDEZ RAMIREZ

ASESOR

Dr. Nicanor Raúl BENITES SARAVIA

Lima, Perú

2026



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

Melendez, F. (2026). *Impacto del diseño de líneas eléctricas con el software "DLTCAD" en los tiempos de procesos de instalación de líneas eléctricas de antenas en zonas rurales del operador de telecomunicaciones YOFC PERU S.A.C*. [Tesis de maestría, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ingeniería Electrónica y Eléctrica, Unidad de Posgrado]. Repositorio institucional Cybertesis UNMSM.

Metadatos complementarios

Datos de autor	
Nombres y apellidos	Freddy Jhonatan Melendez Ramirez
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	44709998
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0002-0852-2204
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	Nicanor Raúl Benites Saravia
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	10189914
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0002-3245-6470
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	Williams Fernando Acosta Solorzano
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	06434186
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	Carlos Alberto Sotelo López
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	07017259
Miembro del jurado 2	
Nombres y apellidos	Franklin Alfredo Cabezas Huerta
Tipo de documento	DNI

Número de documento de identidad	43809849
Datos de investigación	
Línea de investigación	C.0.3.8. Antenas
Grupo de investigación	No aplica.
Agencia de financiamiento	Sin financiamiento.
Ubicación geográfica de la investigación	País: Perú Departamento: La Libertad Provincia: Santiago de Chuco Distrito: Santiago de Chuco Latitud: -8.18117 Longitud: -78.21936
Año o rango de años en que se realizó la investigación	2020 - 2023
URL de disciplinas OCDE	Ingeniería eléctrica, Ingeniería electrónica https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.02.01 Telecomunicaciones https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.02.05

Acta de Sustentación de Tesis para Optar el Grado Académico de Magíster en Dirección Estratégica de las Telecomunicaciones

Siendo las **13:30** horas del día 07 de mayo de dos mil veintiséis, en el salón de grados de la Facultad de Ingeniería Electrónica y Eléctrica, el Jurado de Tesis conformado por los siguientes docentes:

Dr. Williams Fernando Acosta Solorzano	Presidente
Dr. Carlos Alberto Sotelo Lopez	Integrante
Dr. Franklin Alfredo Cabezas Huerta	Integrante
Dr. Nicanor Raúl Benites Saravia	Integrante

Se reunieron para la sustentación de la tesis titulada **Impacto del diseño de líneas eléctricas con el software "DLTCAD" en los tiempos de procesos de instalación de líneas eléctricas de antenas en zonas rurales del operador de telecomunicaciones YOFC PERU S.A.C,** presentada por el egresado, **Freddy Jhonatan Melendez Ramirez**, con código N° **18197009**, del programa de posgrado Maestría en Dirección Estratégica de las Telecomunicaciones

Concluida la sustentación, los miembros del Jurado de Tesis procedieron a formular sus preguntas las que fueron absueltas por el graduando; acto seguido se procedió con la evaluación correspondiente. En forma colegiada, el jurado asignó el calificativo:

Aprobado por logro (16) dieciséis

Aprobada la sustentación de la Tesis, el jurado evaluador recomienda al Consejo de Facultad que se apruebe el otorgamiento del Grado Académico de Magíster en Dirección Estratégica de las Telecomunicaciones a don **Freddy Jhonatan Melendez Ramirez**.

Siendo las **14:20** horas, se levantó la sesión.

Se deja constancia del acto mediante las firmas del jurado de sustentación y asesor de la tesis en la presente acta:

Dr. Williams Fernando Acosta Solorzano
Presidente

Dr. Carlos Alberto Sotelo Lopez
Miembro

Mg. Franklin Alfredo Cabezas Huerta
Miembro

Dr. Nicanor Raúl Benites Saravia
Asesor

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE
SAN MARCOS
Universidad del Perú, Decana de América

Anexo 1
CERTIFICADO DE SIMILITUD

Yo, **NICANOR RAÚL BENITES SARAVIA**, en mi condición de asesor acreditado con DICTAMEN N° 000075-2025-UPG-VDIP-FIEE/UNMSM de la tesis cuyo título es "**Impacto del diseño de líneas eléctricas con el software "DLTCAD" en los tiempos de procesos de instalación de líneas eléctricas de antenas en zonas rurales del operador de telecomunicaciones YOFC PERU S.A.C**", presentado por el egresado FREDDY JHONATAN MELENDEZ RAMIREZ, para optar el Grado Académico de Magister en Dirección Estratégica de las Telecomunicaciones, CERTIFICO que se ha cumplido con lo establecido en la Directiva de Originalidad y de Similitud de Trabajos Académicos, de Investigación y Producción Intelectual. Según la revisión, análisis y evaluación mediante la plataforma PIDS, el documento evaluado cuenta con el **18%** de similitud, nivel **PERMITIDO** para continuar con los trámites correspondientes y para su **publicación en el repositorio institucional.**

Se emite el presente certificado en cumplimiento de lo establecido en las normas vigentes, como uno de los requisitos para la obtención del Grado Académico de Magister en Dirección Estratégica de las Telecomunicaciones.

Lima, 07 de abril de 2026



Firma del Asesor

Nombres y Apellidos del asesor: NICANOR RAÚL BENITES SARAVIA

DNI: 10189914

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mi esposa Geraldine del Pilar Mantari Quintana el amor de mi vida y a nuestra hija Valentina Guadalupe Meléndez Mantari, que es nuestro motor y motivo para salir adelante.

AGRADECIMIENTO

Agradezco al Sr. Zou Feng, Gerente General de YOFC PERU S.A.C., por darme la oportunidad de trabajar por casi 4 años en el operador regional de telecomunicaciones YOFC PERU S.A.C., empresa encargada de realizar despliegue de redes y antenas de telecomunicaciones en 4 regiones del Perú: La Libertad, Ancash, Arequipa y San Martín, en coordinación con PRONATEL (Programa Nacional de Telecomunicaciones) del MTC (Ministerio de Transportes y Comunicaciones).

PREFACIO

Esta tesis está motivada en mi aprendizaje como Ingeniero Electricista especialista en el rubro de telecomunicaciones, así como, en el uso y aplicación del *software* DLTCAD en el ámbito profesional de los diferentes proyectos que formé parte, tales como: Electrificación Rural Cuanza Norte (Angola, África), Redes de Distribución Eléctrica de Baja y Media Tensión (Pluz Energia, Ex Enel, Perú), Redes de Distribución Eléctrica de Baja Tensión (Universidad Nacional de Educación, Perú), entre otros; conocimientos de la especialidad de la ingeniería eléctrica pero que son aplicables y escalables a la especialidad de telecomunicaciones.

ÍNDICE GENERAL

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN…….……..……....32

1.1 Situación Problemática……...…….……..32

1.2 Formulación del Problema……...……..…47

1.4 Justificación Teórica……...……...……47

1.5 Justificación Práctica……...……..……48

1.6 Objetivos……...……...……49

1.6.1. Objetivo General….……...……49

1.6.2. Objetivos Específicos……...……..……49

CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO……...……..……50

2.1 Marco Filosófico o epistemológico de la investigación…….……..……50

2.2 Antecedentes de investigación……..……..……..……52

2.3 Bases Teóricas……..……..……59

CAPÍTULO 3: METODOLOGÍA……...……..……63

CAPÍTULO 4: RESULTADOS Y DISCUSIÓN……...……68

4.1 Análisis, interpretación y discusión de resultados……...……..…….……...……68

4.2 Pruebas de hipótesis……...……..……...……..…..240

4.3 Presentación de resultados……..……..…....246

CAPÍTULO 5: IMPACTOS……..……...……..……..250

5.1 Propuesta para la solución del problema……...……...……..…….…..…250

5.2 Costos de implementación de la propuesta……...……..…….…..251

5.3 Beneficios que aporta la propuesta……..…....…….254

CONCLUSIONES……...……..……258

RECOMENDACIONES……...……..……..261

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS……..……...264

ANEXOS…….……...……..…….…..268

LISTA DE TABLAS

TABLA N° 1: POBLACIÓN DE ESTUDIO (96) NOVENTA Y SEIS ANTENAS EN ZONAS RURALES DEL OPERADOR DE TELECOMUNICACIONES YOFC PERÚ S.A.C. ……...…….....63

TABLA N° 2: MUESTRA (07) SIETE ANTENAS EN ZONAS RURALES DEL OPERADOR DE .TELECOMUNICACIONES YOFC PERÚ S.A.C.…….....66

TABLA N° 3: LISTA DE ENCUESTA A (16) DIECISÉIS ESPECIALISTAS DE TELECOMUNICACIONES DEL OPERADOR YOFC PERÚ S.A.C. ……..…...160

TABLA N° 4: CRONOGRAMA DE DISEÑO E INSTALACIÓN DE LA LÍNEA ELÉCTRICA…….....161

TABLA N° 5: MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN……...……...….....244

TABLA N° 6: MATRIZ DE CONSISTENCIA……...…...…….....245

TABLA N° 7: COSTOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA……..…251

LISTA DE FIGURAS

FIGURA N° 1: TELÉGRAFO HIDRÁULICO INVENTADO POR AENEAS TACTICUS EN EL SIGLO III A. C. UTILIZADO EN LA 1ª GUERRA PÚNICA. LIMITADO A LÍNEA DE VISIÓN DIRECTA Y CONDICIONES METEOROLÓGICA ESTABLES…… 32

FIGURA N° 2: TORRE DE LAS CHIMENEAS, COREA DEL SUR…… 33

FIGURA N° 3: DENSIDAD DE TORRES POR HABITANTE …… 34

FIGURA N° 4: DENSIDAD DE TORRES POR KILÓMETRO CUADRADO …… 34

FIGURA N° 5: PERÚ: ACCESO A TELEFONÍA MÓVIL SEGÚN ÁMBITO GEOGRÁFICO, 2019-2023..36

FIGURA N° 6: PERÚ: HOGARES CON ACCESO A INTERNET SEGÚN ÁMBITO GEOGRÁFICO, 2019-2023…… 37

FIGURA N° 7: AL 2021 SE REQUIERE INSTALAR MÁS DE 12400 ESTACIONES BASE CELULAR….38

FIGURA N° 8: ESTACIÓN BASE CELULAR O ANTENA DE TELECOMUNICACIONES..…… 38

FIGURA N° 9: ESQUEMA DE LÍNEA ELÉCTRICA PARA ANTENA DE TELECOMUNICACIONES…39

FIGURA N° 10: POBLADORES SE OPONEN A LA INSTALACIÓN DE ANTENAS……....42

FIGURA N° 11: HUANCAYO: POBLADORES DE YANAMA SE OPONEN A INSTALACIÓN DE ANTENA …… 43

FIGURA N° 12: PREMIO BUSINESS MANAGEMENT AWARD 2019. MÉXICO……..45

FIGURA N° 13: PREMIO CENTURY INTERNATIONAL QUALITY ERA 2018, SUIZA…….....46

FIGURA N° 14: PREMIO PERÚ QUALITY SUMMIT 2019 …… 46

FIGURA N° 15: INTERFAZ DEL SOFTWARE DLTCAD..…….....46

FIGURA N° 16: UBICACIONES DE SIETE (07) ANTENAS DE ZONAS RURALES EN LA REGIÓN LA LIBERTAD …… 67

FIGURA N° 17: IMAGEN DE VISTA SATELITAL CON EL SOFTWARE GOOGLE EARTH PRO DE LA ANTENA DE TELECOMUNICACIONES A3141_LL_CHINCHINVARA……..70

FIGURA N° 18: IMAGEN DE VISTA SATELITAL CON EL SOFTWARE GOOGLE EARTH PRO DE LA ANTENA DE TELECOMUNICACIONES A3141_LL_CHINCHINVARA..……...71

FIGURA N° 19: IMAGEN DEL SOFTWARE DLTCAD CON PROCESAMIENTO DE LA TOPOGRAFÍA DE LA ANTENA DE TELECOMUNICACIONES A3141_LL_CHINCHINVARA……...71

FIGURA N° 20: IMAGEN DEL SOFTWARE DLTCAD CON TRAZO DE RUTA DE LA ANTENA DE TELECOMUNICACIONES A3141_LL_CHINCHINVARA……...…….72

FIGURA N° 21: IMAGEN DEL SOFTWARE DLTCAD CON CÁLCULO DEL PERFIL TOPOGRÁFICO DE LA ANTENA DE TELECOMUNICACIONES A3141_LL_CHINCHINVARA……...….73

FIGURA N° 22: IMAGEN DEL SOFTWARE DLTCAD CON CARGA DE DATOS DEL PROYECTO DE LA ANTENA DE TELECOMUNICACIONES A3141_LL_CHINCHINVARA…….73

FIGURA N° 23: IMAGEN DEL SOFTWARE DLTCAD CON CARGA DE DATOS DE POSTES DE LA ANTENA DE TELECOMUNICACIONES A3141_LL_CHINCHINVARA ……..…..74

FIGURA N° 24: IMAGEN DEL SOFTWARE DLTCAD CON CARGA DE DATOS DE CONDUCTORES DE LA ANTENA DE TELECOMUNICACIONES A3141_LL_CHINCHINVARA..…… 74

FIGURA N° 25: IMAGEN DEL SOFTWARE DLTCAD CON DISTRIBUCIÓN AUTOMÁTICA DE LAS ESTRUCTURAS DE LA ANTENA DE TELECOMUNICACIONES A3141_LL_CHINCHINVARA.....… 75

FIGURA N° 26: IMAGEN DEL SOFTWARE DLTCAD CON PRESENTACIÓN FINAL DEL DISEÑO EN FORMATO AUTOCAD VISTA 1, DE LA ANTENA DE TELECOMUNICACIONES A3141_LL_CHINCHINVARA..……76

FIGURA N° 27: IMAGEN DEL SOFTWARE DLTCAD CON PRESENTACIÓN FINAL DEL DISEÑO EN FORMATO AUTOCAD VISTA 2, DE LA ANTENA DE TELECOMUNICACIONES A3141_LL_CHINCHINVARA ……..……..…….. 77

FIGURA N° 28: IMAGEN DEL SOFTWARE DLTCAD CON PRESENTACIÓN FINAL DEL DISEÑO EN FORMATO AUTOCAD VISTA 3, DE LA ANTENA DE TELECOMUNICACIONES A3141_LL_CHINCHINVARA ……..……..…….. 77

FIGURA N° 29: IMAGEN DEL SOFTWARE DLTCAD CON PLANILLA DE ESTRUCTURAS DE LA ANTENA DE TELECOMUNICACIONES A3141_LL_CHINCHINVARA……..……..78

FIGURA N° 30: IMAGEN DEL SOFTWARE DLTCAD CON TABLA DE ESFUERZOS DE LA ANTENA DE TELECOMUNICACIONES A3141_LL_CHINCHINVARA……..……....78

FIGURA N° 31: IMAGEN DEL SOFTWARE DLTCAD CON RESUMEN DE FLECHAS DE LA ANTENA DE TELECOMUNICACIONES A3141_LL_CHINCHINVARA……...…….……..79

FIGURA N° 32: IMAGEN DEL SOFTWARE DLTCAD CON RESUMEN DE MATERIALES DE LA ANTENA DE TELECOMUNICACIONES A3141_LL_CHINCHINVARA……....79

FIGURA N° 33: IMAGEN DE VISTA SATELITAL CON EL SOFTWARE GOOGLE EARTH PRO DE LA ANTENA DE TELECOMUNICACIONES A3164_LL_PACHIN ALTO……..…....80

FIGURA N° 34: IMAGEN DEL SOFTWARE GOOGLE EARTH CON LA DISTRIBUCIÓN DE POSTES DE BAJA TENSIÓN DE LA ANTENA DE TELECOMUNICACIONES A3164_LL_PACHIN ALTO….....81

FIGURA N° 35: IMAGEN DEL SOFTWARE DLTCAD CON PROCESAMIENTO DE LA TOPOGRAFÍA DE LA ANTENA DE TELECOMUNICACIONES A3164_LL_PACHIN ALTO……..…....82

FIGURA N° 36: PERSONAL TÉCNICO DEL OPERADOR DE TELECOMUNICACIONES YOFC PERU S.A.C. EN EL NODO A3164_LL_PACHIN ALTO……..…..…....82

FIGURA N° 37: IMAGEN DEL SOFTWARE DLTCAD CON TRAZO DE RUTA DE LA ANTENA DE TELECOMUNICACIONES A3164_LL_PACHIN ALTO ……..... 83

FIGURA N° 38: IMAGEN DEL SOFTWARE DLTCAD CON CÁLCULO DEL PERFIL TOPOGRÁFICO DE LA ANTENA DE TELECOMUNICACIONES A3164_LL_PACHIN ALTO……..…....84

FIGURA N° 39: IMAGEN DEL SOFTWARE DLTCAD CON CARGA DE DATOS DE ESTRUCTURAS DE LA ANTENA DE TELECOMUNICACIONES A3164_LL_PACHIN ALTO……...….....84

FIGURA N° 40: IMAGEN DEL SOFTWARE DLTCAD CON CARGA DE DATOS DE POSTES DE LA ANTENA DE TELECOMUNICACIONES A3164_LL_PACHIN ALTO……...…….85

FIGURA N° 41: IMAGEN DEL SOFTWARE DLTCAD CON CARGA DE DATOS DE CONDUCTORES DE LA ANTENA DE TELECOMUNICACIONES A3164_LL_PACHIN ALTO……...85

FIGURA N° 42: IMAGEN DEL SOFTWARE DLTCAD CON DISTRIBUCIÓN AUTOMÁTICA DE LAS ESTRUCTURAS DE LA ANTENA DE TELECOMUNICACIONES A3164_LL_PACHIN ALTO……86

FIGURA N° 43: IMAGEN DEL SOFTWARE DLTCAD CON PRESENTACIÓN FINAL DEL DISEÑO EN AUTOCAD VISTA 1, DE LA ANTENA DE TELECOMUNICACIONES A3164_LL_PACHIN ALTO……87

FIGURA N° 44: IMAGEN DEL SOFTWARE DLTCAD CON PRESENTACIÓN FINAL DEL DISEÑO EN AUTOCAD VISTA 2, DE LA ANTENA DE TELECOMUNICACIONES A3164_LL_PACHIN ALTO……88

FIGURA N° 45: IMAGEN DEL SOFTWARE DLTCAD CON PRESENTACIÓN FINAL DEL DISEÑO EN AUTOCAD VISTA 3, DE LA ANTENA DE TELECOMUNICACIONES A3164_LL_PACHIN ALTO……88

FIGURA N° 46: IMAGEN DEL SOFTWARE DLTCAD CON PLANILLA DE ESTRUCTURAS DE LA ANTENA DE TELECOMUNICACIONES A3164_LL_PACHIN ALTO……..…....89

FIGURA N° 47: IMAGEN DEL SOFTWARE DLTCAD CON TABLA DE ESFUERZOS DE LA ANTENA DE TELECOMUNICACIONES A3164_LL_PACHIN ALTO……..90

FIGURA N° 48: IMAGEN DEL SOFTWARE DLTCAD CON RESUMEN DE FLECHAS DE LA ANTENA DE TELECOMUNICACIONES A3164_LL_PACHIN ALTO…….…....90

FIGURA N° 49: IMAGEN DEL SOFTWARE DLTCAD CON RESUMEN DE MATERIALES DE LA ANTENA DE TELECOMUNICACIONES A3164_LL_PACHIN ALTO……....91

FIGURA N° 50: IMAGEN DE VISTA SATELITAL CON EL SOFTWARE GOOGLE EARTH PRO DE LA ANTENA DE TELECOMUNICACIONES A3643_LL_SURUVARA …….....92

FIGURA N° 51: IMAGEN DEL SOFTWARE GOOGLE EARTH CON LA DISTRIBUCIÓN DE POSTES DE BAJA TENSIÓN DE LA ANTENA DE TELECOMUNICACIONES A3643_LL_SURUVARA.....93

FIGURA N° 52: IMAGEN DEL SOFTWARE DLTCAD CON PROCESAMIENTO DE LA TOPOGRAFÍA DE LA ANTENA DE TELECOMUNICACIONES A3643_LL_SURUVARA.....93

FIGURA N° 53: PERSONAL TÉCNICO DE YOFC PERU S.A.C. Y DE LA CONCESIONARIA ELÉCTRICA HIDRANDINA VERIFICANDO EL PUNTO DE FACTIBILIDAD DE ENERGÍA PARA LA ANTENA DE TELECOMUNICACIONES A3643_LL_SURUVARA.....94

FIGURA N° 54: PERSONAL TÉCNICO DE YOFC PERU S.A.C. Y DE LA CONCESIONARIA ELÉCTRICA HIDRANDINA REALIZANDO EL TRAZO Y REPLANTEO DE LA DISTRIBUCIÓN DE POSTES DE BAJA TENSIÓN DE LA ANTENA DE TELECOMUNICACIONES A3643_LL_SURUVARA.....94

FIGURA N° 55: IMAGEN DEL SOFTWARE DLTCAD CON TRAZO DE RUTA DE LA ANTENA DE TELECOMUNICACIONES A3643_LL_SURUVARA……..…....95

FIGURA N° 56: IMAGEN DEL SOFTWARE DLTCAD CON CÁLCULO DEL PERFIL TOPOGRÁFICO DE LA ANTENA DE TELECOMUNICACIONES A3643_LL_SURUVARA……..…….....96

FIGURA N° 57: IMAGEN DEL SOFTWARE DLTCAD CON CARGA DE DATOS DEL PROYECTO DE LA ANTENA DE TELECOMUNICACIONES A3643_LL_SURUVARA …….……...……..97

FIGURA N° 58: IMAGEN DEL SOFTWARE DLTCAD CON CARGA DE DATOS DE POSTES DE LA ANTENA DE TELECOMUNICACIONES A3643_LL_SURUVARA…….…....97

FIGURA N° 59: IMAGEN DEL SOFTWARE DLTCAD CON CARGA DE DATOS DE CONDUCTORES DE LA ANTENA DE TELECOMUNICACIONES A3643_LL_SURUVARA…….…….…...98

FIGURA N° 60: IMAGEN DEL SOFTWARE DLTCAD CON DISTRIBUCIÓN AUTOMÁTICA DE LAS ESTRUCTURAS DE LA ANTENA DE TELECOMUNICACIONES A3643_LL_SURUVARA…….…....99

FIGURA N° 61: IMAGEN DEL SOFTWARE DLTCAD CON PRESENTACIÓN FINAL DEL DISEÑO EN AUTOCAD VISTA 1, DE LA ANTENA DE TELECOMUNICACIONES A3643_LL_SURUVARA.……...100

FIGURA N° 62: IMAGEN DEL SOFTWARE DLTCAD CON PRESENTACIÓN FINAL DEL DISEÑO EN AUTOCAD VISTA 2, DE LA ANTENA DE TELECOMUNICACIONES A3643_LL_SURUVARA…….....100

FIGURA N° 63: IMAGEN DEL SOFTWARE DLTCAD CON PRESENTACIÓN FINAL DEL DISEÑO EN AUTOCAD VISTA 3, DE LA ANTENA DE TELECOMUNICACIONES A3643_LL_SURUVARA…….....101

FIGURA N° 64: IMAGEN DEL SOFTWARE DLTCAD CON PLANILLA DE ESTRUCTURAS DE LA ANTENA DE TELECOMUNICACIONES A3643_LL_SURUVARA……....101

FIGURA N° 65: IMAGEN DEL SOFTWARE DLTCAD CON TABLA DE ESFUERZOS DE LA ANTENA DE TELECOMUNICACIONES A3643_LL_SURUVARA…….…….....102

FIGURA N° 66: IMAGEN DEL SOFTWARE DLTCAD CON RESUMEN DE FLECHAS DE LA ANTENA DE TELECOMUNICACIONES A3643_LL_SURUVARA…….…….....103

FIGURA N° 67: IMAGEN DEL SOFTWARE DLTCAD CON RESUMEN DE MATERIALES DE LA ANTENA DE TELECOMUNICACIONES A3643_LL_SURUVARA…….……...103

FIGURA N° 68: IMAGEN DE VISTA SATELITAL CON EL SOFTWARE GOOGLE EARTH PRO DE LA ANTENA DE TELECOMUNICACIONES A3084_LL_SAN ANTONIO DE IPASHGON…….…….....104

FIGURA N° 69: IMAGEN DEL SOFTWARE GOOGLE EARTH CON LA DISTRIBUCIÓN DE POSTES DE BAJA TENSIÓN DE LA ANTENA DE TELECOMUNICACIONES A3084_LL_SAN ANTONIO DE IPASHGON……...…….……...105

FIGURA N° 70: IMAGEN DEL SOFTWARE DLTCAD CON PROCESAMIENTO DE LA TOPOGRAFÍA DE LA ANTENA DE TELECOMUNICACIONES A3084_LL_SAN ANTONIO DE IPASHGON…….....106

FIGURA N° 71: IMAGEN DEL SOFTWARE DLTCAD CON TRAZO DE RUTA DE LA ANTENA DE TELECOMUNICACIONES A3084_LL_SAN ANTONIO DE IPASHGON ……..……..107

FIGURA N° 72: IMAGEN DEL SOFTWARE DLTCAD CON CÁLCULO DE PERFIL TOPOGRÁFICO DE LA ANTENA DE TELECOMUNICACIONES A3084_LL_SAN ANTONIO DE IPASHGON……..….107

FIGURA N° 73: IMAGEN DEL SOFTWARE DLTCAD CON CARGA DE DATOS DE ESTRUCTURAS DE LA ANTENA DE TELECOMUNICACIONES A3084_LL_SAN ANTONIO DE IPASHGON……..….108

FIGURA N° 74: IMAGEN DEL SOFTWARE DLTCAD CON CARGA DE DATOS DE POSTES DE LA ANTENA DE TELECOMUNICACIONES A3084_LL_SAN ANTONIO DE IPASHGON….....109

FIGURA N° 75: IMAGEN DEL SOFTWARE DLTCAD CON CARGA DE DATOS DE CONDUCTORES DE LA ANTENA DE TELECOMUNICACIONES A3084_LL_SAN ANTONIO DE IPASHGON……....109

FIGURA N° 76: IMAGEN DEL SOFTWARE DLTCAD CON DISTRIBUCIÓN AUTOMÁTICA DE ESTRUCTURAS DE LA ANTENA DE TELECOMUNICACIONES A3084_LL_SAN ANTONIO DE IPASHGON ……..……..…..….110

FIGURA N° 77: IMAGEN DEL SOFTWARE DLTCAD CON PRESENTACIÓN FINAL DE DISEÑO EN FORMATO AUTOCAD VISTA 1, DE LA ANTENA DE TELECOMUNICACIONES A3084_LL_SAN ANTONIO DE IPASHGON…….....111

FIGURA N° 78: IMAGEN DEL SOFTWARE DLTCAD CON PRESENTACIÓN FINAL DE DISEÑO EN FORMATO AUTOCAD VISTA 2, DE LA ANTENA DE TELECOMUNICACIONES A3084_LL_SAN ANTONIO DE IPASHGON……..……....112

FIGURA N° 79: IMAGEN DEL SOFTWARE DLTCAD CON PRESENTACIÓN FINAL DE DISEÑO EN FORMATO AUTOCAD VISTA 3, DE LA ANTENA DE TELECOMUNICACIONES A3084_LL_SAN ANTONIO DE IPASHGON……..…...112

FIGURA N° 80: IMAGEN DEL SOFTWARE DLTCAD CON PLANILLA DE ESTRUCTURAS DE LA ANTENA DE TELECOMUNICACIONES A3084_LL_SAN ANTONIO DE IPASHGON……..…...113

FIGURA N° 81: IMAGEN DEL SOFTWARE DLTCAD CON TABLA DE ESFUERZOS DE LA ANTENA DE TELECOMUNICACIONES A3084_LL_SAN ANTONIO DE IPASHGON……..……....113

FIGURA N° 82: IMAGEN DEL SOFTWARE DLTCAD CON RESUMEN DE FLECHAS DE LA ANTENA DE TELECOMUNICACIONES A3084_LL_SAN ANTONIO DE IPASHGON……..……....114

FIGURA N° 83: IMAGEN DEL SOFTWARE DLTCAD CON RESUMEN DE MATERIALES DE LA ANTENA DE TELECOMUNICACIONES A3084_LL_SAN ANTONIO DE IPASHGON ……...…….....115

FIGURA N° 84: IMAGEN DE VISTA SATELITAL CON EL SOFTWARE GOOGLE EARTH PRO DE LA ANTENA DE TELECOMUNICACIONES A3239_LL_HUAMAN MARCA..……...……..116

FIGURA N° 85: IMAGEN DEL SOFTWARE GOOGLE EARTH CON LA DISTRIBUCIÓN DE POSTES DE BAJA TENSIÓN DE LA ANTENA DE TELECOMUNICACIONES A3239_LL_HUAMAN MARCA..……...117

FIGURA N° 86: IMAGEN DEL SOFTWARE DLTCAD CON PROCESAMIENTO DE LA TOPOGRAFÍA DE LA ANTENA DE TELECOMUNICACIONES A3239_LL_HUAMAN MARCA..…….…….…..118

FIGURA N° 87: IMAGEN DEL SOFTWARE DLTCAD CON TRAZO DE RUTA DE LA ANTENA DE TELECOMUNICACIONES A3239_LL_HUAMAN MARCA..……...……..…..119

FIGURA N° 88: IMAGEN DEL SOFTWARE DLTCAD CON CÁLCULO DE PERFIL TOPOGRÁFICO DE LA ANTENA DE TELECOMUNICACIONES A3239_LL_HUAMAN MARCA..……...……..120

FIGURA N° 89: IMAGEN DEL SOFTWARE DLTCAD CON CARGA DE DATOS DE ESTRUCTURAS DE LA ANTENA DE TELECOMUNICACIONES A3239_LL_HUAMAN MARCA..……...…….....121

FIGURA N° 90: IMAGEN DEL SOFTWARE DLTCAD CON CARGA DE DATOS DE POSTES DE LA ANTENA DE TELECOMUNICACIONES A3239_LL_HUAMAN MARCA……....……..121

FIGURA N° 91: IMAGEN DEL SOFTWARE DLTCAD CON CARGA DE DATOS DE CONDUCTORES DE LA ANTENA DE TELECOMUNICACIONES A3239_LL_HUAMAN MARCA..……...…..122

FIGURA N° 92: IMAGEN DEL SOFTWARE DLTCAD CON DISTRIBUCIÓN AUTOMÁTICA DE LAS ESTRUCTURAS DE LA ANTENA DE TELECOMUNICACIONES A3239_LL_HUAMAN MARCA…...123

FIGURA N° 93: IMAGEN DEL SOFTWARE DLTCAD CON PRESENTACIÓN FINAL DEL DISEÑO EN FORMATO AUTOCAD VISTA 1, DE LA ANTENA DE TELECOMUNICACIONES A3239_LL_HUAMAN MARCA ……..……...…….124

FIGURA N° 94: IMAGEN DEL SOFTWARE DLTCAD CON PRESENTACIÓN FINAL DEL DISEÑO EN FORMATO AUTOCAD VISTA 2, DE LA ANTENA DE TELECOMUNICACIONES A3239_LL_HUAMAN MARCA ……....124

FIGURA N° 95: IMAGEN DEL SOFTWARE DLTCAD CON PRESENTACIÓN FINAL DEL DISEÑO EN FORMATO AUTOCAD VISTA 3, DE LA ANTENA DE TELECOMUNICACIONES A3239_LL_HUAMAN MARCA ……..……...125

FIGURA N° 96: IMAGEN DEL SOFTWARE DLTCAD CON PLANILLA DE ESTRUCTURAS DE LA ANTENA DE TELECOMUNICACIONES A3239_LL_HUAMAN MARCA..…….…..…..125

FIGURA N° 97: IMAGEN DEL SOFTWARE DLTCAD CON TABLA DE ESFUERZOS DE LA ANTENA DE TELECOMUNICACIONES A3239_LL_HUAMAN MARCA..……..…….....126

FIGURA N° 98: IMAGEN DEL SOFTWARE DLTCAD CON RESUMEN DE FLECHAS DE LA ANTENA DE TELECOMUNICACIONES A3239_LL_HUAMAN MARCA..……...……..…..126

FIGURA N° 99: IMAGEN DEL SOFTWARE DLTCAD CON RESUMEN DE MATERIALES DE LA ANTENA DE TELECOMUNICACIONES A3239_LL_HUAMAN MARCA..……...……..127

FIGURA N° 100: IMAGEN DE VISTA SATELITAL CON EL SOFTWARE GOOGLE EARTH PRO DE LA ANTENA DE TELECOMUNICACIONES A3647_LL_EL ZURO..……...…….128

FIGURA N° 101: IMAGEN DEL SOFTWARE GOOGLE EARTH CON LA DISTRIBUCIÓN DE POSTES DE BAJA TENSIÓN DE LA ANTENA DE TELECOMUNICACIONES A3647_LL_EL ZURO..……...….129

FIGURA N° 102: IMAGEN DEL SOFTWARE DLTCAD CON PROCESAMIENTO DE LA TOPOGRAFÍA DE LA ANTENA DE TELECOMUNICACIONES A3647_LL_EL ZURO..……...……...…..130

FIGURA N° 103: IMAGEN DEL SOFTWARE DLTCAD CON TRAZO DE RUTA DE LA ANTENA DE TELECOMUNICACIONES A3647_LL_EL ZURO..……...……....131

FIGURA N° 104: IMAGEN DEL SOFTWARE DLTCAD CON CÁLCULO DEL PERFIL TOPOGRÁFICO DE LA ANTENA DE TELECOMUNICACIONES A3647_LL_EL ZURO..……...……..……....131

FIGURA N° 105: IMAGEN DEL SOFTWARE DLTCAD CON CARGA DE DATOS DE ESTRUCTURAS DE LA ANTENA DE TELECOMUNICACIONES A3647_LL_EL ZURO..……..…….…..132

FIGURA N° 106: IMAGEN DEL SOFTWARE DLTCAD CON CARGA DE DATOS DE POSTES DE LA ANTENA DE TELECOMUNICACIONES A3647_LL_EL ZURO..……..……...…..…..133

FIGURA N° 107: IMAGEN DEL SOFTWARE DLTCAD CON CARGA DE DATOS DE CONDUCTORES DE LA ANTENA DE TELECOMUNICACIONES A3647_LL_EL ZURO..……..……...…..…..133

FIGURA N° 108: IMAGEN DEL SOFTWARE DLTCAD CON DISTRIBUCIÓN AUTOMÁTICA DE LAS ESTRUCTURAS DE LA ANTENA DE TELECOMUNICACIONES A3647_LL_EL ZURO..…….....134

FIGURA N° 109: IMAGEN DEL SOFTWARE DLTCAD CON PRESENTACIÓN FINAL DEL DISEÑO EN FORMATO AUTOCAD VISTA 1, DE LA ANTENA DE TELECOMUNICACIONES A3647_LL_EL ZURO …….....….....135

FIGURA N° 110: IMAGEN DEL SOFTWARE DLTCAD CON PRESENTACIÓN FINAL DEL DISEÑO EN FORMATO AUTOCAD VISTA 2, DE LA ANTENA DE TELECOMUNICACIONES A3647_LL_EL ZURO …….....136

FIGURA N° 111: IMAGEN DEL SOFTWARE DLTCAD CON PRESENTACIÓN FINAL DEL DISEÑO EN FORMATO AUTOCAD VISTA 3, DE LA ANTENA DE TELECOMUNICACIONES A3647_LL_EL ZURO ……...…….....136

FIGURA N° 112: IMAGEN DEL SOFTWARE DLTCAD CON PLANILLA DE ESTRUCTURAS DE LA ANTENA DE TELECOMUNICACIONES A3647_LL_EL ZURO..……...…….137

FIGURA N° 113: IMAGEN DEL SOFTWARE DLTCAD CON TABLA DE ESFUERZOS DE LA ANTENA DE TELECOMUNICACIONES A3647_LL_EL ZURO..…….…….....137

FIGURA N° 114: IMAGEN DEL SOFTWARE DLTCAD CON RESUMEN DE FLECHAS DE LA ANTENA DE TELECOMUNICACIONES A3647_LL_EL ZURO..…….....138

FIGURA N° 115: IMAGEN DEL SOFTWARE DLTCAD CON RESUMEN DE MATERIALES DE LA ANTENA DE TELECOMUNICACIONES A3647_LL_EL ZURO..……..….....138

FIGURA N° 116: IMAGEN DE VISTA SATELITAL CON EL SOFTWARE GOOGLE EARTH PRO DE LA ANTENA DE TELECOMUNICACIONES A3655_LL_LAS MANZANAS..…….…….....139

FIGURA N° 117: IMAGEN DEL SOFTWARE GOOGLE EARTH CON LA DISTRIBUCIÓN DE POSTES DE BAJA TENSIÓN DE LA ANTENA DE TELECOMUNICACIONES A3655_LL_LAS MANZANAS…140

FIGURA N° 118: IMAGEN DEL SOFTWARE DLTCAD CON PROCESAMIENTO DE LA TOPOGRAFÍA DE LA ANTENA DE TELECOMUNICACIONES A3655_LL_LAS MANZANAS..……...141

FIGURA N° 119: IMAGEN DEL SOFTWARE DLTCAD CON TRAZO DE RUTA DE LA ANTENA DE TELECOMUNICACIONES A3655_LL_LAS MANZANAS..……...…….141

FIGURA N° 120: IMAGEN DEL SOFTWARE DLTCAD CON CÁLCULO DEL PERFIL TOPOGRÁFICO DE LA ANTENA DE TELECOMUNICACIONES A3655_LL_LAS MANZANAS..……...142

FIGURA N° 121: IMAGEN DEL SOFTWARE DLTCAD CON CARGA DE DATOS DE ESTRUCTURAS DE LA ANTENA DE TELECOMUNICACIONES A3655_LL_LAS MANZANAS..……...143

FIGURA N° 122: IMAGEN DEL SOFTWARE DLTCAD CON CARGA DE DATOS DE POSTES DE LA ANTENA DE TELECOMUNICACIONES A3655_LL_LAS MANZANAS..……...…...…..143

FIGURA N° 123: IMAGEN DEL SOFTWARE DLTCAD CON CARGA DE CONDUCTORES DE LA ANTENA DE TELECOMUNICACIONES A3655_LL_LAS MANZANAS..……...……..…...144

FIGURA N° 124: IMAGEN DEL SOFTWARE DLTCAD CON DISTRIBUCIÓN AUTOMÁTICA DE LAS ESTRUCTURAS DE LA ANTENA DE TELECOMUNICACIONES A3655_LL_LAS MANZANAS.....145

FIGURA N° 125: IMAGEN DEL SOFTWARE DLTCAD CON PRESENTACIÓN FINAL DEL DISEÑO EN FORMATO AUTOCAD VISTA 1, DE LA ANTENA DE TELECOMUNICACIONES A3655_LL_LAS MANZANAS ……..……...……..…146

FIGURA N° 126: IMAGEN DEL SOFTWARE DLTCAD CON PRESENTACIÓN FINAL DEL DISEÑO EN FORMATO AUTOCAD VISTA 2, DE LA ANTENA DE TELECOMUNICACIONES A3655_LL_LAS MANZANAS ……..……..……..…..146

FIGURA N° 127: IMAGEN DEL SOFTWARE DLTCAD CON PRESENTACIÓN FINAL DEL DISEÑO EN FORMATO AUTOCAD VISTA 3, DE LA ANTENA DE TELECOMUNICACIONES A3655_LL_LAS MANZANAS ……..……..…..……..147

FIGURA N° 128: IMAGEN DEL SOFTWARE DLTCAD CON PLANILLA DE ESTRUCTURAS DE LA ANTENA DE TELECOMUNICACIONES A3655_LL_LAS MANZANAS..……..……...147

FIGURA N° 129: IMAGEN DEL SOFTWARE DLTCAD CON TABLA DE ESFUERZOS DE LA ANTENA DE TELECOMUNICACIONES A3655_LL_LAS MANZANAS..……..……...…..148

FIGURA N° 130: IMAGEN DEL SOFTWARE DLTCAD CON RESUMEN DE FLECHAS DE LA ANTENA DE TELECOMUNICACIONES A3655_LL_LAS MANZANAS..……..……....149

FIGURA N° 131: IMAGEN DEL SOFTWARE DLTCAD CON RESUMEN DE MATERIALES DE LA ANTENA DE TELECOMUNICACIONES A3655_LL_LAS MANZANAS..……..…….....…..149

FIGURA N° 132: ENCUESTA A PERSONAL DEL OPERADOR DE TELECOMUNICACIONES BANDTEL S.A.C.……151

FIGURA N° 133: ENCUESTA A PERSONAL DE LA EMPRESA ELÉCTRICA ELECTRO ORIENTE S.A. ……151

FIGURA N° 134: ENCUESTA A PERSONAL DE LA EMPRESA DEL RUBRO TELECOMUNICACIONES EXPERIS……152

FIGURA N° 135: ENCUESTA A PERSONAL DE LA EMPRESA DEL RUBRO TELECOMUNICACIONES F1.SERVICES……153

FIGURA N° 136: ENCUESTA A PERSONAL DE LA CONCESIONARIA ELÉCTRICA HIDRANDINA ……153

FIGURA N° 137: ENCUESTA A PERSONAL DE LA EMPRESA TRANSNACIONAL DE INGENIERÍA SOSTENIBLE IGNEO……154

FIGURA N° 138: ENCUESTA A PERSONAL DE LA EMPRESA DEL RUBRO DE TELECOMUNIACIONES L Y F INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.A.C. ……155

FIGURA N° 139: ENCUESTA A PERSONAL DE PRONATEL (PROGRAMA NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES)……155

FIGURA N° 140: ENCUESTA A PERSONAL DE LA EMPRESA DEL RUBRO TELECOMUNICACIONES FABI S.A.C. ……156

FIGURA N° 141: ENCUESTA A PERSONAL DE LA EMPRESA DEL RUBRO TELECOMUNICACIONES TEMPEL GROUP……157

FIGURA N° 142: ENCUESTA A PERSONAL DOCENTE DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DEL PERÚ……157

FIGURA N° 143: ENCUESTA A PERSONAL ESPECIALISTA EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN ENRIQUE GUZMAN Y VALLE……158

FIGURA N° 144: ENCUESTA A PERSONAL DE LA EMPRESA DEL RUBRO DE TELECOMUNICACIONES VELCONI……159

FIGURA N° 145: ENCUESTA A PERSONAL DE LA EMPRESA DEL RUBRO DE TELECOMUNICACIONES ARTE CONSTRUCCIONES Y SERVICIOS GENERALES S.A.C. ……159

FIGURA N° 146: ENCUESTA A PERSONAL DEL OPERADOR DE TELECOMUNICACIONES YOFC PERÚ S.A.C. ……160

FIGURA N° 147: DIAGRAMA GANTT NODO A3141_LL_CHINCHINVARA ……164

FIGURA N° 148: CURVA S NODO A3141_LL_CHINCHINVARA …….. 171

FIGURA N° 149: DIAGRAMA GANTT NODO A3164_LL_PACHIN ALTO……175

FIGURA N° 150: CURVA S NODO A3164_LL_PACHIN ALTO……182

FIGURA N° 151: DIAGRAMA GANTT NODO A3643_LL_SURUVARA……186

FIGURA N° 152: CURVA S NODO A3643_LL_SURUVARA……193

FIGURA N° 153: DIAGRAMA GANTT NODO A3084_LL_SAN ANTONIO DE IPASHGON…….197

FIGURA N° 154: CURVA S NODO A3084_LL_SAN ANTONIO DE IPASHGON……204

FIGURA N° 155: DIAGRAMA GANTT NODO A3239_LL_HUAMAN MARCA……208

FIGURA N° 156: CURVA S NODO A3239_LL_HUAMAN MARCA……215

FIGURA N° 157: DIAGRAMA GANTT NODO A3647_LL_EL ZURO……219

FIGURA N° 158: CURVA S NODO A3647_LL_EL ZURO……226

FIGURA N° 159: DIAGRAMA GANTT NODO A3655_LL_LAS MANZANAS……230

FIGURA N° 160: CURVA S NODO A3655_LL_LAS MANZANAS……237

FIGURA N° 161: COTIZACIÓN LICENCIA ANUAL SOFTWARE DLTCAD…….252

FIGURA N° 162: COTIZACIÓN COMPUTADORA PC……253

FIGURA N° 163: DISEÑO RED ELÉCTRICA PARA NODOS DE TELECOMUNICACIONES CON PROTECCIÓN PARA AVES……257

FIGURA N° 164: ¿EN SU EXPERIENCIA EN PROYECTOS ELÉCTRICOS Y DE TELECOMUNICACIONES EL CRONOGRAMA DE INSPECCIÓN TÉCNICA ES IMPORTANTE PARA EL DISEÑO DE LÍNEAS ELÉCTRICAS PARA ANTENAS DE TELECOMUNICACIONES?…….270

FIGURA N° 165: DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA CUALITATIVA DE LA PREGUNTA N° 1……270

FIGURA N° 166: HISTOGRAMA DE LA PREGUNTA N° 1……271

FIGURA N° 167: ¿EN SU EXPERIENCIA EN PROYECTOS ELÉCTRICOS Y DE TELECOMUNICACIONES UNA BUENA PLANIFICACIÓN Y PLANEAMIENTO DEL CRONOGRAMA

DE INSPECCIÓN TÉCNICA, MEJORÓ EL DISEÑO DE LÍNEAS ELÉCTRICAS PARA ANTENAS DE TELECOMUNICACIONES?........272

FIGURA N° 168: DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA CUALITATIVA DE LA PREGUNTA N°2….....273

FIGURA N° 169: HISTOGRAMA DE LA PREGUNTA N° 2……...……..273

FIGURA N° 170: ¿EN SU EXPERIENCIA EN PROYECTOS ELÉCTRICOS Y DE TELECOMUNICACIONES LOS RECURSOS LOGÍSTICOS, SON IMPORTANTES PARA EL DISEÑO DE LÍNEAS ELÉCTRICAS PARA ANTENAS DE TELECOMUNICACIONES? ……..…...275

FIGURA N° 171: DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA CUALITATIVA DE LA PREGUNTA N° 3…….....275

FIGURA N° 172: HISTOGRAMA DE LA PREGUNTA N° 3…….....…….....276

FIGURA N° 173: ¿EN SU EXPERIENCIA EN PROYECTOS ELÉCTRICOS Y DE TELECOMUNICACIONES UNA BUENA GESTIÓN DE LOS RECURSOS LOGÍSTICOS MEJORÓ EL DISEÑO DE LÍNEAS ELÉCTRICAS PARA ANTENAS DE TELECOMUNICACIONES?……..…...277

FIGURA N° 174: DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA CUALITATIVA DE LA PREGUNTA N° 4…….....278

FIGURA N° 175: HISTOGRAMA DE LA PREGUNTA N° 4……...……..278

FIGURA N° 176: ¿EN SU EXPERIENCIA EN PROYECTOS ELÉCTRICOS Y DE TELECOMUNICACIONES EL REPORTE DE INSPECCIÓN TÉCNICA ES IMPORTANTE PARA EL DISEÑO DE LÍNEAS ELÉCTRICAS PARA ANTENAS DE TELECOMUNICACIONES?…….....280

FIGURA N° 177: DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA CUALITATIVA DE LA PREGUNTA N° 5…….....280

FIGURA N° 178: HISTOGRAMA DE LA PREGUNTA N° 5 ……..……...…...281

FIGURA N° 179: ¿EN SU EXPERIENCIA EN PROYECTOS ELÉCTRICOS Y DE TELECOMUNICACIONES UNA BUENA PLANIFICACIÓN Y PLANEAMIENTO PARA LA ELABORACIÓN DEL REPORTE DE INSPECCIÓN TÉCNICA, MEJORÓ EL DISEÑO DE LÍNEAS ELÉCTRICAS PARA ANTENAS DE TELECOMUNICACIONES?……...282

FIGURA N° 180: DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA CUALITATIVA DE LA PREGUNTA N° 6…….....283

FIGURA N° 181: HISTOGRAMA DE LA PREGUNTA N° 6…….……...283

FIGURA N° 182: ¿EN SU EXPERIENCIA EN PROYECTOS ELÉCTRICOS Y DE TELECOMUNICACIONES EL CRONOGRAMA DE PROCESAMIENTO DE DATOS ES IMPORTANTE

PARA EL DISEÑO DE LÍNEAS ELÉCTRICAS PARA ANTENAS DE TELECOMUNICACIONES?……...…...285

FIGURA N° 183: DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA CUALITATIVA DE LA PREGUNTA N° 7……....285

FIGURA N° 184: HISTOGRAMA DE LA PREGUNTA N° 7……..……..…….....286

FIGURA N° 185: ¿EN SU EXPERIENCIA EN PROYECTOS ELÉCTRICOS Y DE TELECOMUNICACIONES UNA BUENA PLANIFICACIÓN Y PLANEAMIENTO DEL CRONOGRAMA DE PROCESAMIENTO DE DATOS, MEJORÓ EL DISEÑO DE LÍNEAS ELÉCTRICAS PARA ANTENAS DE TELECOMUNICACIONES?……...…....287

FIGURA N° 186: DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA CUALITATIVA DE LA PREGUNTA N° 8……...288

FIGURA N° 187: HISTOGRAMA DE LA PREGUNTA N° 8……..……...288

FIGURA N° 188: ¿EN SU EXPERIENCIA EN PROYECTOS ELÉCTRICOS Y DE TELECOMUNICACIONES LOS RECURSOS ADMINISTRATIVOS E INFORMÁTICOS SON IMPORTANTES PARA EL DISEÑO DE LÍNEAS ELÉCTRICAS PARA ANTENAS DE TELECOMUNICACIONES?...……...……...…....290

FIGURA N° 189: DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA CUALITATIVA DE LA PREGUNTA N° 9……....290

FIGURA N° 190: HISTOGRAMA DE LA PREGUNTA N° 9……..….....291

FIGURA N° 191: ¿EN SU EXPERIENCIA EN PROYECTOS ELÉCTRICOS Y DE TELECOMUNICACIONES UNA BUENA GESTIÓN DE LOS RECURSOS ADMINISTRATIVOS E INFORMÁTICOS MEJORÓ EL DISEÑO DE LÍNEAS ELÉCTRICAS PARA ANTENAS DE TELECOMUNICACIONES?...……..…...…....292

FIGURA N° 192: DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA CUALITATIVA DE LA PREGUNTA N° 10……..293

FIGURA N° 193: HISTOGRAMA DE LA PREGUNTA N° 10…….……..…...…….293

FIGURA N° 194: ¿EN SU EXPERIENCIA EN PROYECTOS ELÉCTRICOS Y DE TELECOMUNICACIONES EL PROCESAMIENTO DE DATOS DE METRADOS DE MATERIALES, ES IMPORTANTE PARA EL DISEÑO DE LÍNEAS ELÉCTRICAS PARA ANTENAS DE TELECOMUNICACIONES?...…….……....295

FIGURA N° 195: DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA CUALITATIVA DE LA PREGUNTA N° 11……..295

FIGURA N° 196: HISTOGRAMA DE LA PREGUNTA N° 11…….……...…...296

FIGURA N° 197: ¿EN SU EXPERIENCIA EN PROYECTOS ELÉCTRICOS Y DE TELECOMUNICACIONES UNA BUENA PLANIFICACIÓN Y PLANEAMIENTO PARA EL PROCESAMIENTO DE DATOS DE METRADOS DE MATERIALES, MEJORÓ EL DISEÑO DE LÍNEAS ELÉCTRICAS PARA ANTENAS DE TELECOMUNICACIONES?.....297

FIGURA N° 198: DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA CUALITATIVA DE LA PREGUNTA N° 12……..298

FIGURA N° 199: HISTOGRAMA DE LA PREGUNTA N° 12…….298

FIGURA N° 200: ¿EN SU EXPERIENCIA EN PROYECTOS ELÉCTRICOS Y DE TELECOMUNICACIONES EL CRONOGRAMA DE ENTREGA DE DISEÑOS ES IMPORTANTE PARA EL DISEÑO DE LÍNEAS ELÉCTRICAS PARA ANTENAS DE TELECOMUNICACIONES?.....300

FIGURA N° 201: DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA CUALITATIVA DE LA PREGUNTA N° 13……..301

FIGURA N° 202: HISTOGRAMA DE LA PREGUNTA N° 13…….....301

FIGURA N° 203: ¿EN SU EXPERIENCIA EN PROYECTOS ELÉCTRICOS Y DE TELECOMUNICACIONES UNA BUENA PLANIFICACIÓN Y PLANEAMIENTO DEL CRONOGRAMA DE ENTREGA DE DISEÑOS, MEJORÓ EL DISEÑO DE LÍNEAS ELÉCTRICAS PARA ANTENAS DE TELECOMUNICACIONES?..303

FIGURA N° 204: DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA CUALITATIVA DE LA PREGUNTA N° 14……..303

FIGURA N° 205: HISTOGRAMA DE LA PREGUNTA N° 14…….....304

FIGURA N° 206: ¿EN SU EXPERIENCIA EN PROYECTOS ELÉCTRICOS Y DE TELECOMUNICACIONES EL REPORTE DE SOFTWARE DE DISEÑO, ES IMPORTANTE PARA EL DISEÑO DE LÍNEAS ELÉCTRICAS PARA ANTENAS DE TELECOMUNICACIONES?……....306

FIGURA N° 207: DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA CUALITATIVA DE LA PREGUNTA N° 15……..307

FIGURA N° 208: HISTOGRAMA DE LA PREGUNTA N° 15……..307

FIGURA N° 209: ¿EN SU EXPERIENCIA EN PROYECTOS ELÉCTRICOS Y DE TELECOMUNICACIONES UNA BUENA PLANIFICACIÓN Y PLANEAMIENTO PARA LA ELABORACIÓN DEL REPORTE DE SOFTWARE DE DISEÑO MEJORÓ EL DISEÑO DE LÍNEAS ELÉCTRICAS PARA ANTENAS DE TELECOMUNICACIONES?……...309

FIGURA N° 210: DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA CUALITATIVA DE LA PREGUNTA N° 16……..309

FIGURA N° 211: HISTOGRAMA DE LA PREGUNTA N° 16…….....310

FIGURA N° 212: ¿EN SU EXPERIENCIA EN PROYECTOS ELÉCTRICOS Y DE TELECOMUNICACIONES LA APROBACIÓN Y/O CONFORMIDAD DEL DISEÑO ES IMPORTANTE PARA EL DISEÑO DE LÍNEAS ELÉCTRICAS PARA ANTENAS DE TELECOMUNICACIONES?.....311

FIGURA N° 213: DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA CUALITATIVA DE LA PREGUNTA N° 17……..312

FIGURA N° 214: HISTOGRAMA DE LA PREGUNTA N° 17…….....312

FIGURA N° 215: ¿EN SU EXPERIENCIA EN PROYECTOS ELÉCTRICOS Y DE TELECOMUNICACIONES UNA BUENA PLANIFICACIÓN Y PLANEAMIENTO PARA LA APROBACIÓN Y/O CONFORMIDAD DEL DISEÑO, MEJORÓ EL DISEÑO DE LÍNEAS ELÉCTRICAS PARA ANTENAS DE TELECOMUNICACIONES?……...314

FIGURA N° 216: DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA CUALITATIVA DE LA PREGUNTA N° 18……..314

FIGURA N° 217: HISTOGRAMA DE LA PREGUNTA N° 18….....315

FIGURA N° 218: ¿EN SU EXPERIENCIA EN PROYECTOS ELÉCTRICOS Y DE TELECOMUNICACIONES LA APLICACIÓN DE UN SOFTWARE DE DISEÑO EN QUE RANGO MEJORÓ Y REDUJO LOS TIEMPOS DE PROCESOS DE INSTALACIÓN DE LÍNEAS ELÉCTRICAS?.....317

FIGURA N° 219: DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA CUALITATIVA DE LA PREGUNTA N° 19……..318

FIGURA N° 220: HISTOGRAMA DE LA PREGUNTA N° 19…….……..318

FIGURA N° 221: ¿EN SU EXPERIENCIA EN PROYECTOS ELÉCTRICOS Y DE TELECOMUNICACIONES LA APLICACIÓN DE UN SOFTWARE DE DISEÑO MEJORÓ LOS TIEMPOS DE PROCESOS DE INSTALACIÓN DE LÍNEAS ELÉCTRICAS?……..320

FIGURA N° 222: DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA CUALITATIVA DE LA PREGUNTA N° 20……..320

FIGURA N° 223: HISTOGRAMA DE LA PREGUNTA N° 20…….……..321

FIGURA N° 224: ¿EN SU EXPERIENCIA EN PROYECTOS ELÉCTRICOS Y DE TELECOMUNICACIONES LOS RECURSOS ADMINISTRATIVOS E INFORMÁTICOS PARA EL CONTROL DE LOS TIEMPOS DE PROCESOS, SON IMPORTANTES PARA LA INSTALACIÓN DE LÍNEAS ELÉCTRICAS PARA ANTENAS DE TELECOMUNICACIONES?…….....323

FIGURA N° 225: DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA CUALITATIVA DE LA PREGUNTA N° 21……..323

FIGURA N° 226: HISTOGRAMA DE LA PREGUNTA N° 21……..…….....324

FIGURA N° 227: ¿EN SU EXPERIENCIA EN PROYECTOS ELÉCTRICOS Y DE TELECOMUNICACIONES UNA BUENA GESTIÓN DE LOS RECURSOS ADMINISTRATIVOS E INFORMÁTICOS, MEJORARON LOS TIEMPOS DE PROCESOS DE LA INSTALACIÓN DE LÍNEAS ELÉCTRICAS PARA ANTENAS DE TELECOMUNICACIONES?……..…….....326

FIGURA N° 228: DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA CUALITATIVA DE LA PREGUNTA N° 22……..326

FIGURA N° 229: HISTOGRAMA DE LA PREGUNTA N° 22……..…….....327

FIGURA N° 230: ¿EN SU EXPERIENCIA EN PROYECTOS ELÉCTRICOS Y DE TELECOMUNICACIONES LOS INDICADORES DE INSTALACIÓN DE LÍNEAS ELÉCTRICAS COMO: NÚMERO DE CUADRILLAS Y PERSONAL TÉCNICO, CANTIDAD DE POSTES A INSTALAR, LONGITUD DE TENDIDO DE LÍNEA, ACCESIBILIDAD DEL TERRENO DONDE SE INSTALARÁ LA LÍNEA ELÉCTRICA, ENTRE OTROS, SON IMPORTANTES PARA LA INSTALACIÓN DE LÍNEAS ELÉCTRICAS PARA ANTENAS DE TELECOMUNICACIONES?…….…...329

FIGURA N° 231: DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA CUALITATIVA DE LA PREGUNTA N° 23……..329

FIGURA N° 232: HISTOGRAMA DE LA PREGUNTA N° 23…….……..330

FIGURA N° 233: ¿EN SU EXPERIENCIA EN PROYECTOS ELÉCTRICOS Y DE TELECOMUNICACIONES UNA BUENA GESTIÓN DE LOS INDICADORES DE INSTALACIÓN DE LÍNEAS ELÉCTRICAS COMO: NÚMERO DE CUADRILLAS Y PERSONAL TÉCNICO, CANTIDAD DE POSTES A INSTALAR, LONGITUD DE TENDIDO DE LÍNEA, ACCESIBILIDAD DEL TERRENO DONDE SE INSTALARÁ LA LÍNEA ELÉCTRICA, ENTRE OTROS, MEJORARON LOS TIEMPOS DE PROCESOS DE LA INSTALACIÓN DE LÍNEAS ELÉCTRICAS PARA ANTENAS DE TELECOMUNICACIONES?...…….....……..…...……...332

FIGURA N° 234: DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA CUALITATIVA DE LA PREGUNTA N° 24……..333

FIGURA N° 235: HISTOGRAMA DE LA PREGUNTA N° 24…….…...…...333

FIGURA N° 236: ¿EN SU EXPERIENCIA EN PROYECTOS ELÉCTRICOS Y DE TELECOMUNICACIONES LOS RECURSOS ADMINISTRATIVOS E INFORMÁTICOS NECESARIOS PARA EL SEGUIMIENTO EN LA INSTALACIÓN DE LÍNEAS ELÉCTRICAS COMO: OFICINA TÉCNICA, LAPTOP CON SOFTWARE DLTCAD, GOOGLE EARTH, AUTOCAD, MICROSOFT OFFICE, DIAGRAMA GANTT, OTROS, SON IMPORTANTES PARA MEJORAR LOS TIEMPOS DE

PROCESOS DE LA INSTALACIÓN DE LÍNEAS ELÉCTRICAS PARA ANTENAS DE TELECOMUNICACIONES?...336

FIGURA N° 237: DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA CUALITATIVA DE LA PREGUNTA N° 25337

FIGURA N° 238: HISTOGRAMA DE LA PREGUNTA N° 25337

FIGURA N° 239: ¿EN SU EXPERIENCIA EN PROYECTOS ELÉCTRICOS Y DE TELECOMUNICACIONES UNA BUENA GESTIÓN DE LOS RECURSOS ADMINISTRATIVOS E INFORMÁTICOS NECESARIOS PARA EL SEGUIMIENTO EN LA INSTALACIÓN DE LÍNEAS ELÉCTRICAS COMO: OFICINA TÉCNICA, LAPTOP CON SOFTWARE DLTCAD, GOOGLE EARTH, AUTOCAD, MICROSOFT OFFICE, DIAGRAMA GANTT, OTROS, MEJORARON LOS TIEMPOS DE PROCESOS DE LA INSTALACIÓN DE LÍNEAS ELÉCTRICAS PARA ANTENAS DE TELECOMUNICACIONES?...340

FIGURA N° 240: DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA CUALITATIVA DE LA PREGUNTA N° 26340

FIGURA N° 241: HISTOGRAMA DE LA PREGUNTA N° 26341

FIGURA N° 242: ¿EN SU EXPERIENCIA EN PROYECTOS ELÉCTRICOS Y DE TELECOMUNICACIONES LA APLICACIÓN DE UN SOFTWARE DE DISEÑO QUE REDUJO LOS TIEMPOS DE PROCESOS DE INSTALACIÓN DE LÍNEAS ELÉCTRICAS PARA ANTENAS DE TELECOMUNICACIONES EN ZONAS RURALES, EN QUE RANGO DE CUMPLIMIENTO LO CALIFICAS?343

FIGURA N° 243: DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA CUALITATIVA DE LA PREGUNTA N° 27344

FIGURA N° 244: HISTOGRAMA DE LA PREGUNTA N° 27344

FIGURA N° 245: ¿EN SU EXPERIENCIA EN PROYECTOS ELÉCTRICOS Y DE TELECOMUNICACIONES LA APLICACIÓN DE UN SOFTWARE DE DISEÑO MEJORÓ LOS RANGOS DE CUMPLIMIENTO (MALO, REGULAR, BUENO)? 346

FIGURA N° 246: DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA CUALITATIVA DE LA PREGUNTA N° 28346

FIGURA N° 247: HISTOGRAMA DE LA PREGUNTA N° 28347

FIGURA N° 248: ¿EN SU EXPERIENCIA EN PROYECTOS ELÉCTRICOS Y DE TELECOMUNICACIONES LA APROBACIÓN Y/O CONFORMIDAD DE LA INSTALACIÓN

ELÉCTRICA ES IMPORTANTE PARA EL FUNCIONAMIENTO, LA OPERACIÓN Y CALIDAD DE SERVICIO DE TELECOMUNICACIONES DE LAS ANTENAS EN ZONAS RURALES?……..349

FIGURA N° 249: DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA CUALITATIVA DE LA PREGUNTA N° 29……..349

FIGURA N° 250: HISTOGRAMA DE LA PREGUNTA N° 29……...350

FIGURA N° 251: ¿EN SU EXPERIENCIA EN PROYECTOS ELÉCTRICOS Y DE TELECOMUNICACIONES LA APROBACIÓN Y/O CONFORMIDAD DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA MEJORÓ LOS CÁLCULOS ELECTROMECÁNICOS Y LA CONFIABILIDAD EN LA INSTALACIÓN DE LÍNEAS ELÉCTRICAS DE ANTENAS EN ZONAS RURALES?……...…..352

FIGURA N° 252: DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA CUALITATIVA DE LA PREGUNTA N° 30…....352

FIGURA N° 253: HISTOGRAMA DE LA PREGUNTA N° 30……...……...353

RESUMEN

Este trabajo tiene como objetivo presentar el diseño de líneas eléctricas con el *software* DLTCAD y la mejora en los tiempos de procesos de instalación de líneas eléctricas de antenas en zonas rurales. Actualmente, en las zonas rurales del Perú el servicio de telecomunicaciones es limitado y escaso, contando con un 74.5 % de acceso a Telefonía Móvil y un 80.1% de acceso a Internet (Fuente: ERESTEL Encuesta Residencial de Servicios de Telecomunicaciones, 2023, OSIPTEL), de allí la importancia de contar con antenas en zonas rurales, necesarias para brindar el servicio de telecomunicaciones a las: escuelas, hospitales, comisarias, municipios, otros, y poder empezar a cerrar progresivamente la brecha digital en nuestro país. DLTCAD es un *software* peruano y uno de los mejores en el mundo en el cálculo y diseño de líneas eléctricas. Las antenas ubicadas en zonas rurales requieren de energía eléctrica para el correcto funcionamiento de sus equipos, y para poder operar e irradiar el servicio de telecomunicaciones en beneficio de la población más necesitada con altos índices de pobreza extrema que no cuentan con servicios básicos de: agua, luz y más aun de telecomunicaciones, de allí la importancia de la instalación de líneas eléctricas de antenas en zonas rurales, y la importancia del diseño de estas líneas eléctricas con el uso de una herramienta o *software* de diseño eléctrico, que permitirá reducir el tiempo del diseño de una línea eléctrica para antena de telecomunicaciones a 30 minutos ó 1 hora, permitiendo optimizar los tiempos en la primera etapa de diseño notablemente (etapa de ingeniería), y permitiendo tener una mejor planificación para la segunda etapa de instalación de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones (etapa de implementación y/o construcción), principalmente en despliegues masivos de antenas de telecomunicaciones.

Palabras clave: Diseño de líneas eléctricas, DLTCAD, tiempos de procesos, instalación de líneas eléctricas, antenas, zonas rurales.

ABSTRACT

This work aims to present the design of power lines with DLTCAD software and the improvement in the process times for the installation of power lines for antennas in rural areas. Currently, in rural areas of Peru the telecommunications service is limited and scarce, with 74.5% access to "Mobile Telephony" and 80.1% access to "Internet" (Source: ERESTEL "Residential Survey of Telecommunications Services", 2023, OSIPTEL), hence the importance of having antennas in rural areas, necessary to provide the telecommunications service to: schools, hospitals, police stations, municipalities, others, and to be able to begin to gradually close the digital gap in our country. DLTCAD is a Peruvian software and one of the best in the world in the calculation and design of power lines. The antennas located in rural areas require electricity for the proper functioning of their equipment, and to be able to operate and radiate the telecommunications service for the benefit of the most needy population with high rates of extreme poverty that do not have basic services such as: water , light and even more so in telecommunications, hence the importance of installing antenna power lines in rural areas, and the importance of designing these power lines with the use of an electrical design tool or software, this will allow the design time of a power line for a telecommunications antenna to be reduced to 30 minutes or 1 hour, allowing for significant optimization of the first design stage (engineering stage), and allowing for better planning for the second stage of installation of power lines for telecommunications antennas (implementation and/or construction stage), especially in massive deployments of telecommunications antennas.

Keywords: Power line design, DLTCAD, process times, power line installation, antennas, rural areas.

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN

1.1 Situación Problemática

Las antenas son elementos indispensables en las telecomunicaciones.

El ser humano desde épocas remotas intenta comunicarse a largas distancias, desde épocas militares para conocer las acciones del enemigo. El ingenio es tal que, aparte de telecomunicarse (tele, del griego, lejano) se adiciona la encriptación. En el siglo II A.C. Aeneas Tacticus ideó un telégrafo hidráulico, utilizado en la primera guerra Púnica, en el cual el emisor y receptor abrían válvulas en recipiente en base a las señales con antorchas, y con una varilla se podría descifrar el mensaje, que fue claramente una muestra de encriptado. Jaume Anguera y Aurora Andújar (2018). ***Antenas: Elementos Indispensables de las Telecomunicaciones.***

Ver Figura Nº 1:



Figura N° 1: Telégrafo hidráulico inventado por Aeneas Tacticus en el siglo III a. C. utilizado en la 1ª Guerra Púnica. Limitado a línea de visión directa y condiciones meteorológicas estables

Fuente: Jaume Anguera y Aurora Andújar (2018). Antenas: Elementos Indispensables de las Telecomunicaciones.

Otro ejemplo con el mismo fin, lo encontramos en Corea del Sur con el sistema de alarma conocido como Bongdon. El código empleado era: en condiciones normales, solo había encendida una chimenea; se encendían dos si el enemigo se acercaba a la frontera o a la costa; tres si el enemigo había llegado a la frontera o a la costa; si la había cruzado, 4; si combatían, las 5 estaban encendidas. Durante el día se utilizaba el humo para transmitir el código y por la noche, el fuego.

Jaume Anguera y Aurora Andújar (2018). Antenas: Elementos Indispensables de las Telecomunicaciones.

Ver Figura Nº 2:



Figura N° 2: Torre de las chimeneas, Corea del Sur

Fuente: Jaume Anguera y Aurora Andújar (2018). Antenas: Elementos Indispensables de las Telecomunicaciones.

Comparando al Perú con otros países del mundo como: Chile, China, India, E.E.U.U., Reino Unido; se tiene una baja densidad de torres (antenas) por habitante y una baja densidad de torres (antenas) por kilómetro cuadrado. Ver Figura Nº 3 y Figura Nº4:



NOTA: La estimación de torres en el Perú para el año 2025, se basó en una proyección de suscriptores de banda ancha móvil realizado por la empresa APOYO en el marco del proceso de licitación de la Red Dorsal Nacional de Fibra Óptica.

Figura N° 3: Densidad de torres por habitante

Fuente: Osiptel (2013). Infraestructura y Calidad de los Servicios Móviles.



NOTA: La estimación de torres en el Perú para el año 2025, se basó en una proyección de suscriptores de banda ancha móvil realizado por la empresa APOYO en el marco del proceso de licitación de la Red Dorsal Nacional de Fibra Óptica.

Figura N° 4: Densidad de torres por kilómetro cuadrado

Fuente: Osiptel (2013). Infraestructura y Calidad de los Servicios Móviles.

Para que la telefonía móvil funcione se requieren de muchas antenas conectadas entre sí, sino se pierde la conexión. La eficacia de la telefonía móvil depende de la cantidad de antenas de las que disponga la red. **María Isabel Jaramillo Delgado (2015). La importancia de generar una política ambiental respecto al uso de las antenas móviles. Universidad Militar Nueva Granada, Facultad de Ciencias Económicas– Posgrados, Especialización de Finanzas y Administración Pública, Bogotá D.C.**

Las comunicaciones son una necesidad desde el inicio de la humanidad. Existen sectores imposibilitados de la tecnología móvil. La situación actual requiere de nuevos servicios que integren los avances tecnológicos. Las zonas rurales son los más perjudicados por la ausencia de esta tecnología. **Paola Maribel Benítez Navarrete (2016). Antenas para comunicaciones móviles y su impacto en las Zonas Rurales, Parroquia la Esperanza, 2016. Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Unidad de Posgrado, Ecuador.**

Refiere Nacho Aso Otín (2005) en La Banda Ancha Rural. Cuando la última milla se convierte en la primera, España: Las infraestructuras de telecomunicaciones tienen dificultades para facilitar el servicio universal de internet a los ciudadanos, con independencia de su ubicación geográfica. Más en zonas rurales y zonas aisladas de la economía y producción, la brecha digital es aún mayor.

Las antenas de telecomunicaciones son muy importantes para el desarrollo de las telecomunicaciones en el Perú, más aún las antenas ubicadas en zonas rurales. Éstas permiten brindar a los usuarios finales de zonas rurales el servicio de **Telefonía Móvil** e **Internet.**

Lamentablemente, en mayor medida por factores económicos, y en algunos casos por factores técnicos y/o legales, las empresas privadas y el Estado, no implementan una mayor cantidad de antenas de telecomunicaciones. En las empresas privadas, el factor económico

principalmente se da en las zonas rurales, ya que no ven un buen nicho de mercado ni pronto retorno de su inversión.

En la última encuesta acerca de los servicios de telecomunicaciones en los hogares peruanos de **ERESTEL (Encuesta Residencial de Servicios de Telecomunicaciones) del año 2023 por parte de OSIPTEL**, se verifica que el acceso de **Telefonía Móvil** a nivel nacional según ámbito geográfico está al 98.8 % en hogares y al 83.4 % en personas a nivel nacional, y al 98.5 % en hogares y al 74.5 % en zonas rurales, **teniendo aún pendiente** el 16.6% de acceso de Telefonía Móvil a las personas a nivel nacional y **el 25.5 % en zonas rurales.** Ver figura Nº 5.

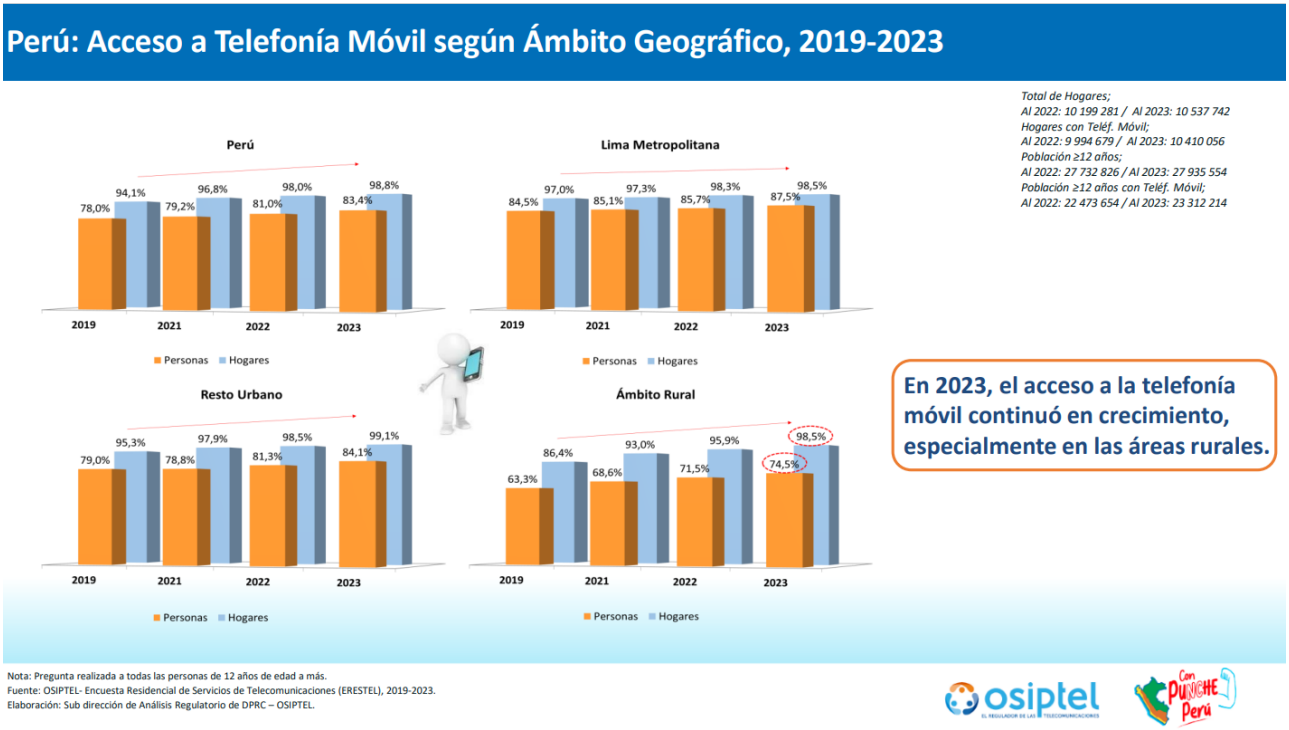


Figura N° 5: Perú: Acceso a Telefonía Móvil según Ámbito Geográfico, 2019-2023

Fuente: OSIPTEL (2023) Perú: Acceso a Telefonía Móvil según Ámbito Geográfico, 2019-2023

Además, se verifica que el acceso a Internet a nivel nacional está a un 91.9 % y en zonas rurales al 80.1 %, teniendo aún pendiente el 8.10 % de acceso de Internet a la población a nivel nacional y el 19.9 % en zonas rurales. Ver figura Nº 6.

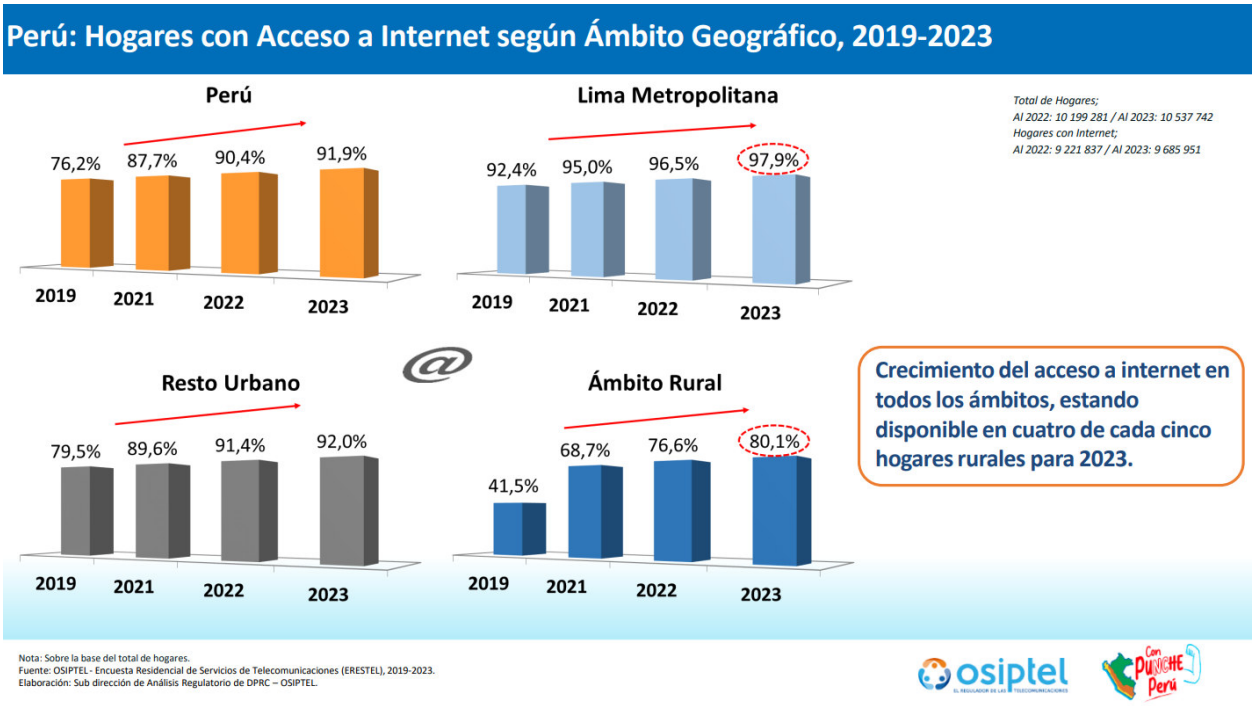


Figura N° 6: Perú: Hogares con Acceso a Internet según Ámbito Geográfico, 2019-2023

Fuente: OSIPTEL (2023) Perú: Hogares con Acceso a Internet según Ámbito Geográfico, 2019-2023

En el CADE Digital del año 2021 (4ta Edición, Cade: Conferencia Anual de Ejecutivos), el presidente del Consejo Directivo del Organismo Supervisor de la Inversión Privada en Telecomunicaciones (OSIPTEL), Rafael Muente, indicó: Hemos pasado de tener una conectividad de 2% en hogares rurales en el 2012 a más de 40% en la actualidad, lo que es importante para el mundo rural, pero nos plantea a avanzar mucho más todavía. Muente resaltó que se necesita continuar con el trabajo articulado entre el Estado y el sector privado para brindar mayor conectividad a más zonas del país, sin perder de vista otros factores que permitan aprovechar todas las oportunidades que ofrece el acceso a internet de banda ancha, para dotar de los servicios públicos que merecen los ciudadanos. Ver figura Nº 7:

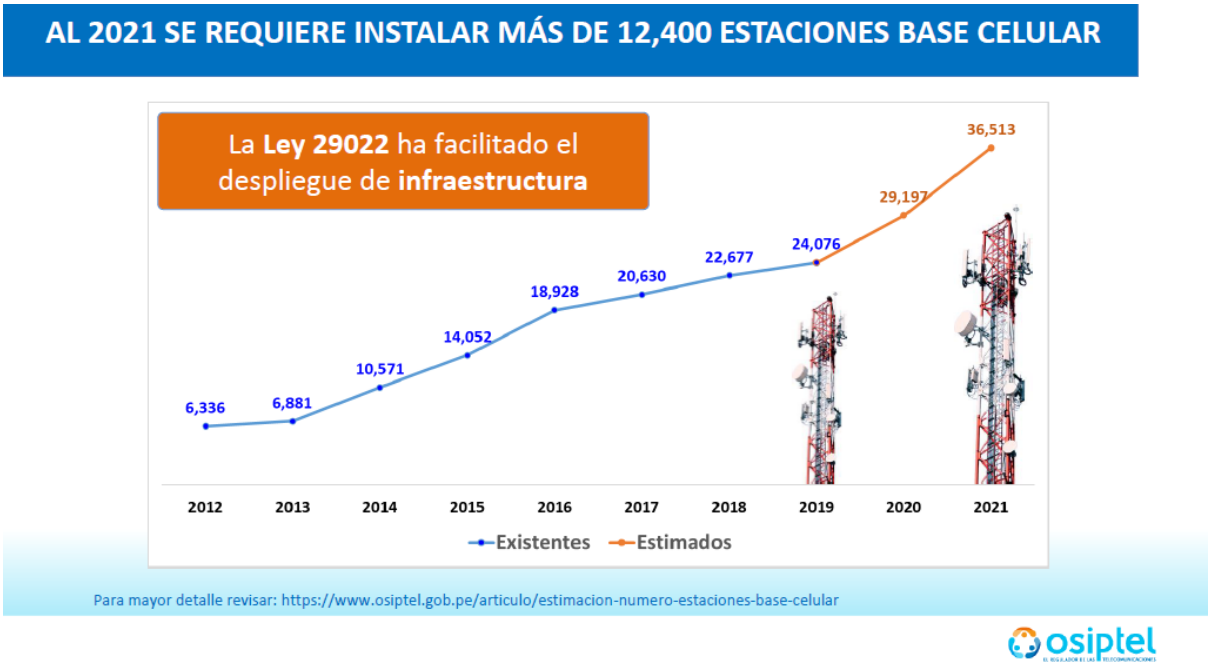


Figura N° 7: Al 2021 se requiere instalar más de 12400 estaciones base celular

Fuente: OSIPTEL (2021) Al 2021 se requiere instalar más de 12400 estaciones base celular

Estas Estaciones Base Celular o Antenas de Telecomunicaciones requieren de energía eléctrica para poder operar e irradiar el servicio de telecomunicaciones, de allí la importancia de la Instalación de Líneas Eléctricas de Antenas en zonas rurales. Ver Figura Nº 8 imagen referencial de Estación Base Celular o Antena de Telecomunicaciones:



Figura N° 8: Estación base celular o antena de telecomunicaciones

Fuente: ANDINA, Agencia Peruana de Noticias (2022) Otorgan concesión a cuatro empresas para servicio de telecomunicaciones.

Ver Figura Nº 9 con esquema de línea eléctrica para antena de telecomunicaciones:

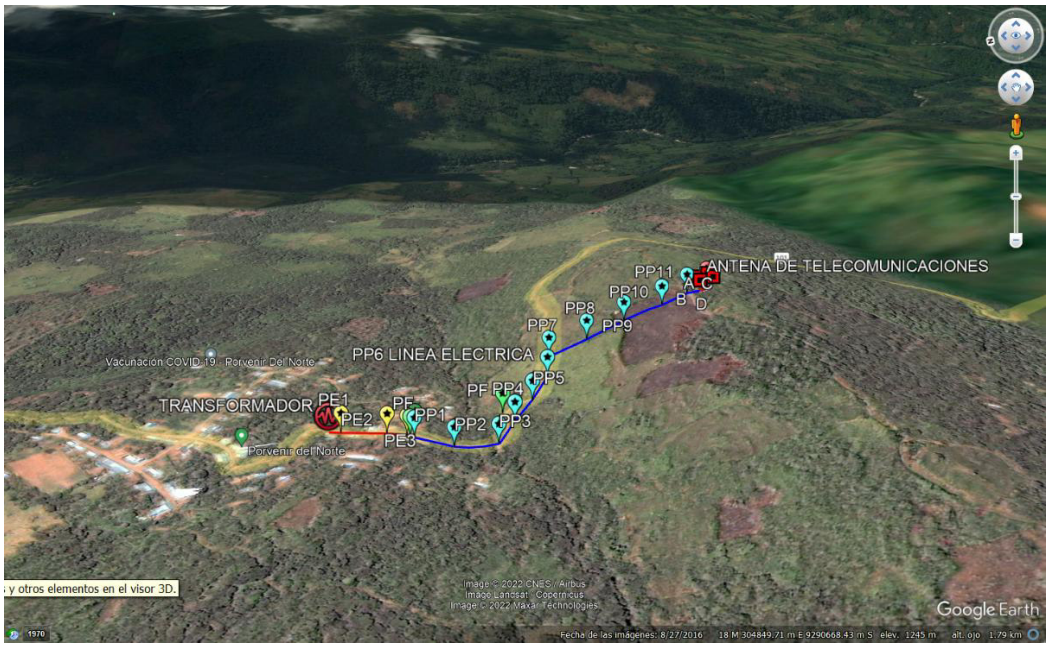


Figura N° 9: Esquema de línea eléctrica para antena de telecomunicaciones

Fuente: YOFC PERU S.A.C (2022) Esquema de línea eléctrica para antena de telecomunicaciones.

La demora en los tiempos de procesos de instalación de líneas eléctricas de antenas de telecomunicaciones ubicadas en zonas rurales genera problemas en la operación a los operadores de telecomunicaciones del Perú y del mundo, ya que sin energía eléctrica las antenas de telecomunicaciones no funcionan, y si las antenas de telecomunicaciones no funcionan no podrán brindar el servicio de telecomunicaciones a los usuarios finales o ciudadanos, y éstos se verán afectados.

La demora en los tiempos de procesos de instalación de líneas eléctricas de antenas de telecomunicaciones, se debe a muchos factores, tales como:

1. Personal técnico o cuadrillas de trabajo insuficiente.

El personal técnico o cuadrilla de trabajo insuficiente genera demoras en los tiempos de procesos de instalación de líneas eléctricas.

Las demoras en la ejecución de los proyectos de construcción provocan pérdidas tanto a los inversionistas como a los constructores y, además, suelen provocar disputas legales entre ellos.

En muchas ocasiones las demoras son motivadas porque los administradores no invierten los recursos y el tiempo necesarios para realizar una programación que realmente represente la lógica de ejecución de los trabajos y que, posteriormente, sirva de base para efectuar un control eficaz. … La ejecución del proyecto tuvo un 31% de incremento en su duración, motivado principalmente por: … Absentismo y escasez de personal obrero (administración de los recursos humanos). **Solis Carcaño, R.G., Martinez Delgadillo, J., Gonzales Fajardo (2009). Estudio de caso: demoras en la construcción de un proyecto en México.**

2. Ausencia de recursos logísticos como materiales: postes, cables, transformadores, etc, o presencia de recursos logísticos (materiales) de mala calidad.

3. Ausencia de maquinarias para el montaje de la línea eléctrica como: grúas, camiones, etc, o presencia de maquinarias de mala calidad.

4. Factor climático y/o eventos naturales.

Respecto al punto 2, punto 3, y punto 4, la ausencia de recursos logísticos como materiales: postes, cables, transformadores, etc, o presencia de recursos logísticos (materiales) de mala calidad; la ausencia de maquinarias para el montaje de la línea eléctrica como: grúas, camiones, etc, o presencia de maquinarias de mala calidad; y el factor climático y/o eventos naturales; generan demoras en los tiempos de procesos de instalación de líneas eléctricas.

En general la industria de la construcción suele ser inestable y las demoras son consideradas como uno de los mayores problemas que atañan a los proyectos de construcción. Los retrasos en la construcción pueden originar sobre-costos, disputas entre partes, abandono del proyecto e incluso, litigios legales. … Análogamente, la familia Maquinaria se refiere a las causas de retraso atribuibles al desempeño de la maquinaria, la calidad o el mal manejo de la misma. La familia Materiales, como su nombre lo indica, refiere a las causas de retraso ocasionadas por problemas

con los materiales, ya sea por la distribución, acopio o calidad de los mismos. La familia Clima reúne las causas asignables a problemas con las inclemencias del tiempo, atrasos por lluvias y/o eventos naturales. **N. Rudeli, E. Viles, J. Gonzales, A. Santilli (2018). Causa de Retrasos en Proyectos de Construcción: Un análisis cualitativo. Uruguay.**

5. Contingencia social, problemas con la población que se oponen a la construcción de la línea eléctrica y construcción de las antenas de telecomunicaciones.

6. Ausencia de licencias municipales o contratos de servidumbre para la construcción de la línea eléctrica.

Respecto al punto 5 y punto 6, se detallan casos reales en Ica y Huancayo, en Perú:

Jefe de Osiptel en Ica da a conocer que las antenas de telecomunicaciones no afectan la salud de la población y son las municipalidades quienes autorizan en cada sector. Las antenas de telecomunicaciones que se instalan en diferentes puntos de la provincia de Ica han generado mucha controversia en la población iqueña debido a que, según afirman, estas podrían generar algún tipo de enfermedad por la radiación que emanan y esto causaría perjuicios a las personas que viven en sus alrededores, y otra, es de no cuentan con las licencias de instalación debidamente autorizada por las autoridades correspondientes. **Diario Correo (2018). Pobladores se oponen a la instalación de antenas.** Ver Figura Nº 10:



Pobladores se oponen a la instalación de antenas

Figura N° 10: Pobladores se oponen a la instalación de antenas

Fuente: Diario Correo (2018) Pobladores se oponen a la instalación de antenas.

Pobladores del sector de Yanama se oponen a instalación de una antena de telefonía móvil porque temen que radiación provoque enfermedades en los menores de edad del lugar. Un grupo de pobladores de la cuadra 16 del Jirón Yanama, intersección con el Jirón Angaraes, en la ciudad ed Huancayo (región Junín) protestaron en horas de la mañana contra la instalación de una antena de telefonía móvil de la empresa Nextel. Germán Castro Martínez, un poblador de la zona, indicó que la construcción de las bases de la antena se inició hace unos 20 días sin el permiso de los vecinos del lugar. Además, indicó que la construcción de la antena no cuenta con la licencia municipal al igual que el predio donde se pretende instalar. Solicitaron que la municipalidad intervenga en la instalación de la referida antena, de lo contrario realizarán guardia en el lugar para evitar cualquier avance. **RPP Noticias (2014). Huancayo: pobladores de Yanama se oponen a instalación de antena.**

Ver Figura Nº 11:



Figura N° 11: Huancayo: pobladores de Yanama se oponen a instalación de antena

Fuente: RPP Noticias (2014) Huancayo: pobladores de Yanama se oponen a instalación de antena.

7. La deficiente ingeniería, que genera demoras en la elaboración de los diseños de las líneas eléctricas, ya que se realizan con plantillas en Excel desfasadas, plantillas de proyectos pasados y cálculos teóricos manuales desfasados, sin utilizar un *software* de diseño eléctrico adecuado, entre otros.

En la presente investigación se determinó cuáles son las causas de la variación presupuestal durante el ciclo del proyecto y de los retrasos en la ejecución de los proyectos de infraestructura eléctrica rural que ha venido ejecutando el Gobierno Regional Cajamarca. … Del análisis realizado se puede afirmar que la deficiente ingeniería de los proyectos (durante todo el ciclo del proyecto), además de los vacíos legales existentes en referencia al diseño, ejecución y transferencia de las obras de infraestructura eléctrica rural, son las que han ocasionado los problemas de sobrecostos (que en promedio asciende a 39% sobre el costo estimado en la pre inversión, pasando de un monto acumulado PIP de S/. 18 384 373.00 a un monto devengado acumulado de S/. 21 090 705.83) y

retrasos en la ejecución de las mismas (en promedio son 8 años de tiempo en ejecución), contabilizando únicamente los 7 (siete) proyectos estudiados, implicando ello pérdidas económicas al Estado peruano. **Lizbeth Milagros Merma Gallardo (2019). Evaluación de las causas de sobrecostos y de los retrasos en ejecución de proyectos de infraestructura eléctrica ejecutados por contrata en el gobierno regional de Cajamarca 2005-2014.**

Esta tesis focaliza lo asociado al punto 7, es decir, pretende determinar el impacto del diseño de líneas eléctricas con el *software* DLTCAD en los tiempos de procesos de instalación de líneas eléctricas de antenas en zonas rurales del operador de telecomunicaciones Yofc Perú S.A.C.

Indica Henry Bastidas Mora (2009) en Fundamentos teóricos para el cálculo de los parámetros técnicos de las líneas eléctricas aéreas de baja tensión para su uso en telecomunicaciones. Colombia: Las redes eléctricas pueden utilizarse para la transmisión de señales de telecomunicaciones.

Refieren H. Bastidas, M. Patiño, G. Ángel (2011) en Modelo de cálculo de los parámetros técnicos de las líneas eléctricas de baja tensión subterráneas e instalaciones internas para uso en telecomunicaciones. Colombia: Las redes eléctricas subterráneas pueden utilizarse como medio de transmisión de señales de telecomunicaciones.

Indica Gerardo Soto Carrillo (2023) en El uso de infraestructura de electricidad por empresas de telecomunicaciones. Perú: La necesidad del despliegue de las telecomunicaciones en el Perú, ha generado la aprobación de leyes y normativas que exigen a las concesionarias eléctricas, a pemitir el uso de sus instalaciones a los operadores de telecomunicaciones.

Mencionan M. Román, J. Ladrón de Guevara (2013) en El negocio de transporte de datos como valor agregado para una empresa de trasmisión de energía eléctrica: caso ETECEN. Perú. En países con buena infraestructura básica de telecomunicaciones, es factible tender redes de fibra

óptica. Con esta actividad, las concesionarias eléctricas tienen ingresos adicionales, que les permiten a su vez utilizarlos para sus propias necesidades de telecomunicaciones y ofrecer servicios óptimos a sus clientes.

Señala Jhonel Pari Castro (2024) en Diseño e implementación de una red troncal de multiplexores de un sistema de telecomunicaciones para una empresa del sector eléctrico en el Centro del Perú. Perú: El transporte de comunicaciones de carácter prioritario es importante en las concesionarias eléctricas.

Refieren L. Amaya, M. Campaña (2023) en Diseño Óptimo de Redes Eléctricas de Distribución Mediante Modelos de Optimización. Ecuador: Para diseñar de manera óptima un sistema eléctrico de distribución, se usan modelos de optimización implementados con los *softwares* Matlab y LpSolve.

El *software* DLTCAD, es un *software* peruano de diseño de líneas de distribución y transmisión eléctrica de la empresa peruana ABS Ingenieros, y es uno de los mejores *softwares* del mundo.

DLTCAD tiene diversas premiaciones nacionales e internacionales. Ver Figura N°12, Figura N°13, Figura N°14 y Figura N°15:



Figura N° 12: Premio Business Management Award 2019, México

Fuente: ABS Ingenieros (2019) Premio Business Management Award 2019, México.



Premio Century International Quality ERA 2018, Suiza

ABS INGENIEROS recibió el 15 de Abril en GINEBRA-SUIZA, el Premio Century International Quality ERA en la categoría ORO por la EXCELENCIA e INNOVACIÓN,otorgado por el BID Group One en asociación con la UPM (Universidad Politécnica de Madrid).

Este galardón responde a todo el esfuerzo y dedicación por desarrollar continuamente herramientas innovadoras para la ingeniería.

En ABS Ingenieros nos sentimos muy orgullosos de desarrollar tecnología del Perú para el mundo.

Figura N° 13: Premio Century International Quality ERA 2018, Suiza

Fuente: ABS Ingenieros (2019) Premio Century International Quality ERA 2018, Suiza.

Premio "Perú Quality Summit 2019"



ABS INGENIEROS es premiada y certificada como empresa modelo de excelencia e innovación en desarrollo de sofware especializado para Ingenieria Electrica, por Latin American Quality Institute LAQI, en el encuentro de líderes empresarios que se desarrolló en los salones de la Cámara de Comercio de Lima, el miércoles 26 de junio, bajo la denominación "Perú Quality Summit 2019" en la ciudad de Lima.

El Latin American Quality Institute (LAQI) es la institución de mayor envergadura dedicada al desarrollo de normas y patrones de calidad en Latinoamérica y una de las más importantes del género en el mundo.

Esto ratifica una vez más nuestro compromiso para con nuestros colaboradores y para nuestros cientos de clientes en Latinoamérica, en nuestro afán de seguir innovando y desarrollando en aras de la excelencia.

Figura N° 14: Premio Perú Quality Summit 2019

Fuente: ABS Ingenieros (2019) Premio Perú Quality Summit 2019.

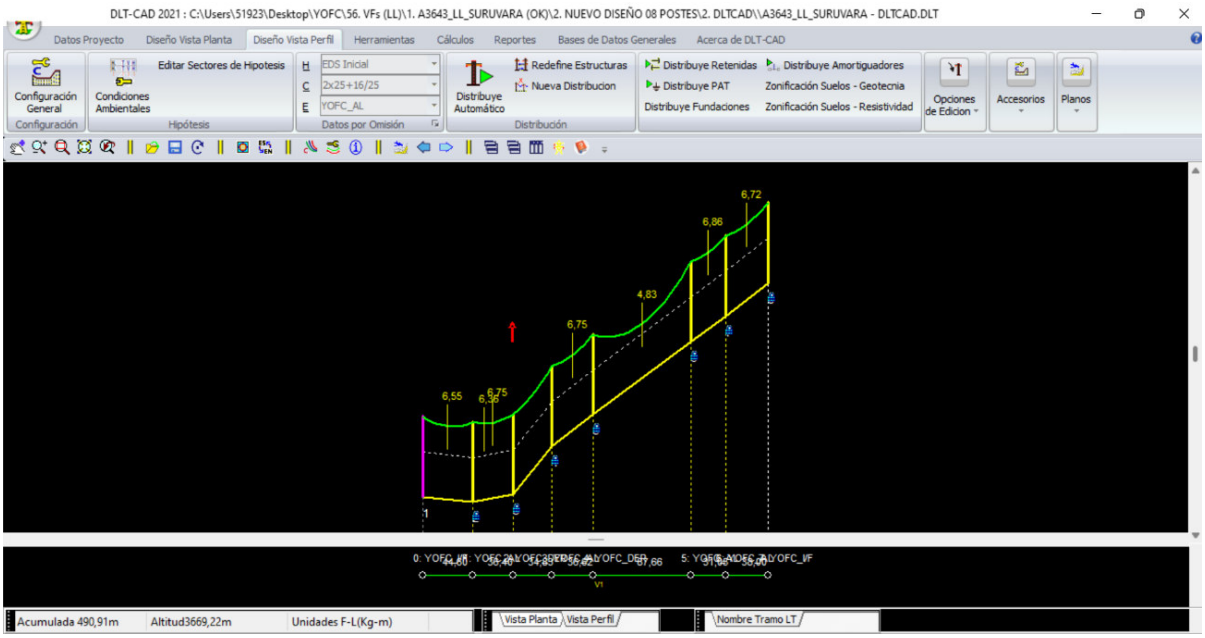


Figura N° 15: Interfaz del *software* DLTCAD

Fuente: ABS Ingenieros (2023) Interfaz del *software* DLTCAD.

1.2 Formulación del Problema

1.2.1 Problema General

Problema General: ¿Cuál es el impacto del diseño de líneas eléctricas en zonas rurales con el *software* DLTCAD en los tiempos de procesos de instalación de líneas eléctricas de antenas en zonas rurales del operador de telecomunicaciones Yofc Perú S.A.C.?

1.2.2 Problemas Específicos

Problema Específico 1: ¿El diseño de líneas eléctricas en zonas rurales con el *software* DLTCAD permitirá mejorar los cálculos electromecánicos y la confiabilidad en la instalación de líneas eléctricas de antenas en zonas rurales del operador de telecomunicaciones Yofc Perú S.A.C.?

Problema Específico 2: ¿El diseño e instalación de líneas eléctricas en zonas rurales con el *software* DLTCAD permitirá mejorar la calidad de servicio de telecomunicaciones de las antenas en zonas rurales del operador de telecomunicaciones Yofc Perú S.A.C.?

1.4 Justificación Teórica

La presente investigación tiene importancia teórica, porque permitirá a los operadores de telecomunicaciones del Perú y el mundo, poder conocer los algoritmos y fórmulas que utiliza el *software* DLTCAD para realizar sus cálculos electromecánicos, los cuales se basan en las teorías ya conocidas, y nuevas teorías mejoradas de recopilaciones de datos de proyectos de otros países del mundo.

El *software* DLTCAD retroalimenta teorías de otros países y las carga a su base de datos, que se encuentra en constante actualización y mejora.

1.5 Justificación Práctica

La presente investigación tiene importancia práctica, porque permitirá a los operadores de telecomunicaciones del Perú y el mundo, mejorar en la realización de cálculos electromecánicos y mejorar la confiabilidad en la instalación de líneas eléctricas, que permitirá en la práctica:

- Instalar los postes a distancias adecuadas, no con vanos excesivos, y que cumplan con el Código Nacional de Electricidad.

- Instalar los conductores eléctricos (cables) con alturas y flechas correctas, y así evitar problemas de distancias mínimas de seguridad, y se cumpla con el Código Nacional de Electricidad.

- Tener los metrados exactos, que proporciona el *software*, de los materiales a utilizar en las distintas obras eléctricas, para la posterior compra de materiales eléctricos, entre otros.

1.5.a Justificación Social

Esta investigación tiene importancia social porque la instalación de líneas eléctricas permitirá a las antenas de telecomunicaciones en zonas rurales del operador de telecomunicaciones YOFC PERU SAC, brindar el servicio de telecomunicaciones a los miembros de la sociedad en zonas rurales, como: escuelas, hospitales, comisarias, municipios, otros, y permitirá cerrar la brecha digital en los lugares más necesitados de este servicio fundamental de telecomunicaciones en el Perú y el mundo.

1.5.b Justificación Legal

Esta investigación tiene importancia legal, porque a través del uso del *software* DLTCAD se podrá cumplir con el Código Nacional de Electricidad y la normativa vigente, ya que se respetarán las distancias mínimas de seguridad en el recorrido de la línea eléctrica que energiza la

antena rural, y se evitarán problemas e inconvenientes en la vía pública y propiedad privada. Asimismo, se cumplirá mecánicamente con la correcta distancia entre postes de energía (vanos).

1.5.c Justificación Metodológica

La presente investigación tiene importancia metodológica porque beneficiará a los operadores de telecomunicaciones del Perú y el mundo, a mejorar los tiempos de procesos de los diseños de líneas eléctricas para las antenas de zonas rurales, con el uso del *software* DLTCAD, es decir, permitirá mejorar los tiempos de su ingeniería, y por ende se mejorarán los tiempos de la instalación de líneas eléctricas de las antenas de zonas rurales.

1.6 Objetivos

1.6.1 Objetivo General

Objetivo General: Determinar el impacto del diseño de líneas eléctricas con el *software* DLTCAD en los tiempos de procesos de instalación de líneas eléctricas de antenas en zonas rurales del operador de telecomunicaciones Yofc Perú S.A.C.

1.6.2. Objetivos Específicos

Objetivo Específico 1: Determinar si el diseño de líneas eléctricas en zonas rurales con el *software* DLTCAD permitirá mejorar los cálculos electromecánicos y la confiabilidad en la instalación de líneas eléctricas de antenas en zonas rurales del operador de telecomunicaciones Yofc Perú S.A.C.

Objetivo Específico 2: Determinar si el diseño e instalación de líneas eléctricas en zonas rurales con el *software* DLTCAD permitirá mejorar la calidad de servicio de telecomunicaciones de las antenas en zonas rurales del operador de telecomunicaciones Yofc Perú S.A.C.

CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO

2.1 Marco Filosófico o epistemológico de la investigación

Para abarcar el marco filosófico, se explicará la importancia de esta investigación en los siguientes fundamentos o ejes:

2.1.1 Eje Epistemológico

Esta investigación se fundamenta en el impacto del diseño de líneas eléctricas con el *software* DLTCAD en los tiempos de procesos de instalación de líneas elétricas de antenas en zonas rurales del operador de telecomunicaciones YOFC PERU S.A.C., metodología de diseño nueva e innovadora que será de gran aporte al conocimiento científico y tecnológico de los operadores de telecomunicaciones en el Perú y el mundo, y adaptable a cualquier otro rubro de la ingeniería y la ciencia.

2.1.2 Eje Ontológico

Esta investigación se fundamenta en el aporte al ser humano y/o profesional del rubro de telecomunicaciones u otro rubro de la ingeniería y la ciencia.

2.1.3 Eje Metodológico

Esta investigación se fundamenta en la aplicación de un nuevo método de diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones en zonas rurales.

2.1.4 Eje Axiológico

Esta investigación se fundamenta en los valores de la paciencia y la perserverancia por parte del investigador, para poder recabar información de la tesis asociada a las líneas eléctricas de antenas de telecomunicaciones en zonas rurales, zonas de díficil acceso y de accidentada geografía.

2.1.5 Eje Doctrinario

Esta investigación se fundamenta en el impacto del diseño de líneas eléctricas con el *software* DLTCAD en los tiempos de procesos de instalación de líneas elétricas de antenas en zonas rurales del operador de telecomunicaciones YOFC PERU S.A.C., que explica el cómo debe de ser la solución al problema planteado.

2.1.6 Eje Heurístico

Esta investigación se fundamenta en el invento o creación de un nuevo método de diseño de líneas eléctricas con el *software* de diseño eléctrico DLTCAD, para antenas de telecomunicaciones en zonas rurales.

2.1.7 Eje Ético

Esta investigación se fundamenta en el comportamiento humano y moral del investigador, que plantea darle solución a un problema crítico de acceso a la energía eléctrica a las antenas de telecomunicaciones en zonas rurales, zonas de díficil acceso y de accidentada geografía.

2.1.8 Eje Etimológico

Esta investigación se fundamenta en el origen de un nuevo término para la Ingeniería de Telecomunicaciones e Ing. Eléctrica, que se titula: diseño de líneas eléctricas con el *software* DLTCAD.

2.1.9 Eje Teleológico

Esta investigación se fundamenta en el hecho que el acceso a la energía eléctrica para las antenas de telecomunicaciones en zonas rurales es el fin inicial y fin último de la existencia, ya que las antenas de telecomunicaciones siempre necesitarán de esta fuente de energía para el funcionamiento de sus equipos y puedan irradiar el servicio de telecomunicaciones a la población y/o usuarios finales.

2.1.10 Eje Económico

Esta investigación se fundamenta en el hecho que el diseño diseño de líneas eléctricas con el *software* DLTCAD permitirá optimizar los tiempos de procesos de instalación de líneas elétricas de antenas en zonas rurales, lo cual se reflejará en la optimización de costos de inversión para los operadores de telecomunicaciones en el Perú y el mundo.

2.2 Antecedentes de investigación

VARIABLE 1: DISEÑO DE LÍNEAS ELÉCTRICAS CON DLTCAD

2.2.1 Antecedentes Internacionales

M. García-Sanz, M. Otorongo (2015) ***Planificación y Diseño Automático Óptimo de Grandes Redes Eléctricas de Distribución: Aplicación al Centro Histórico de Quito***

El presente trabajo describe la herramienta computacional desarrollada por CoDyPower (CDP) para la planificación automática óptima de grandes redes eléctricas de distribución.

El objetivo principal es el diseño de redes eléctricas que minimicen el coste económico de la instalación y operación. La función de coste a optimizar tiene en cuenta el número y tipo de subestaciones, la longitud y tipo de conductores, la instalación de líneas aéreas o subterráneas y los costes de operación y pérdidas en un horizonte temporal dado. La optimización considera la geometría de las calles, los catálogos de transformadores y cables disponibles para el proyecto, las restricciones de distancias, caídas de tensión, corrientes y potencias máximas. Debido al carácter computacional NP-hard del problema, el *software* aplica estrategias de inteligencia artificial y de estadística, fraccionando el problema en etapas de macro y micro optimización. Con ello se encuentra un camino viable de cálculo en tiempos de computación accesibles. Además, los algoritmos propuestos son capaces de encontrar soluciones multi-circuito para cada transformador. El presente trabajo muestra también la aplicación del *software* CDP al diseño y planificación de

las redes eléctricas de distribución de baja y media tensión del Centro histórico de Quito, con unos 20.000 usuarios. Los resultados obtenidos cumplen todas las especificaciones y reducen en aproximadamente un 40% el coste inicialmente estimado.

José Luis Bernal Agustín (1998) ***Aplicación de algoritmos genéticos al diseño óptimo de sistemas de distribución de energía eléctrica***

En esta investigación se recogen los desarrollos y resultados correspondientes a la aplicación de algoritmos genéticos al diseño óptimo de sistemas de distribución de energía eléctrica. Los algoritmos genéticos simulan los fenómenos presentes en la naturaleza (reproducción, mutaciones, supervivencia y evolución de las especies), siendo posible aplicar estos conceptos a la resolución de un determinado problema tecnológico y obtener soluciones difícilmente alcanzables con otras técnicas. En la investigación se desarrolló un algoritmo genético con el que se alcanzaron excelentes resultados al ser aplicado al diseño óptimo de sistemas de distribución de energía eléctrica.

2.2.2 Antecedentes Nacionales

Elvis Jhency Morales Ninamango (2020) ***Diseño y montaje de reubicación de la línea primaria 22,9 Kv Animon-Islay De La Compañía Minera Chungar S.A.C.***

La presente investigación refiere en lo que concierne al diseño y montaje de la reubicación de la línea primaria en 22,9 kV desde Animón hasta Islay perteneciente a la Compañía Minera Chungar S. A. C. El origen de realizar y ejecutar el proyecto fue por la necesidad de dejar desactivado Desmontera La Esperanza de acuerdo su cronograma de cierre de mina para lo cual era de necesidad primordial la reubicación de las estructuras que podrían entorpecer la maniobrabilidad de los equipos y del personal. Para lograr el objetivo al inicio se realizó el trabajo del levantamiento topográfico del lugar escogido de acuerdo a los criterios técnicos de ingeniería

eléctrica y de ingeniería de minas, luego los datos recolectados en el trabajo inicial se procesaron en el *software* DLTCAD para obtener resultados de los cálculos mecánicos y eléctricos de la línea primaria, esta actividad se realizó por cuatro veces con la finalidad de tener un diseño óptimo del sistema eléctrico. Después del montaje se realizaron las pruebas eléctricas y mecánicas de cada caso para comprobar el funcionamiento adecuado y óptimo del sistema eléctrico en mención. Se cumplieron con las normas que son exigidas para el diseño y montaje de líneas primarias de parte del Ministerio de Energía y Minas – Dirección General de Electricidad. El sistema eléctrico que resultó después del montaje del proyecto de reubicación de las estructuras actualmente está operando sin contratiempos.

Aldo Edgar Ancasi Huisa (2021) ***Diseño de la ampliación de la línea aérea en 22,9 Kv en Minera Las Bambas***

Esta investigación explica el uso de líneas eléctricas aéreas dentro de la industria minera que es uno de los elementos más importantes en la actualidad. La existencia de un potencial de este tipo de industrias y su crecimiento conlleva a la necesidad de construir más líneas eléctricas aéreas sobre todo en minería a cielo abierto, estas son utilizadas para suministrar energía eléctrica hacia las cargas. Es así que surgió la necesidad de desarrollar métodos y técnicas para su diseño y construcción. El diseño de líneas eléctricas en zonas atípicas como es en la industria minera requieren algunas exigencias extras en su diseño ya que estas serán instaladas en zonas complicadas que a su vez deberá cumplir exigencias indicadas en la Norma Técnica Uso de la electricidad en Minas (RM-308-2002-EM/VME), así como solicitudes propias del cliente. Para el diseño del presente trabajo se tomaron en cuenta condiciones de funcionamiento del sistema eléctrico del área de operaciones mina, tomando en cuenta los escenarios de la demanda de energía y las limitaciones en distancias de los cables de arrastre para evitar caídas de tensión y lograr

alimentar eficientemente a los equipos eléctricos. En el capítulo I, se presentó la descripción de la empresa y el servicio donde se desarrolla el tema, así como el objetivo y alcance que tendrá este. En el capítulo II, se presentaron aspectos generales respecto al diseño de líneas eléctricas aéreas, su desarrollo en la industria minera, así como la terminología utilizada. En el capítulo III, se presentó la descripción del área del proyecto tomando consideraciones especiales debido a la zona donde se desarrolla, criterios generales y las consideraciones brindadas por el cliente para el diseño. En el capítulo IV, se presentaron los criterios para la definición del conductor a utilizar el cual se determina mediante la simulación en DigSilent, tomando en consideración los dos calibres de conductores. En el capítulo V, se presentaron los parámetros eléctricos de la línea los cuales sirvieron para la configuración en DigSilent y su simulación, estos parámetros son calculados para los dos tipos de conductores propuestos. En el Capítulo VI, se presentó el diseño de aislamiento donde se establecen la cantidad y tipo de aisladores a utilizar en el proyecto tomando en consideración condiciones ambientales y de operación. En el Capítulo VII, se presentaron las consideraciones ambientales y de acuerdo a CNE 2011, se desarrolló el cálculo mecánico del conductor esto con soporte del *software* DLTCAD. En el Capítulo VIII, se presentó el cálculo mecánico de las estructuras y sus distintos tipos de armados, así como el cálculo de retenidas, todos estos desarrollados con hojas de cálculo Excel. En el Capítulo IX, se presentaron las disposiciones de puesta a tierra utilizadas en el proyecto de acuerdo a la resistividad del terreno.

VARIABLE 2: TIEMPOS DE PROCESOS DE INSTALACIÓN DE LÍNEAS ELÉCTRICAS DE ANTENAS RURALES

2.2.3 Antecedentes Internacionales

Eduardo Torres Aguilera (2010) ***Optimización y diseño de antenas de parche***

Esta investigación trata acerca de que actualmente la mayoría de los estudios relacionados con antenas de parche se afrontan desde la perspectiva de las formas canónicas, es decir, formas geométricas comunes como son el círculo, el cuadrado o el rectángulo, que se pueden abordar con ecuaciones relativamente sencillas debido a su geometría básica. En el presente proyecto se expuso una vía alternativa a los estudios de antenas de parche tradicionales basados en formas canónicas. Dicha alternativa aquí presentada se basó en el uso de métodos heurísiticos, más concretamente, el uso de algoritmos genéticos, para conseguir una correcta adaptación a una frecuencia jada, un incremento del ancho de banda en el entorno de una frecuencia determinada o una orientación del lóbulo principal de radiación. Para la consecución de los objetivos que se acaban de mencionar, en este proyecto se ha optó por dividir en celdas hexagonales tanto el parche de la antena como el sustrato situado debajo de él, de tal modo que se puedan emplear diferentes materiales a la hora de construir estas celdas, como pueden ser dieléctrico o metal (para hacer un cortocircuito) en el caso del sustrato, o metal o aire en el caso del parche. De este modo, el gen de cada individuo de la población del algoritmo genético tuvo la información asociada a cada una de las celdas de nidas en el parche y el sustrato. El algoritmo genético se encargó de crear la población inicial y de ir cruzando y mutando estos individuos en base a sus propiedades heurísticas hasta alcanzar los objetivos propuestos. A la vista de los experimentos realizados y los resultados expuestos en este proyecto se pudo concluir que estas técnicas basadas en programación evolutiva son una herramienta potente para diseñar u optimizar las estructuras de formas geométricas no canónicas.

En esta investigación a la hora de realizar las simulaciones de la antena de parche se utilizó el *software* Discrete Port con el fin de ***optimizar el tiempo computacional*** de las simulaciones.

Revista Energía (2005) ***Optimización en el proceso de restauración de sistemas eléctricos de potencia***

Este artículo analiza uno de los procesos más críticos en la operación de sistemas eléctricos de potencia; este proceso es la restauración del mismo luego de haberse presentado un colapso o pérdida de servicio.

La resolución se la realiza a través de la formulación del problema del camino más corto, y los resultados teóricos se los compara con los resultados de la aplicación del proceso de restauración en la operación en tiempo real.

2.2.4 Antecedentes Nacionales

Eduardo Torres Aguilera (2010) ***Análisis del desempeño en tiempo y costo para un proyecto de ampliación e instalación del sistema eléctrico rural, Distrito de Huaccana-Chincheros-Apurímac con aplicación del PMBOK***

En esta investigación se examinó el desarrollo de una metodología bajo los lineamientos de gestión de Proyectos formulados por el PMI, analizando el desempeño en tiempo y costo aplicando la guía del PMBPK, en empresas dedicadas a la distribución de Energía Eléctrica en el ámbito de la Electrificación Rural. La ejecución de proyectos exitosos permite el logro de la planeación estratégica de las Organizaciones y en este sentido el PMI ofrece una serie de lineamientos consignados en la Guía del PMBOK, pero para su aplicación se requiere el desarrollo de una metodología con herramientas definidas, procesos ajustados a las necesidades, plantillas, formatos y pasos a seguir en la gestión de proyectos. Iniciando con el desarrollo de un análisis del desempeño en la organización, seguido de una capacitación preliminar para unificar conceptos,

herramientas y técnicas para así pasar a la fase de diseño de la metodología, donde se demuestra la efectividad del desempeño en tiempo y costo con la aplicación de la guía del PMBOK. El crecimiento de la población en el ámbito rural, en los últimos años ha determinado una demanda que debe ser atendida con una oferta de energía eléctrica adecuada, en tal sentido el estudio de la investigación se realizó sobre el Análisis del Desempeño de Costo y Tiempo utilizando la Guía del PMBOK 5ta Edición versus la Metodología Tradicional de Electrificación Rural, donde se tomó el proyecto. Ampliación e instalación del Sistema Eléctrico Rural, distrito de Huaccana-Chincheros-Apurímac.

Ricardo Javier Peñalva Aynaya (2021) ***Desarrollo de un Plan de Mantenimiento Preventivo para Optimizar los Tiempos de Trabajo en la empresa KMC Cromo Oleo Hidráulica S.A.C.***

La empresa KMC cromo oleo hidráulica SAC Lima-Perú, es una empresa de capitales peruanos dedicado a brindar servicios de optimización, reconstrucción y mantenimiento de equipos y maquinarias de las grandes empresas en los sectores minería, agricultura y sector pesquero. Pero tenemos una deficiencia el cual se convierte en un problema principal, y es que no se cumple con el cliente en los trabajos requeridos por muchos factores las cuales principalmente son: deficiencias en la calidad del servicio brindado, deficiencias en el tiempo de entrega y muchas veces altos índices de costo por servicio brindado. Este problema está enfocado principalmente en el área de procesos. El objetivo fue desarrollar un plan de mantenimiento preventivo para optimizar los tiempos de trabajo, con la finalidad de disminuir y eliminar un mantenimiento correctivo ya que trae muchas consecuencias por máquina parada como es un mantenimiento costoso. Pero específicamente se desarrolla este trabajo porque la empresa necesita estandarizar los tiempos de trabajo por máquina y esto se consigue con una máquina herramienta que garantiza su

funcionalidad al 100% sin paradas imprevistas. De esta forma también se consiguió cumplir con los trabajos programados y así satisfacer las necesidades de los clientes y cumplir sus expectativas. Desarrollando buenos indicadores se pudo concluir con un buen trabajo de investigación que ayudó a la empresa a ser mucho más eficaz, competitivo y sostenible en el tiempo, satisfaciendo las exigencias del mercado y cumpliendo con el eje principal que viene a ser los clientes.

2.3 Bases Teóricas

VARIABLE 1: DISEÑO DE LÍNEAS ELÉCTRICAS CON DLTCAD

DISEÑO DE SISTEMAS ELÉCTRICOS

Wilder Lenin Alvear Muevecela (2019) ***Diseño del sistema eléctrico en baja tensión para estaciones de carga de autobuses eléctricos***

En el presente proyecto se realizó el diseño de la infraestructura eléctrica en baja tensión para las estaciones de carga que alimentarían a una flota promedio de 68 autobuses eléctricos del consorcio CONCUENCA en la ciudad de Cuenca. La infraestructura de carga para la flota seleccionada se compone de 6 centros de carga independientes de iguales características, ubicados en diferentes sectores en la ciudad, cada uno tiene una potencia nominal de 500 kVA, cada centro dispone de 6 estaciones de carga o cargadores. Los centros de carga se alimentan desde la red de distribución en media tensión de la empresa Centrosur, cada uno dispone de un centro de seccionamiento en media tensión, un centro de transformación y una instalación en baja tensión. La red en baja tensión alimenta a los cargadores, los cuales se encargan de satisfacer la demanda energética de los autobuses eléctricos en los horarios de menor, medio y mayor consumo.

***SOFTWARE* DE DISEÑO ELÉCTRICO**

SCielo (2022) Desarrollo de aplicaciones en el *software* Scilab para el análisis de armónicos en sistemas industriales

El presente trabajo tuvo como objetivo proponer el diseño de aplicaciones, mediante una interfaz gráfica, basada en el *software* libre Scilab, que permiten el análisis de los armónicos en los sistemas eléctricos industriales. Para comprobar su utilidad se tomó como caso de estudio el sistema industrial de Sonangol - Namibe. Los resultados son el desarrollo de cinco aplicaciones, que permiten, a partir de la mejora del factor de potencia, diseñar tres propuestas de filtros pasivos, para su posterior análisis en el sistema industrial. Se propuso poder analizar el efecto que tienen las cargas no lineales conectadas a la red y su mitigación, evitando con esto problemas de sobretensiones y sobrecorrientes, que afecten, por ejemplo, el aislamiento sólido de los cables y las bobinas de las máquinas eléctricas, por lo que se considera de gran utilidad práctica para los ingenieros de las industrias. Este tipo de *software* es generalmente de licencia privada, con un alto costo de adquisición, por lo que sus semejantes, en licencia libre, permiten un mayor alcance entre los estudiantes y especialistas a fines.

VARIABLE 2: TIEMPOS DE PROCESOS DE INSTALACIÓN DE LÍNEAS ELÉCTRICAS DE ANTENAS RURALES

TIEMPOS DE PROCESOS

Jesús Ivan Ruiz-Ibarra, Alberto Ramirez-Leyva, Karina Luna-Soto, José Alberto Estrada-Beltran, Oscar Javier Soto-Rivera (2017) *Optimización de tiempos de proceso en desestibadora y en llenadora*

Este artículo explica que como en cualquier industria, en la manufactura refresquera la demanda, servicio al cliente y producción tiene una gran importancia lo que obliga a esta

producción a tener sus equipos y maquinaria de producción en óptimas condiciones para que el producto esté en manos del consumidor sin retrasos, por lo tanto, es importante tener los tiempos establecidos de cada proceso, desde que es elaborado el jarabe, envasado, distribuido, hasta que es comprado por el consumidor. Después de un análisis de cronómetro se conocen las fallas más comunes en cada proceso analizado. En máquina llenadora las fallas más frecuentes son: acumulación de botellas en los procesos posteriores y anteriores a llenadora, que por lo general la causa del acumulamiento de botellas es por fallas en los demás equipos de la línea de producción. En el proceso de desestibado las fallas más comunes son: cajas atoradas en tope volteador y en arreador (empuje de cajas); cajas caídas en rodillos y transportador de tarimas. De acuerdo a lo observado en cada máquina, se plantean las acciones a seguir para dar solución a los problemas que surgen.

Se presentó la descripción de la metodología que se sigue para obtener resultados, analizarlos y tomar decisiones. Primeramente se hizo un análisis de operaciones para conocer cada máquina, apoyado de los manuales de máquinas y los propios operadores, se realizó un estudio de tiempos con cronómetro para determinar el tiempo estándar del proceso, donde también se presentaron las fallas más comunes, posteriormente se realizaron observaciones en las máquinas según el tamaño de muestra determinado, obteniendo así la información necesaria para tomar medidas y hacer el estudio de optimización de los procesos de producción.

ANTENAS DE TELECOMUNICACIONES EN ZONAS RURALES

Paola Maribel Benitez Navarrete (2016). ***Antenas para comunicaciones móviles y su impacto en las Zonas Rurales, Parroquia la Esperanza, 2016.***

Esta investigación explica que las comunicaciones a nivel mundial no son un requerimiento son una necesidad, desde los inicios de la humanidad ha sido fundamental en relación al desarrollo

de los pueblos debido a que la gran mayoría de personas usan sistemas de comunicaciones, desde un simple teléfono celular hasta equipos de comunicaciones los cuales incluyen entre sus funciones GPS, Wi-Fi, etc. Sin embargo, a nivel país aún existe sectores que se ven imposibilitados de obtener servicios de tecnología móvil, lo que imposibilita el desarrollo de los pueblos de manera íntegra. La situación actual del país ha evolucionado, necesitando de nuevos servicios que contribuyan en integrar a todos los sectores y áreas con los avances tecnológicos. En atención al crecimiento de la demanda, los sectores rurales son los más afectados con respecto a este desarrollo de tecnología, es por esto que se pretende realizar un estudio que permita conocer la situación actual de estos sectores para determinar sus necesidades en cuanto a los servicios prestados en la actualidad y los tipos de enlaces que puedan necesitar y la factibilidad de realizarlos. En el presente trabajo se realizó una revisión bibliográfica que brinda las principales características de varios tipos de antenas que, en la actualidad, son usadas en los diferentes sistemas de comunicaciones móviles, así como los requerimientos que son necesarios para su implantación en dichos sistemas. Se describieron los diseños de dos tipos de antenas (helicoidal y colineal). Y la aplicación de una antena para establecer el tipo de comunicación en el sector en estudio, de una forma práctica y de forma sencilla, estableciendo los parámetros necesarios que ayuden en la obtención de resultados viables a ser aplicado en el área rural. En la actualidad existen contratos en hogares de servicio de acceso de internet que pueden repartidos entre varios usuarios, este tipo de acción se la puede ampliar y establecer una mayor área de acción con la construcción de antenas para comunicaciones inalámbricas que en este caso permite una mayor potencia garantizando un mayor servicio.

CAPÍTULO 3: METODOLOGÍA

3.1 Tipo y Diseño de Investigación

Esta investigación es del tipo experimental.

3.2 Unidad de análisis

Las antenas (nodos) del operador de telecomunicaciones YOFC PERU S.A.C. ubicadas en zonas rurales de la región La Libertad.

3.3 Población de estudio

La población de estudio de esta investigación es noventa y seis (96) antenas en zonas rurales del operador de telecomunicaciones Yofc Perú S.A.C en la región La Libertad. Ver TABLA N°1:

TABLA N° 1: Población de estudio (96) noventa y seis antenas en zonas rurales del operador de telecomunicaciones Yofc Perú S.A.C

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Lista de nodos de acceso región La Libertad.

Region	Antena (Node)	Province	District	Locality	Latitude	Longitude	Type of Conection
	96						96
LA LIBERTAD	A3179_LL_CIENEGO GRANDE	OTUZCO	OTUZCO	CIENEGO GRANDE	-7,93273	-78,52178	LBT
LA LIBERTAD	A3239_LL_HUAMAN MARCA	OTUZCO	MACHE	HUAMAN MARCA	-8,022217	-78,50652	LBT
LA LIBERTAD	A3775_LL_Cosite0027-0025	JULCAN	CARABAMBA	SANCHEZ CARRION	-8,09266	-78,51611	LBT
LA LIBERTAD	A3045_LL_CHOROBAMBA	BOLIVAR	LONGOTEA	CHOROBAMBA	-7,00386	-77,93338	LBT
LA LIBERTAD	A3120_LL_AHIJADERO	JULCAN	CARABAMBA	AHIJADERO	-8,09999	-78,55852	LBT
LA LIBERTAD	A3177_LL_SAN ISIDRO	OTUZCO	OTUZCO	SAN ISIDRO	-7,90439	-78,5041	LBT
LA LIBERTAD	A3084_LL_SAN ANTONIO DE IPASHGON	JULCAN	JULCAN	SAN ANTONIO DE IPASHGON	-8,06834	-78,42802	LBT
LA LIBERTAD	A3096_LL_EL ORIENTE HUAYCHACA	JULCAN	JULCAN	EL ORIENTE HUAYCHACA	-8,03266	-78,39946	LBT
LA LIBERTAD	A3102_LL_HUAGALL	JULCAN	CALAMARCA	HUAGALL	-8,097605	-78,37628	LBT
LA LIBERTAD	A3168_LL_PUSUNCHAS	OTUZCO	OTUZCO	PUSUNCHAS	-7,881693	-78,52988	LBT
LA LIBERTAD	A3251_LL_EL SAUCO	OTUZCO	SALPO	EL SAUCO	-8,051719	-78,57581	LBT
LA LIBERTAD	A3465_LL_VAQUERIA	SANCHEZ CARRION	HUAMACHUCO	VAQUERIA	-7,766472	-77,95011	LBT
LA LIBERTAD	A3529_LL_COCHORCO	SANCHEZ CARRION	COCHORCO	COCHORCO	-7,8138	-77,69044	LBT

LA LIBERTAD	A3530_LL_PAMPAMARCA	SANCHEZ CARRION	COCHORCO	PAMPAMARCA	-7,817186	-77,73671	LBT
LA LIBERTAD	A3550_LL_HUAMANZAÑA	SANCHEZ CARRION	CURGOS	HUAMANZAÑA	-7,884446	-77,96069	LBT
LA LIBERTAD	A3600_LL_ESCUGURCO	SANCHEZ CARRION	SARIN	ESCUGURCO	-7,881935	-77,9252	LBT
LA LIBERTAD	A3691_LL_CACHULLA BAJA	SANTIAGO DE CHUCO	QUIRUVILCA	CACHULLA BAJA	-8,094534	-78,19416	LBT
LA LIBERTAD	A3711_LL_PIJOBAMBA	SANTIAGO DE CHUCO	SITABAMBA	PIJOBAMBA	-8,01672	-77,7901	LBT
LA LIBERTAD	A3774_LL_Cosite0025-0027	PATAZ	CHILLIA	TENERIA	-8,14016	-77,53934	LBT
LA LIBERTAD	A3776_LL_Cosite0035-0027	SANCHEZ CARRION	SARTIMBAMBA	LA VICTORIA	-7,60899	-77,75629	LBT
LA LIBERTAD	A3057_LL_CALERA BAJA	CHEPEN	CHEPEN	CALERA BAJA			LBT
LA LIBERTAD	A3064_LL_SANTA MARIA	CHEPEN	PUEBLO NUEVO	SANTA MARIA	-7,13344	-79,579	LBT
LA LIBERTAD	A3090_LL_PARUQUE ALTO	JULCAN	JULCAN	PARUQUE ALTO	-8,10973	-78,44968	LBT
LA LIBERTAD	A3097_LL_CALAMARCA	JULCAN	CALAMARCA	CALAMARCA	-8,16823	-78,41449	LBT
LA LIBERTAD	A3127_LL_SAN BIVIANO	JULCAN	CARABAMBA	SAN BIVIANO	-8,142688	-78,6356	LBT
LA LIBERTAD	A3128_LL_PAMPA BELLA	JULCAN	CARABAMBA	PAMPA BELLA	-8,167207	-78,64295	LBT
LA LIBERTAD	A3135_LL_SAN FERNANDO	JULCAN	CARABAMBA	SAN FERNANDO	-8,12862	-78,57462	LBT
LA LIBERTAD	A3148_LL_POTREROBAMBA	JULCAN	HUASO	POTREROBAMBA	-8,241664	-78,40245	LBT
LA LIBERTAD	A3152_LL_CANRAZ	JULCAN	HUASO	CANRAZ	-8,273619	-78,42781	LBT
LA LIBERTAD	A3161_LL_PANGO CENTRO	OTUZCO	OTUZCO	PANGO CENTRO	-7,85279	-78,55387	LBT
LA LIBERTAD	A3163_LL_POLLO CENTRO	OTUZCO	OTUZCO	POLLO CENTRO	-7,83596	-78,58585	LBT
LA LIBERTAD	A3173_LL_TRIGOPAMPA	OTUZCO	OTUZCO	TRIGOPAMPA	-7,8889	-78,57994	LBT
LA LIBERTAD	A3178_LL_LA FORTUNA	OTUZCO	OTUZCO	LA FORTUNA	-7,91038	-78,52378	LBT
LA LIBERTAD	A3198_LL_LABUNDAY	OTUZCO	AGALLPAMPA	LABUNDAY	-7,94068	-78,41256	LBT
LA LIBERTAD	A3206_LL_CESAR VALLEJO	OTUZCO	AGALLPAMPA	CESAR VALLEJO	-7,95649	-78,44338	LBT
LA LIBERTAD	A3207_LL_PUEBLO LIBRE	OTUZCO	AGALLPAMPA	PUEBLO LIBRE	-7,98692	-78,4052	LBT
LA LIBERTAD	A3211_LL_CARATA	OTUZCO	AGALLPAMPA	CARATA	-7,96256	-78,5136	LBT
LA LIBERTAD	A3238_LL_LLUIN	OTUZCO	MACHE	LLUIN	-8,011179	-78,52389	LBT
LA LIBERTAD	A3260_LL_USQUIL	OTUZCO	USQUIL	USQUIL	-7,81906	-78,41486	LBT
LA LIBERTAD	A3473_LL_YANAC	SANCHEZ CARRION	HUAMACHUCO	YANAC	-7,78677	-77,97226	LBT
LA LIBERTAD	A3476_LL_SANTA CRUZ	SANCHEZ CARRION	HUAMACHUCO	SANTA CRUZ	-7,853138	-78,00492	LBT
LA LIBERTAD	A3541_LL_CURGOS	SANCHEZ CARRION	CURGOS	CURGOS	-7,8567	-77,93607	LBT
LA LIBERTAD	A3557_LL_CHUYPAN	SANCHEZ CARRION	MARCABAL	CHUYPAN	-7,68754	-78,04794	LBT
LA LIBERTAD	A3565_LL_CHAQUILBAMBA	SANCHEZ CARRION	MARCABAL	CHAQUILBAMBA	-7,730508	-78,00167	LBT
LA LIBERTAD	A3647_LL_EL ZURO	SANTIAGO DE CHUCO	SANTIAGO DE CHUCO	EL ZURO	-8,236607	-78,2	LBT
LA LIBERTAD	A3656_LL_MULLIPAMPA	SANTIAGO DE CHUCO	ANGASMARCA	MULLIPAMPA	-8,144749	-78,03606	LBT
LA LIBERTAD	A3659_LL_CANDOGURAN	SANTIAGO DE CHUCO	CACHICADAN	CANDOGURAN	-7,92864	-78,13922	LBT

LA LIBERTAD	A3666_LL_NAMOBAL	SANTIAGO DE CHUCO	MOLLEBAMBA	NAMOBAL	-8,15559	-78,00652	LBT
LA LIBERTAD	A3700_LL_CUSHIPE	SANTIAGO DE CHUCO	SANTA CRUZ DE CHUCA	CUSHIPE	-8,13715	-78,10243	LBT
LA LIBERTAD	A3702_LL_HUARACALDA	SANTIAGO DE CHUCO	SANTA CRUZ DE CHUCA	HUARACALDA	-8,17154	-78,08627	LBT
LA LIBERTAD	A3718_LL_PUQUIO	GRAN CHIMU	CASCAS	PUQUIO	-7.553440	-78.676840	LBT
LA LIBERTAD	A3727_LL_HUACHACUAL	GRAN CHIMU	LUCMA	HUACHACUAL	-7,667598	-78,57316	LBT
LA LIBERTAD	A3730_LL_SACAMACA	GRAN CHIMU	LUCMA	SACAMACA	-7,68611	-78,50497	LBT
LA LIBERTAD	A3731_LL_RECUAYCITO	GRAN CHIMU	LUCMA	RECUAYCITO	-7,67862	-78,53278	LBT
LA LIBERTAD	A3732_LL_EL HUAYO	GRAN CHIMU	LUCMA	EL HUAYO	-7,7143	-78,54881	LBT
LA LIBERTAD	A3736_LL_HUANCAY	GRAN CHIMU	MARMOT	HUANCAY	-7,59431	-78,69704	LBT
LA LIBERTAD	A3740_LL_LAGUNAS	GRAN CHIMU	SAYAPULLO	LAGUNAS	-7,5332	-78,45151	LBT
LA LIBERTAD	A3744_LL_LUCMACUCHO	GRAN CHIMU	SAYAPULLO	LUCMACUCHO	-7,56078	-78,42134	LBT
LA LIBERTAD	A3756_LL_HUANCAQUITO ALTO	VIRU	VIRU	HUANCAQUITO ALTO	-8,44157	-78,82497	LBT
LA LIBERTAD	A3777_LL_Cosite0043-0052	PATAZ	TAYABAMBA	CAJASPAMPA	-8,305	-77,24946	LBT
LA LIBERTAD	A3778_LL_Cosite_00130015	SANCHEZ CARRION	CHUGAY	PAJA BLANCA	-7,684101	-77,81644	LBT
LA LIBERTAD	A3779_LL_Cosite0013_0023	TRUJILLO	LAREDO				LBT
LA LIBERTAD	A3780_LL_Cosite0042_0044	VIRU	VIRU	HUANCAQUITO BAJO	-8,46803	-78,86282	LBT
LA LIBERTAD	A3008_LL_BELLO HORIZONTE	TRUJILLO	LAREDO	BELLO HORIZONTE	-8,07295	-78,85518	LBT
LA LIBERTAD	A3014_LL_SUN (SUNA)	TRUJILLO	MOCHE	SUN (SUNA)	-8,15484	-79,01728	LBT
LA LIBERTAD	A3019_LL_HUANGABAL	TRUJILLO	SIMBAL	HUANGABAL	-7,927369	-78,73681	LBT
LA LIBERTAD	A3569_LL_SAN FERNANDO	SANCHEZ CARRION	MARCABAL	SAN FERNANDO	-7,756188	-78,02171	LBT
LA LIBERTAD	A3134_LL_BUENA VENTURA	JULCAN	CARABAMBA	BUENA VENTURA	-8,17846	-78,59561	LBT
LA LIBERTAD	A3141_LL_CHINCHINVARA	JULCAN	HUASO	CHINCHINVARA	-8,231133	-78,37205	LBT
LA LIBERTAD	A3164_LL_PACHIN ALTO	OTUZCO	OTUZCO	PACHIN ALTO	-7,86468	-78,62063	LBT
LA LIBERTAD	A3235_LL_LA CUESTA	OTUZCO	LA CUESTA	LA CUESTA	-7,91808	-78,70425	LBT
LA LIBERTAD	A3237_LL_MACHE	OTUZCO	MACHE	MACHE	-8,026173	-78,53618	LBT
LA LIBERTAD	A3246_LL_COCHAYA	OTUZCO	SALPO	COCHAYA	-8,02008	-78,57111	LBT
LA LIBERTAD	A3381_LL_HUANCASPATA	PATAZ	HUANCASPATA	HUANCASPATA	-8,458302	-77,30102	LBT
LA LIBERTAD	A3483_LL_COIGOBAMBA ALTO	SANCHEZ CARRION	HUAMACHUCO	COIGOBAMBA ALTO	-7,821308	-77,99996	LBT
LA LIBERTAD	A3523_LL_MOLINO VIEJO	SANCHEZ CARRION	COCHORCO	MOLINO VIEJO	-7,758045	-77,77512	LBT
LA LIBERTAD	A3528_LL_HUAMANMARCA	SANCHEZ CARRION	COCHORCO	HUAMANMARCA	-7,79198	-77,74744	LBT
LA LIBERTAD	A3559_LL_LOCABAMBA	SANCHEZ CARRION	MARCABAL	LOCABAMBA	-7,696267	-77,99683	LBT
LA LIBERTAD	A3588_LL_PEÑA COLORADA	SANCHEZ CARRION	SANAGORAN	PEÑA COLORADA	-7,87124	-78,15618	LBT
LA LIBERTAD	A3632_LL_CACHIPAMPA	SANCHEZ CARRION	SARTIMBAMBA	CACHIPAMPA	-7,7163	-77,75611	LBT
LA LIBERTAD	A3643_LL_SURUVARA	SANTIAGO DE CHUCO	SANTIAGO DE CHUCO	SURUVARA	-8,18117	-78,21936	LBT

LA LIBERTAD	A3655_LL_LAS MANZANAS	SANTIAGO DE CHUCO	ANGASMARCA	LAS MANZANAS	-8,140828	-78,09276	LBT
LA LIBERTAD	A3674_LL_EL SAUCO	SANTIAGO DE CHUCO	QUIRUVILCA	EL SAUCO	-7,92083	-78,22069	LBT
LA LIBERTAD	A3710_LL_HUACABAMBA	SANTIAGO DE CHUCO	SITABAMBA	HUACABAMBA	-8,00739	-77,73611	LBT
LA LIBERTAD	A3726_LL_PENINTAY	GRAN CHIMU	LUCMA	PENINTAY	-7,645044	-78,56828	LBT
LA LIBERTAD	A3734_LL_CHACAPUNTA	GRAN CHIMU	LUCMA	CHACAPUNTA			LBT
LA LIBERTAD	A3737_LL_SAYAPULLO	GRAN CHIMU	SAYAPULLO	SAYAPULLO	-7,594508	-78,46576	LBT
LA LIBERTAD	A3738_LL_SUIT	GRAN CHIMU	SAYAPULLO	SUIT	-7,54693	-78,47428	LBT
LA LIBERTAD	A3745_LL_TOTORA	GRAN CHIMU	SAYAPULLO	TOTORA	-7,56748	-78,37947	LBT
LA LIBERTAD	A3746_LL_PAUCO SECO	GRAN CHIMU	SAYAPULLO	PAUCO SECO	-7,56721	-78,41151	LBT
LA LIBERTAD	A3750_LL_TOMABAL	VIRU	VIRU	TOMABAL	-8,36221	-78,72176	LBT
LA LIBERTAD	A3751_LL_VICTOR RAUL	VIRU	VIRU	VICTOR RAUL	-8,41293	-78,8268	LBT
LA LIBERTAD	A3752_LL_PUERTO MORIN	VIRU	VIRU	PUERTO MORIN	-8,40576	-78,89563	LBT
LA LIBERTAD	A3759_LL_SAN JOSE RURAL	VIRU	VIRU	SAN JOSE RURAL	-8,405447	-78,72728	LBT
LA LIBERTAD	A3763_LL_NUEVO CHAO	VIRU	CHAO	NUEVO CHAO			LBT
LA LIBERTAD	A3900_LL_CASHUR ALTO	SANCHEZ CARRION	MARCABAL	CASHUR ALTO	-7,65087	-77,97318	LBT

3.4 Tamaño de muestra

La muestra son un total de siete (07) antenas en zonas rurales de la región La Libertad. Ver TABLA N°2 y Figura N° 16:

TABLA N° 2: Muestra (07) siete antenas en zonas rurales del operador de telecomunicaciones Yofc Perú S.A.C.

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Lista de nodos de acceso región La Libertad.

Item	Región	Antena	Postes BT (UND)	LATITUDE	LONGITUDE	Zonal Hidrandina
1	LA LIBERTAD	A3141_LL_CHINCHINVARA	2	-8,231133	-78,372049	OTUZCO
2	LA LIBERTAD	A3164_LL_PACHIN ALTO	4	-7,86468	-78,62063	OTUZCO
3	LA LIBERTAD	A3643_LL_SURUVARA	8	-8,18117	-78,21936	SANTIAGO DE CHUCO
4	LA LIBERTAD	A3084_LL_SAN ANTONIO DE IPASHGON	3	-8,06834	-78,42802	OTUZCO
5	LA LIBERTAD	A3239_LL_HUAMAN MARCA	4	-8,022217	-78,506516	OTUZCO
6	LA LIBERTAD	A3647_LL_EL ZURO	2	-8,236607	-78,199998	SANTIAGO DE CHUCO
7	LA LIBERTAD	A3655_LL_LAS MANZANAS	4	-8,140828	-78,09276	SANTIAGO DE CHUCO



Figura N° 16: Ubicaciones de siete (07) antenas de zonas rurales en la Región La Libertad

Fuente: YOFC PERU SAC (2022) Ubicaciones de siete (07) antenas de zonas rurales en la Región La Libertad.

3.5 Selección de muestra

Se realizó un muestreo aleatorio simple, donde se utilizó la fórmula con Ecuación N° 1:

$$n = \frac{Z^2 pqN}{NE^2 + Z^2 pq} \quad \text{.....Ecuación N° 1}$$

Donde N es el tamaño de la población (96), E es el error muestral (9%), menor al 10 % que es el límite aceptable de error muestral. Además, p es la varianza positiva (0.99) y q es la varianza negativa (0.01), y Z es la constante del nivel de confianza (Z (99%)=2.576).

Según la ecuación (1), reemplazando valores:

$$n = \frac{6.635776 * 0.0099 * 96}{0.7776 + 6.635776 * 0.0099}$$

$$n = 7.47$$

Por lo tanto, la muestra probabilística obtenida fue de:

$$n = 7$$

Se seleccionaron siete (07) antenas de zonas rurales de la región La Libertad como muestra representativa, ya que los noventa y seis (96) casos de la población de estudio, son casos de ampliación de línea de baja tensión (LBT), es decir, son casos en donde las antenas requieren de la instalación de líneas eléctricas con postes adicionales que permitirán transportar la energía eléctrica desde el punto de entrega de la concesionaria eléctrica hacia las antenas de telecomunicaciones.

3.6 Técnicas de recolección de datos

Para la **V.I. (Variable Independiente) Diseño de líneas eléctricas con DLTCAD**, será con medición DIRECTA a través de simulaciones con programa o *software* de cálculo eléctrico, y a través de realización de encuestas y/o entrevistas a profesionales expertos en este tema.

Para la **V.D. (Variable Dependiente) Tiempos de procesos de instalación de líneas eléctricas de antenas rurales**, será con medición INDIRECTA, a través del Cronograma de diseño e instalación de la línea eléctrica.

CAPÍTULO 4: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Análisis, interpretación y discusión de resultados

El proceso de clasificación, registro y codificación de los datos se realizó con la herramienta de Excel MegaStat, en donde analizaremos la estadística de las mediciones para comprobar la hipótesis y obtener conclusiones.

La técnica de recolección de datos para la **V.I. (Variable Independiente) Diseño de líneas eléctricas con DLTCAD***,* fue con medición DIRECTA a través de simulaciones con programa o *software* de cálculo eléctrico, y a través de realización de encuestas y/o entrevistas a profesionales expertos en este tema.

La técnica de recolección de datos para la **V.D. (Variable Dependiente): Tiempos de procesos de instalación de líneas eléctricas de antenas rurales,** fue con medición INDIRECTA, a través del Cronograma de diseño e instalación de la línea eléctrica.

4.1.1 *V.I.* (Variable Independiente) Diseño de líneas eléctricas con DLTCAD

4.1.1.1 Simulaciones con programa o *software* de cálculo eléctrico

Se realizaron las simulaciones con el *software* DLTCAD a las siete (07) antenas en zonas rurales de la región La Libertad:

1). ANTENA DE TELECOMUNICACIONES: A3141_LL_CHINCHINVARA

La antena de telecomunicaciones A3141_LL_CHINCHINVARA está ubicada en la provincia de OTUZCO (Coordenadas LATITUDE: -8,231133, LONGITUDE: -78,372049), perteneciente a la zona rural sierra de la región La Libertad.

Su ubicación pertenece a la concesión de la compañía eléctrica HIDRANDINA S.A. – ZONAL OTUZCO, y se encuentra ubicada a 95 metros de las redes eléctricas de baja tensión de HIDRANDINA S.A.

Se muestra imagen de vista satelital con el *software* Google Earth Pro de la antena de telecomunicaciones A3141_LL_CHINCHINVARA. Ver Figura N°17:



Figura N° 17: Imagen de vista satelital con el *software* Google Earth Pro de la antena de telecomunicaciones A3141_LL_CHINCHINVARA

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Archivo kmz de la antena de telecomunicaciones A3141_LL_CHINCHINVARA.

Se realizó la simulación con el *software* DLTCAD, siguiendo los siguientes pasos:

PASO N° 1: Procesamiento de la Topografía:

La topografía con la ubicación de los postes a instalar para la antena de telecomunicaciones se puede obtener con una inspección técnica de campo por parte de personal calificado como: Topógrafo, Ing. Electricista, Ing. De Telecomunicaciones, Tec. Electricista, Tec. De Telecomunicaciones, otros; quienes verifican in situ el mejor recorrido para la red eléctrica y red de fibra óptica proyectada para la antena de telecomunicaciones, y donde se analiza la situación real del despliegue de estas redes, y los presupuestos de obra son más exactos.

Asimismo, el *software* DLTCAD también te permire obtener la topografía sin necesidad de ir a campo, solo con la información topografica del *software* Google Earth, pero esta información es

aproximada, y es muy útil para poder realizar presupuestos estimados de obra. Ver Figura N°18 y Figura N° 19:



Figura N° 18: Imagen de vista satelital con el *software* Google Earth Pro de la antena de telecomunicaciones A3141_LL_CHINCHINVARA

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Archivo kmz de la antena de telecomunicaciones A3141_LL_CHINCHINVARA.

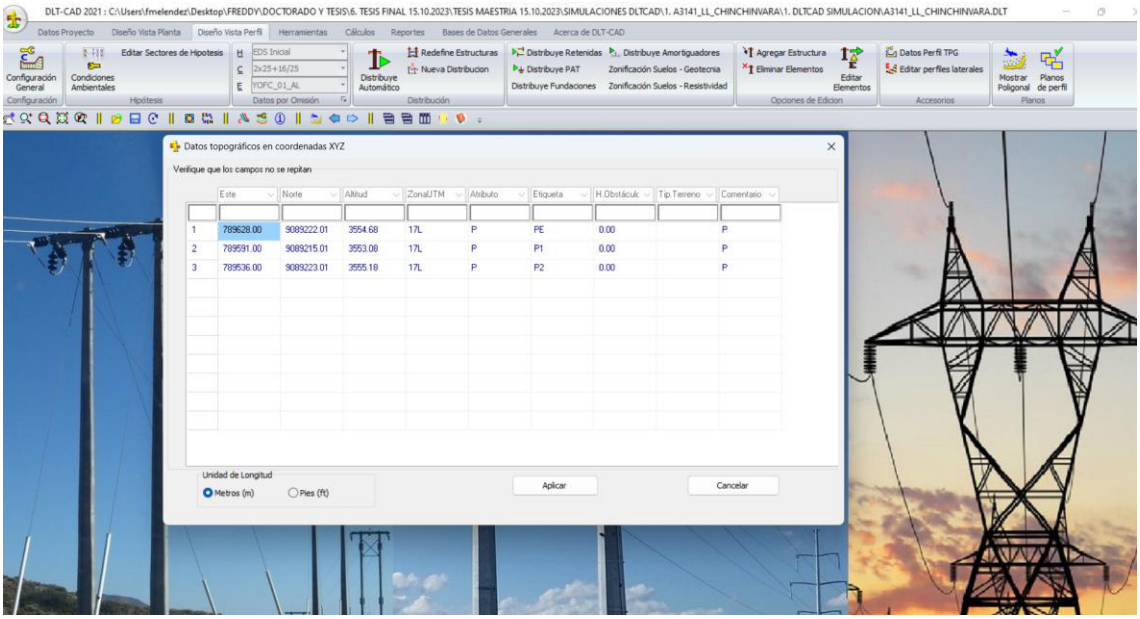


Figura N° 19: Imagen del *software* DLTCAD con procesamiento de la topografía de la antena de telecomunicaciones A3141_LL_CHINCHINVARA

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Imagen del *software* DLTCAD con procesamiento de la topografía de la antena de telecomunicaciones A3141_LL_CHINCHINVARA.

PASO N° 2: Trazo de ruta:

Una vez definida la topografía, se realiza en el *SOFTWARE* DLTCAD el trazo de ruta en vista de planta. Ver Figura N° 20:

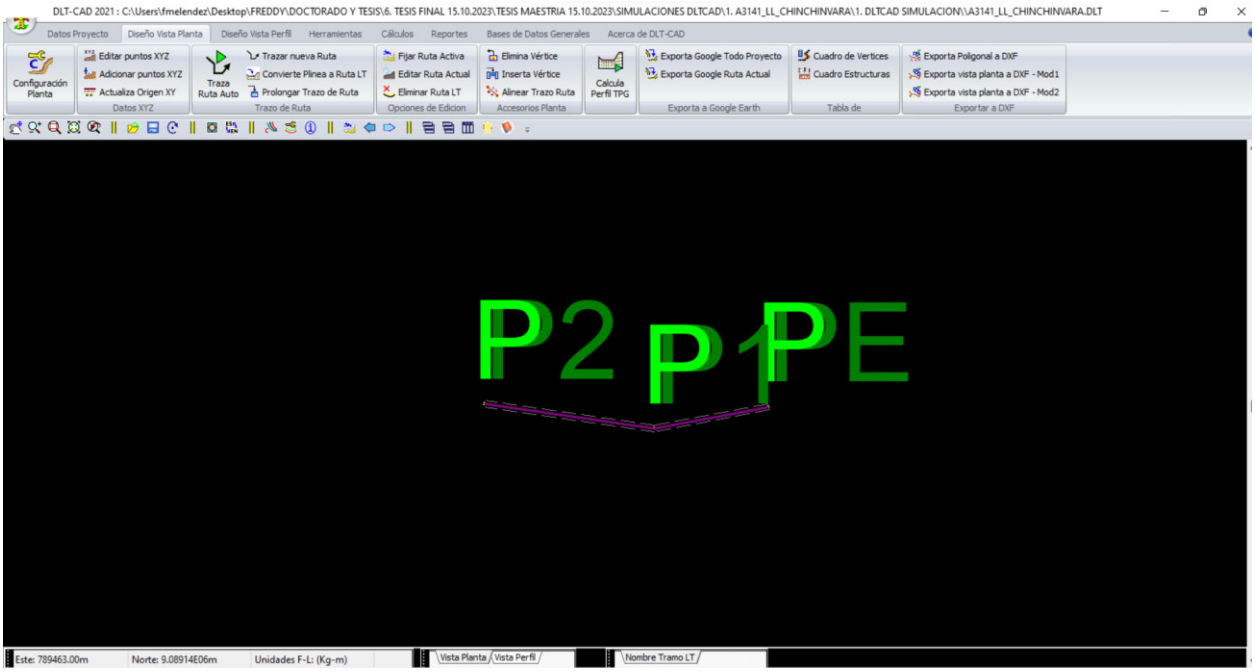


Figura N° 20: Imagen del *software* DLTCAD con trazo de ruta de la antena de telecomunicaciones A3141_LL_CHINCHINVARA

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Imagen del *software* DLTCAD con trazo de ruta de la antena de telecomunicaciones A3141_LL_CHINCHINVARA.

PASO N° 3: Cálculo del perfil topográfico:

Se realiza el cálculo del perfil topográfico en el *software* DLTCAD para que la red eléctrica y red de fibra óptica proyectada para la antena de telecomunicaciones, pueda verse en vista de perfil. Ver Figura N° 21:

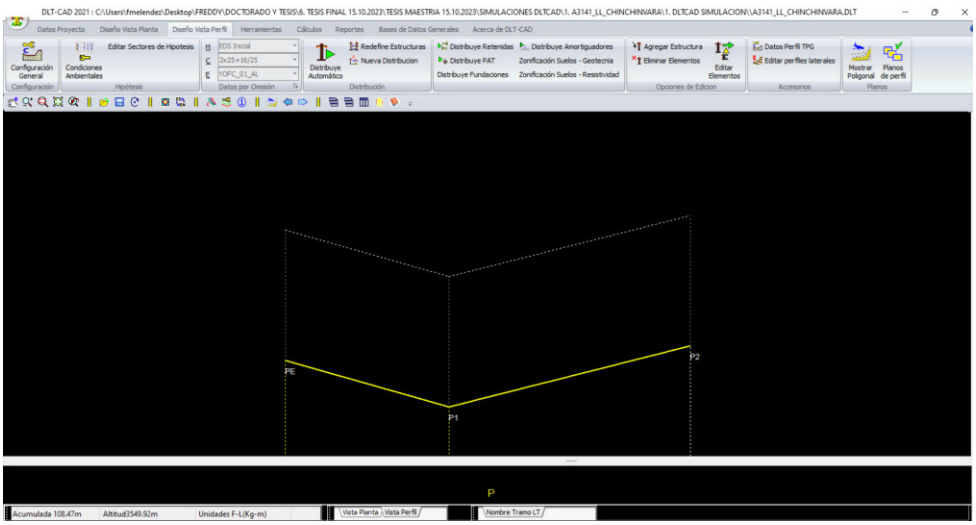


Figura N° 21: Imagen del *software* DLTCAD con cálculo del perfil topográfico de la antena de telecomunicaciones A3141_LL_CHINCHINVARA

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Imagen del *software* DLTCAD con cálculo del perfil topográfico de la antena de telecomunicaciones A3141_LL_CHINCHINVARA.

PASO N° 4: Carga de datos del proyecto:

Se cargan los datos de los componentes presentes en la línea eléctrica, como: estructuras, postes, conductores, etc, a la base de datos del *SOFTWARE* DLTCAD. El *software* DLTCAD es flexible porque permite cargar la base de datos de la normativa de cualquier país del mundo. Ver Figura N° 22, Figura N° 23 y Figura N° 24:

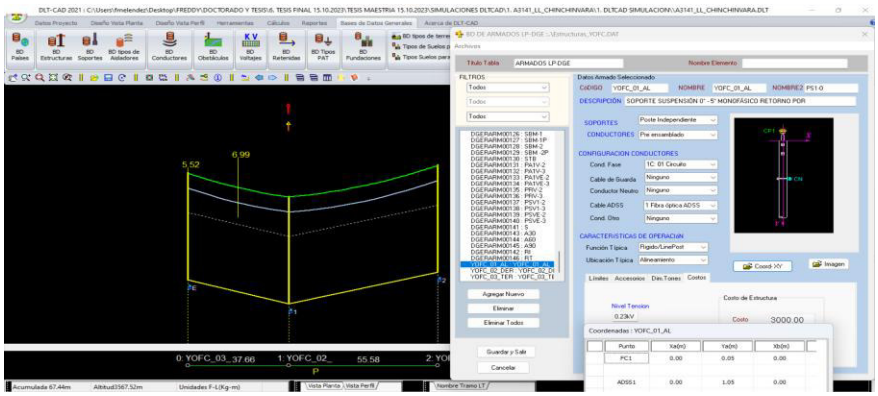


Figura N° 22: Imagen del *software* DLTCAD con carga de datos del proyecto de la antena de telecomunicaciones A3141_LL_CHINCHINVARA

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Imagen del *software* DLTCAD con carga de datos del proyecto de la antena de telecomunicaciones A3141_LL_CHINCHINVARA.

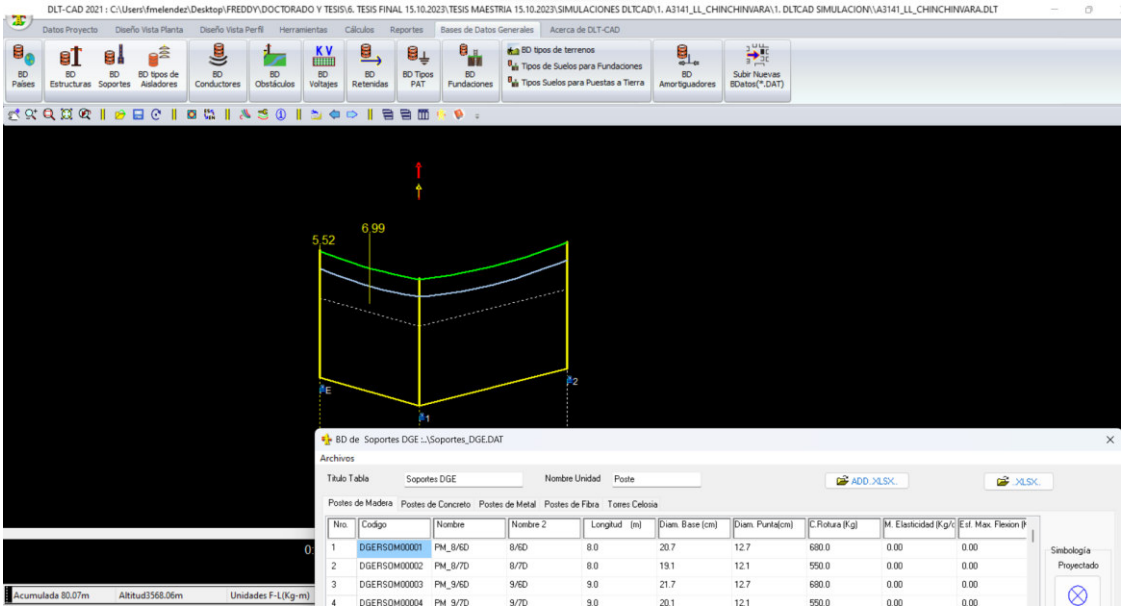


Figura N° 23: Imagen del *software* DLTCAD con carga de datos de postes de la antena de telecomunicaciones A3141_LL_CHINCHINVARA

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Imagen del *software* DLTCAD con carga de datos de postes de la antena de telecomunicaciones A3141_LL_CHINCHINVARA.

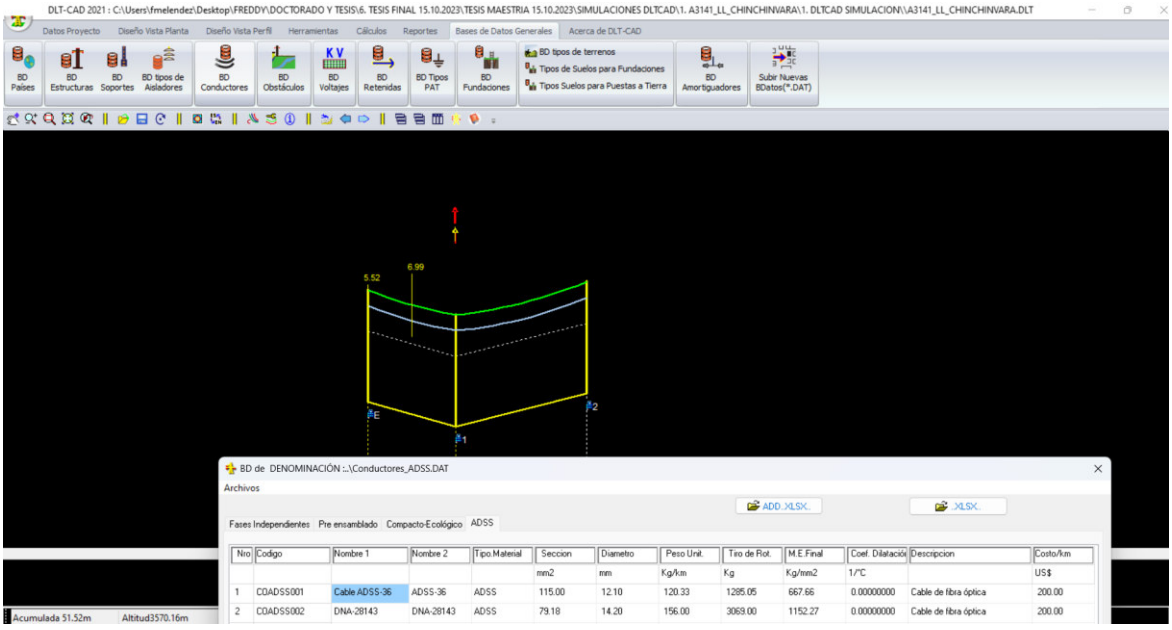


Figura N° 24: Imagen del *software* DLTCAD con carga de datos de conductores de la antena de telecomunicaciones A3141_LL_CHINCHINVARA

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Imagen del *software* DLTCAD con carga de datos de conductores de la antena de telecomunicaciones A3141_LL_CHINCHINVARA.

PASO N° 5: Distribución Automática de las Estructuras:

Se realiza la distribución automática de las estructuras y se puede verificar el diseño con el perfil topográfico más las estructuras en vista de perfil, y el ingeniero proyectista puede editar manual y automáticamente las ubicaciones de estructuras, postes, conductores, etc, para que cumplan con la normativa vigente y no presente el diseño problemas de DMS (Distancias Mínimas de Seguridad) con interferencias respecto a otros elementos externos (viviendas, torres de alta tensión, ríos, trenes, etc) cercanos al recorrido de la red eléctrica y red de fibra óptica proyectada para la antena de telecomunicaciones. Ver Figura N° 25:

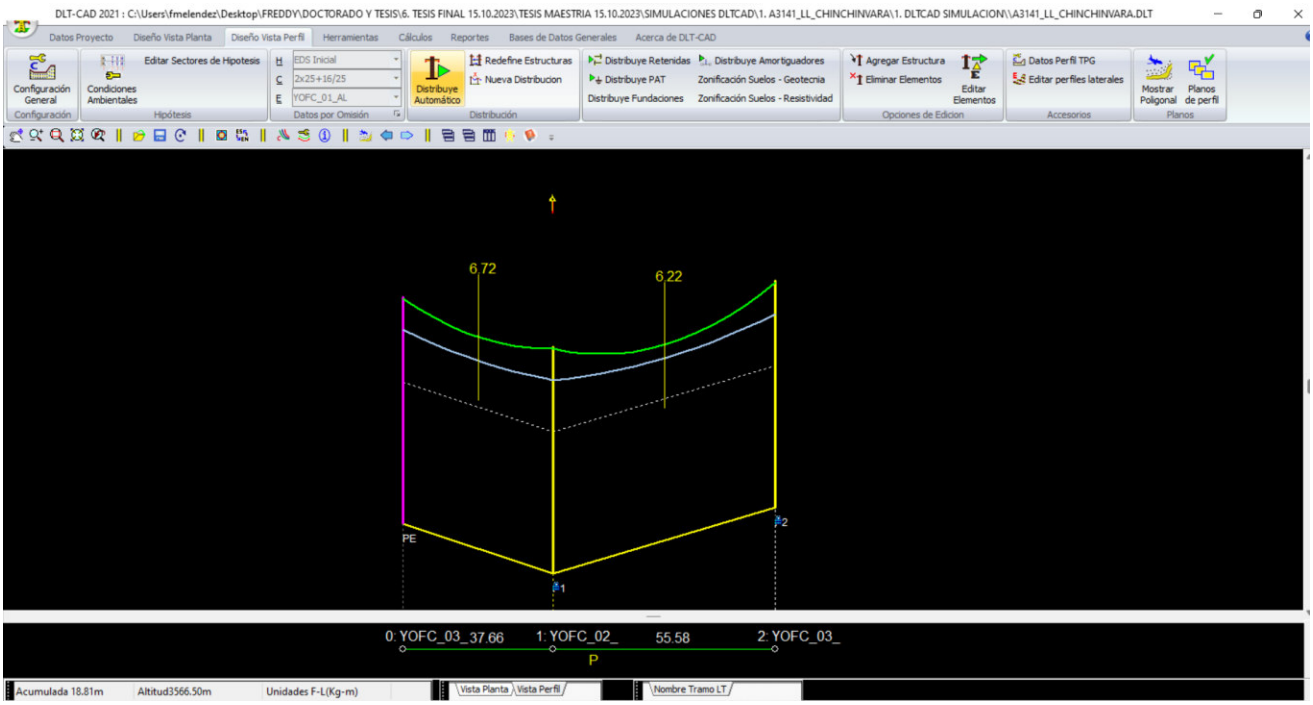


Figura N° 25: Imagen del *software* DLTCAD con distribución automática de las estructuras de la antena de telecomunicaciones A3141_LL_CHINCHINVARA

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Imagen del *software* DLTCAD con distribución automática de las estructuras de la antena de telecomunicaciones A3141_LL_CHINCHINVARA.

PASO N° 6: Presentación Final del Diseño:

Una vez que el ingeniero proyectista culmine con la correcta distribución de estructuras, postes, conductores, etc; cumpliendo la normativa vigente, el *software* DLTCAD entrega como producto final los siguientes entregables:

- Planos en formato AUTOCAD y formato KMZ/KML. Ver Figura N° 26, Figura N° 27 y Figura N° 28:

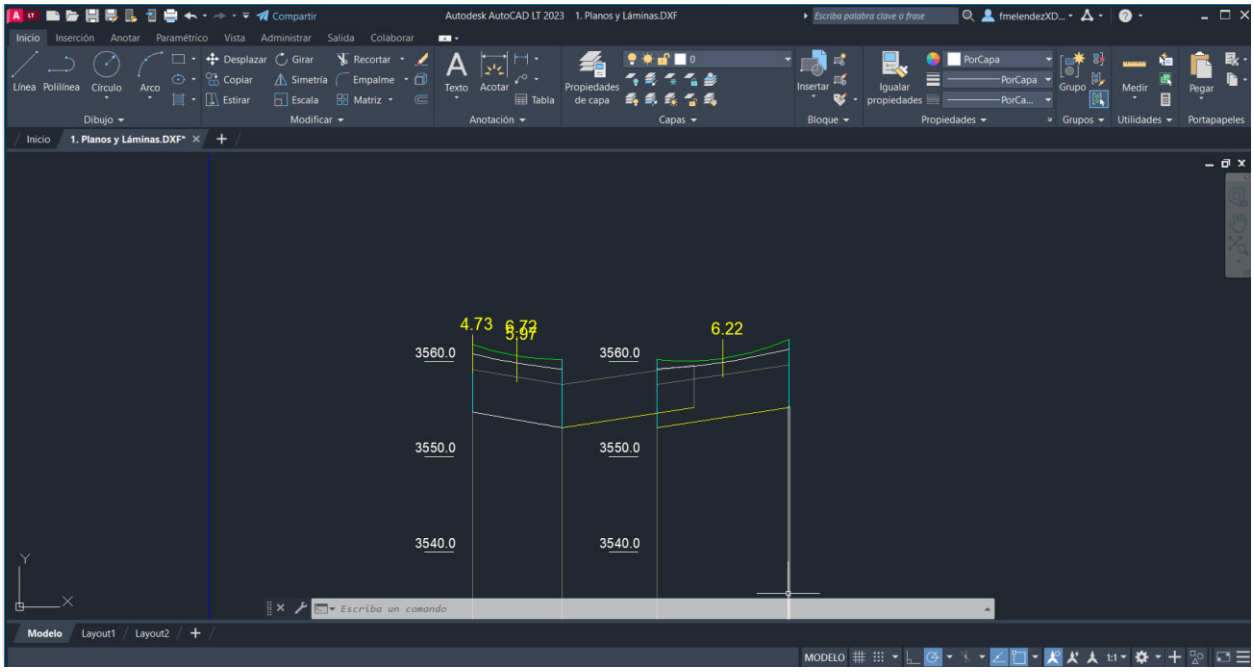


Figura N° 26: Imagen del *software* DLTCAD con presentación final del diseño en formato autocad vista 1, de la antena de telecomunicaciones A3141_LL_CHINCHINVARA

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Imagen del *software* DLTCAD con presentación final del diseño en formato autocad vista 1, de la antena de telecomunicaciones A3141_LL_CHINCHINVARA.

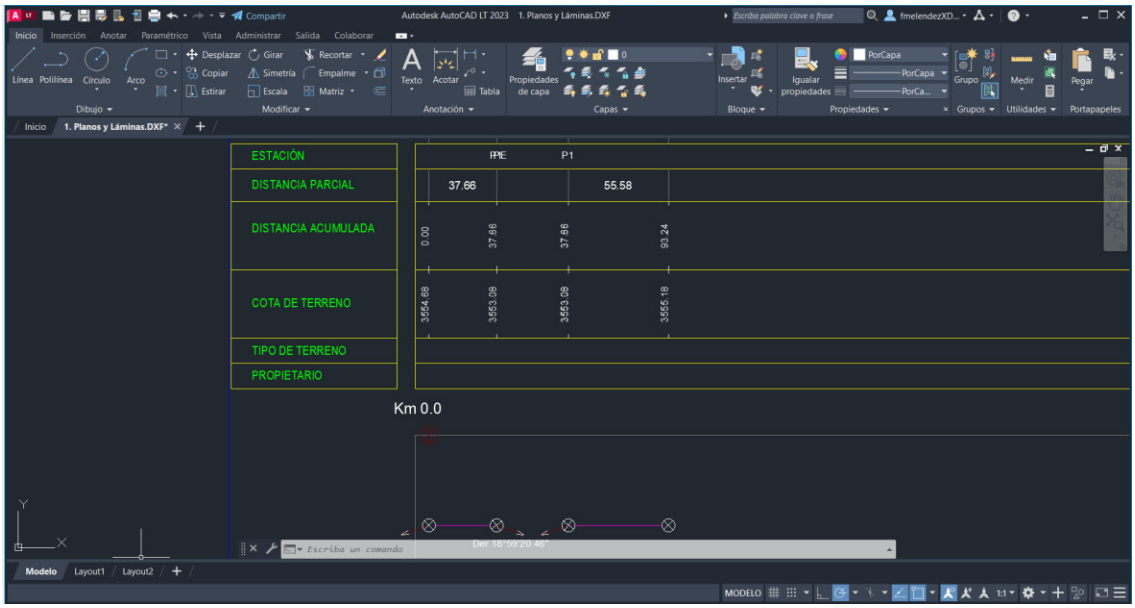


Figura N° 27: Imagen del *software* DLTCAD con presentación final del diseño en formato autocad vista 2, de la antena de telecomunicaciones A3141_LL_CHINCHINVARA

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Imagen del *software* DLTCAD con presentación final del diseño en formato autocad vista 2, de la antena de telecomunicaciones A3141_LL_CHINCHINVARA.

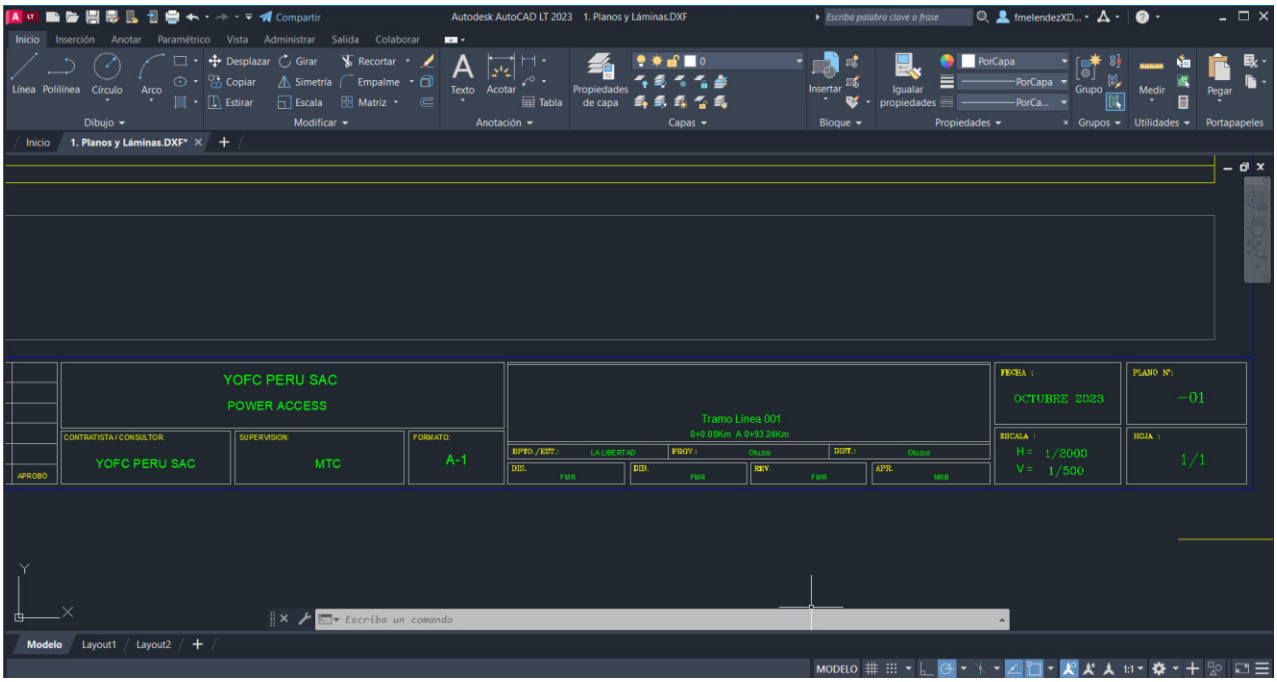


Figura N° 28: Imagen del *software* DLTCAD con presentación final del diseño en formato autocad vista 3, de la antena de telecomunicaciones A3141_LL_CHINCHINVARA

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Imagen del *software* DLTCAD con presentación final del diseño en formato autocad vista 3, de la antena de telecomunicaciones A3141_LL_CHINCHINVARA.

- Planilla de estructuras, en formato Excel. Ver Figura N° 29:

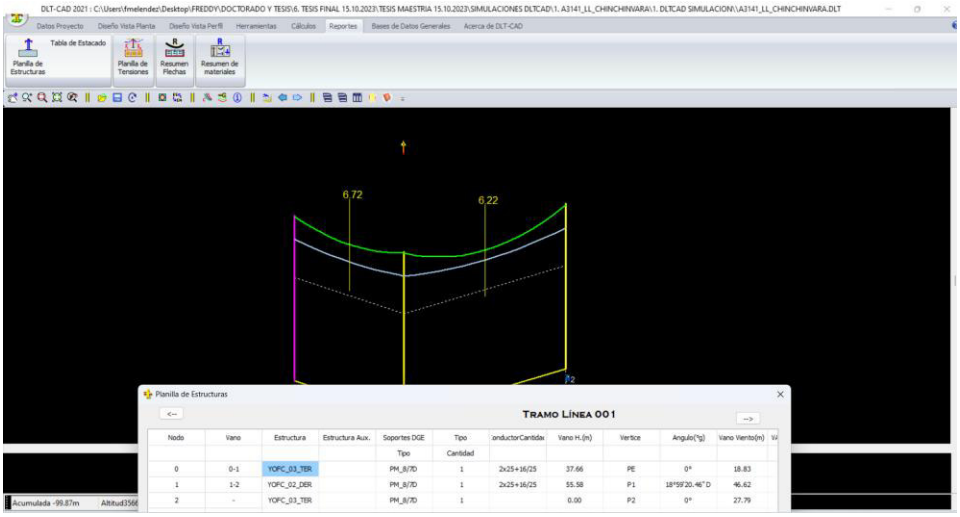


Figura N° 29: Imagen del *software* DLTCAD con planilla de estructuras de la antena de telecomunicaciones A3141_LL_CHINCHINVARA

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Imagen del *software* DLTCAD con planilla de estructuras de la antena de telecomunicaciones A3141_LL_CHINCHINVARA.

- Tabla de esfuerzos, en formato Excel. Ver Figura N° 30:

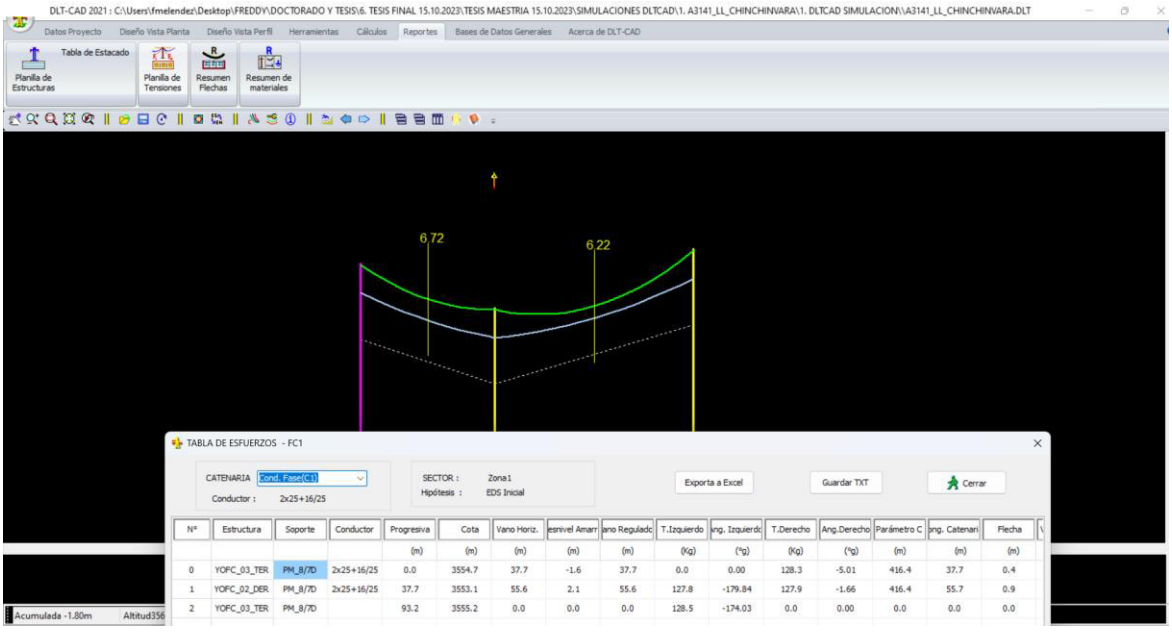


Figura N° 30: Imagen del *software* DLTCAD con tabla de esfuerzos de la antena de telecomunicaciones A3141_LL_CHINCHINVARA

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Imagen del *software* DLTCAD con tabla de esfuerzos de la antena de telecomunicaciones A3141_LL_CHINCHINVARA.

- Resumen de Flechas, en formato Excel. Ver Figura N° 31:

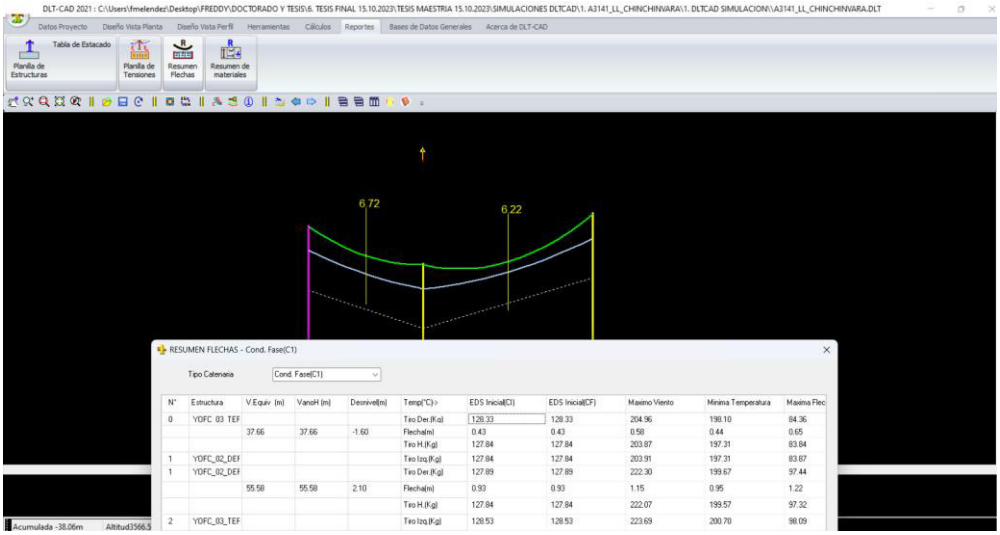


Figura N° 31: Imagen del *software* DLTCAD con resumen de flechas de la antena de telecomunicaciones A3141_LL_CHINCHINVARA

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Imagen del *software* DLTCAD con resumen de flechas de la antena de telecomunicaciones A3141_LL_CHINCHINVARA.

- Resumen de materiales, otros. Ver Figura N° 32:

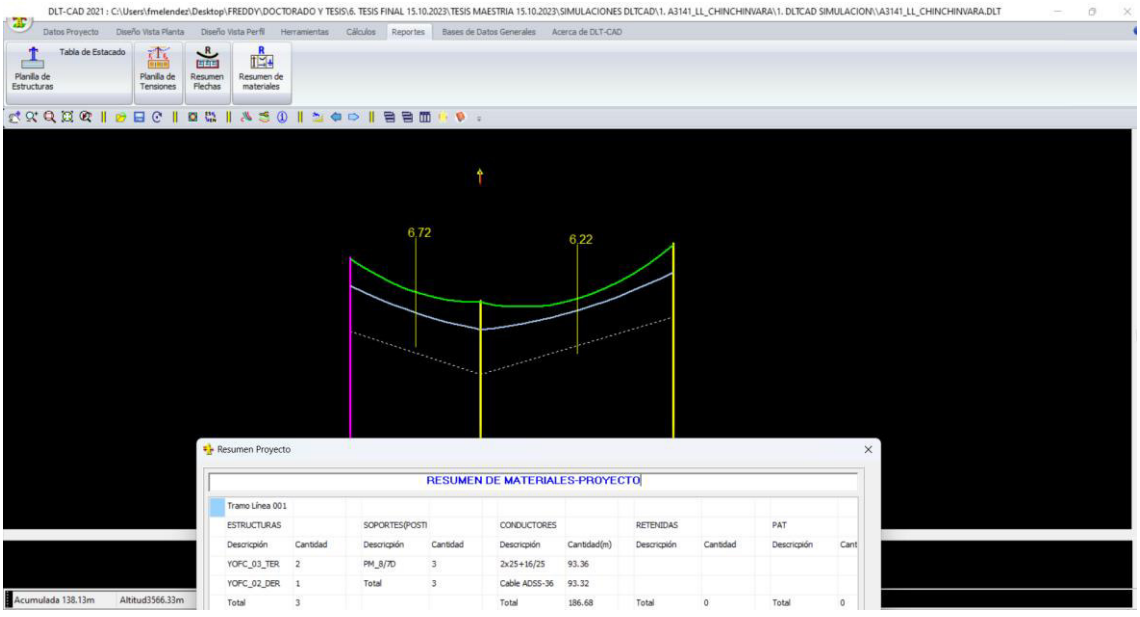


Figura N° 32: Imagen del *software* DLTCAD con resumen de materiales de la antena de telecomunicaciones A3141_LL_CHINCHINVARA

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Imagen del *software* DLTCAD con resumen de materiales de la antena de telecomunicaciones A3141_LL_CHINCHINVARA.

2). ANTENA DE TELECOMUNICACIONES: A3164_LL_PACHIN ALTO

La antena de telecomunicaciones A3164_LL_PACHIN ALTO está ubicada en la provincia de OTUZCO (Coordenadas LATITUDE: -7,86468, LONGITUDE: -78,62063), perteneciente a la zona rural sierra de la región La Libertad.

Su ubicación pertenece a la concesión de la compañía eléctrica HIDRANDINA S.A. – ZONAL OTUZCO, y se encuentra ubicada a 197 metros de las redes eléctricas de baja tensión de HIDRANDINA S.A.

Se muestra imagen de vista satelital con el *software* Google Earth Pro de la antena de telecomunicaciones A3164_LL_PACHIN ALTO. Ver Figura N° 33:

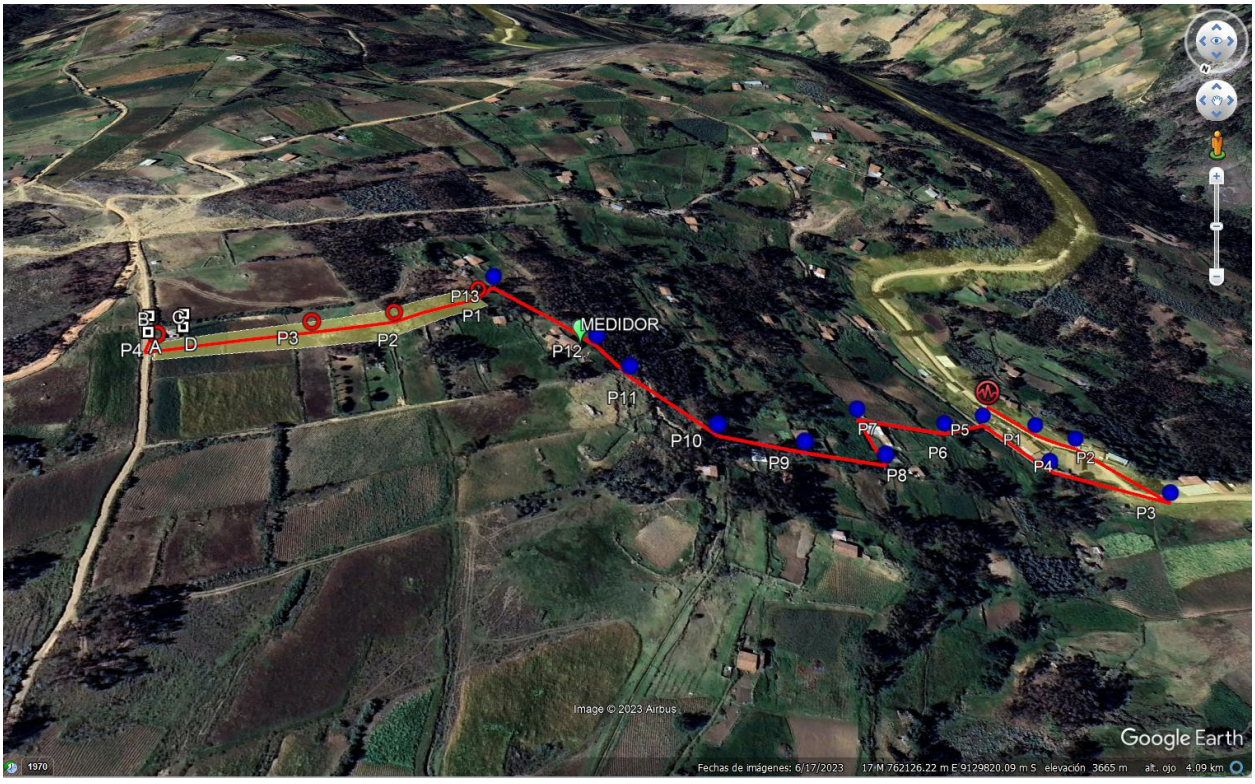


Figura N° 33: Imagen de vista satelital con el *software* Google Earth Pro de la antena de telecomunicaciones A3164_LL_PACHIN ALTO

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Imagen de vista satelital con el *software* Google Earth Pro de la antena de telecomunicaciones A3164_LL_PACHIN ALTO.

Se realizó la simulación con el *software* DLTCAD, siguiendo los siguientes pasos:

PASO N° 1: Procesamiento de la Topografía:

La topografía con la ubicación de los postes a instalar para la antena de telecomunicaciones se puede obtener con una inspección técnica de campo por parte de personal calificado como: Topógrafo, Ing. Electricista, Ing. De Telecomunicaciones, Tec. Electricista, Tec. De Telecomunicaciones, otros; quienes verifican in situ el mejor recorrido para la red eléctrica y red de fibra óptica proyectada para la antena de telecomunicaciones, y donde se analiza la situación real del despliegue de estas redes, y los presupuestos de obra son más exactos.

Asimismo, el *software* DLTCAD también te permire obtener la topografía sin necesidad de ir a campo, solo con la información topografica del *software* Google Earth, pero esta información es aproximada, y es muy útil para poder realizar presupuestos estimados de obra. Ver Figura N° 34, Figura N° 35 y Figura N° 36:

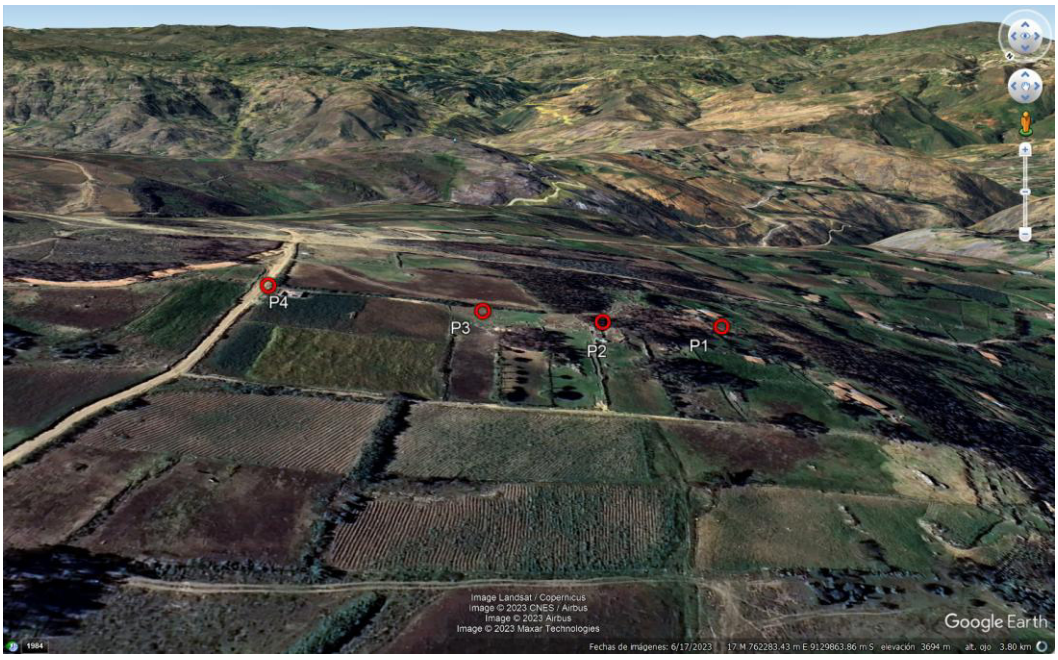


Figura N° 34: Imagen del *software* Google Earth con la distribución de postes de baja tensión de la antena de telecomunicaciones A3164_LL_PACHIN ALTO

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Imagen del *software* Google Earth con la distribución de postes de baja tensión de la antena de telecomunicaciones A3164_LL_PACHIN ALTO.

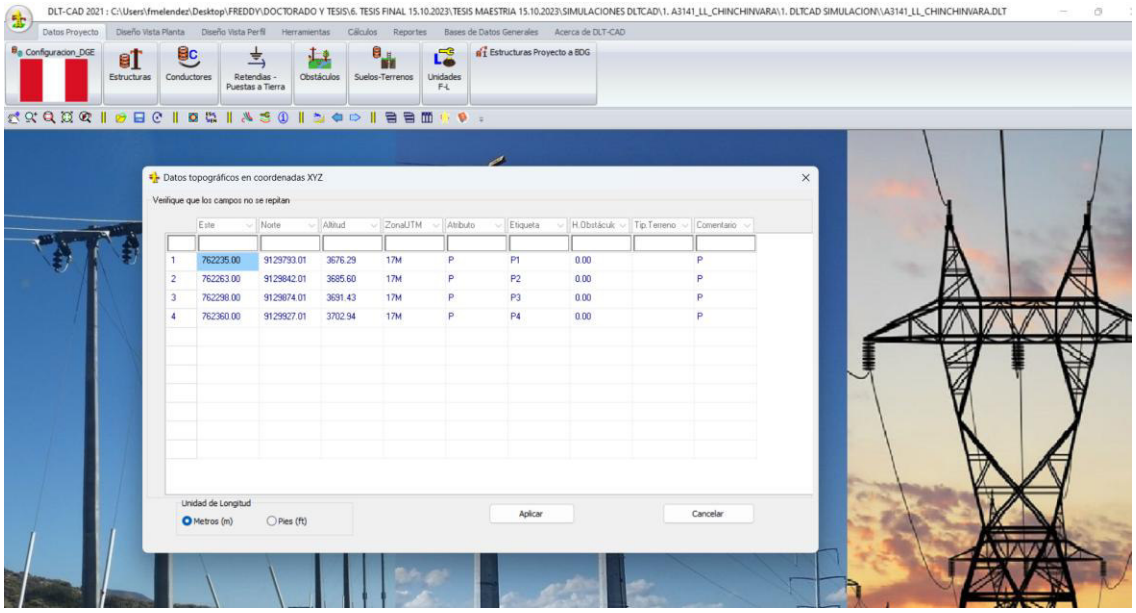


Figura N° 35: Imagen del *software* DLTCAD con procesamiento de la topografía de la antena de telecomunicaciones A3164_LL_PACHIN ALTO

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Imagen del *software* DLTCAD con procesamiento de la topografía de la antena de telecomunicaciones A3164_LL_PACHIN ALTO.



Figura N° 36: Personal técnico del operador de telecomunicaciones YOFC PERU S.A.C. en el nodo A3164_LL_PACHIN ALTO

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Personal técnico del operador de telecomunicaciones YOFC PERU S.A.C. en el nodo A3164_LL_PACHIN ALTO.

PASO N° 2: Trazo de ruta:

Una vez definida la topografía, se realiza en el *SOFTWARE* DLTCAD el trazo de ruta en vista de planta. Ver Figura N° 37:

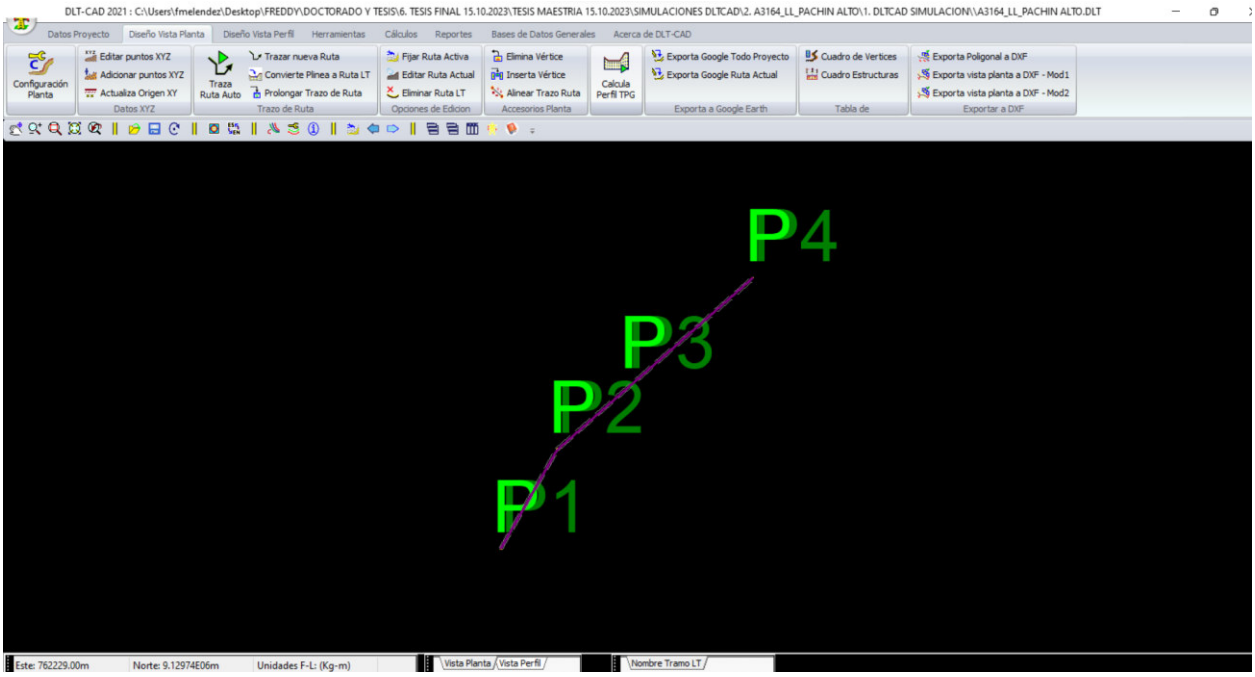


Figura N° 37: Imagen del *software* DLTCAD con trazo de ruta de la antena de telecomunicaciones A3164_LL_PACHIN ALTO

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Imagen del *software* DLTCAD con trazo de ruta de la antena de telecomunicaciones A3164_LL_PACHIN ALTO.

PASO N° 3: Cálculo del perfil topográfico:

Se realiza el cálculo del perfil topográfico en el *software* DLTCAD para que la red eléctrica y red de fibra óptica proyectada para la antena de telecomunicaciones, pueda verse en vista de perfil. Ver Figura N° 38:

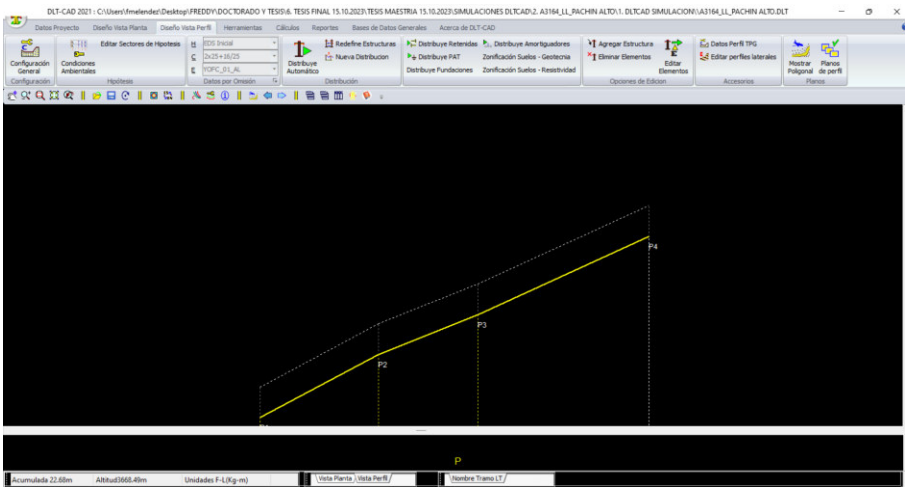


Figura N° 38: Imagen del *software* DLTCAD con cálculo del perfil topográfico de la antena de telecomunicaciones A3164_LL_PACHIN ALTO

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Imagen del *software* DLTCAD con cálculo del perfil topográfico de la antena de telecomunicaciones A3164_LL_PACHIN ALTO.

PASO N° 4: Carga de datos del proyecto:

Se cargan los datos de los componentes presentes en la línea eléctrica, como: estructuras, postes, conductores, etc, a la base de datos del *SOFTWARE* DLTCAD. El *software* DLTCAD es flexible porque permite cargar la base de datos de la normativa de cualquier país del mundo. Ver Figura N° 39, Figura N° 40 y Figura N° 41:

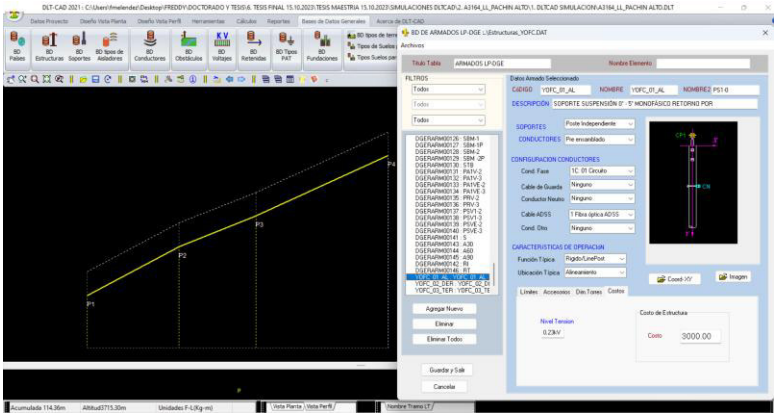


Figura N° 39: Imagen del *software* DLTCAD con carga de datos de estructuras de la antena de telecomunicaciones A3164_LL_PACHIN ALTO

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Imagen del *software* DLTCAD con carga de datos de estructuras de la antena de telecomunicaciones A3164_LL_PACHIN ALTO.

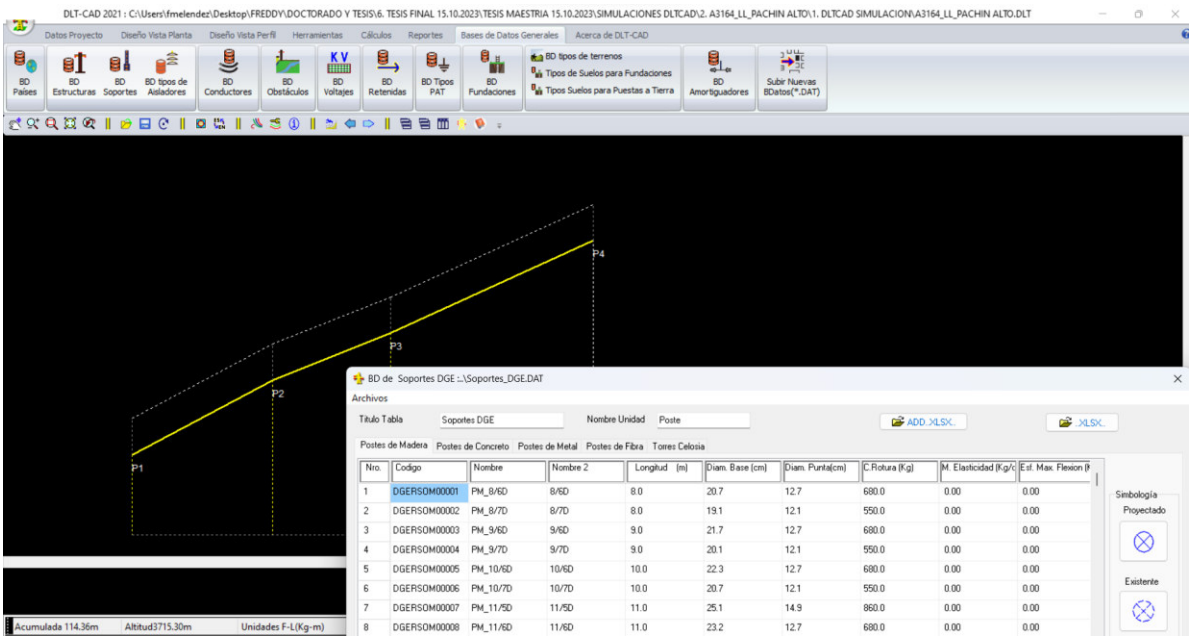


Figura N° 40: Imagen del *software* DLTCAD con carga de datos de postes de la antena de telecomunicaciones A3164_LL_PACHIN ALTO

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Imagen del *software* DLTCAD con carga de datos de postes de la antena de telecomunicaciones A3164_LL_PACHIN ALTO.

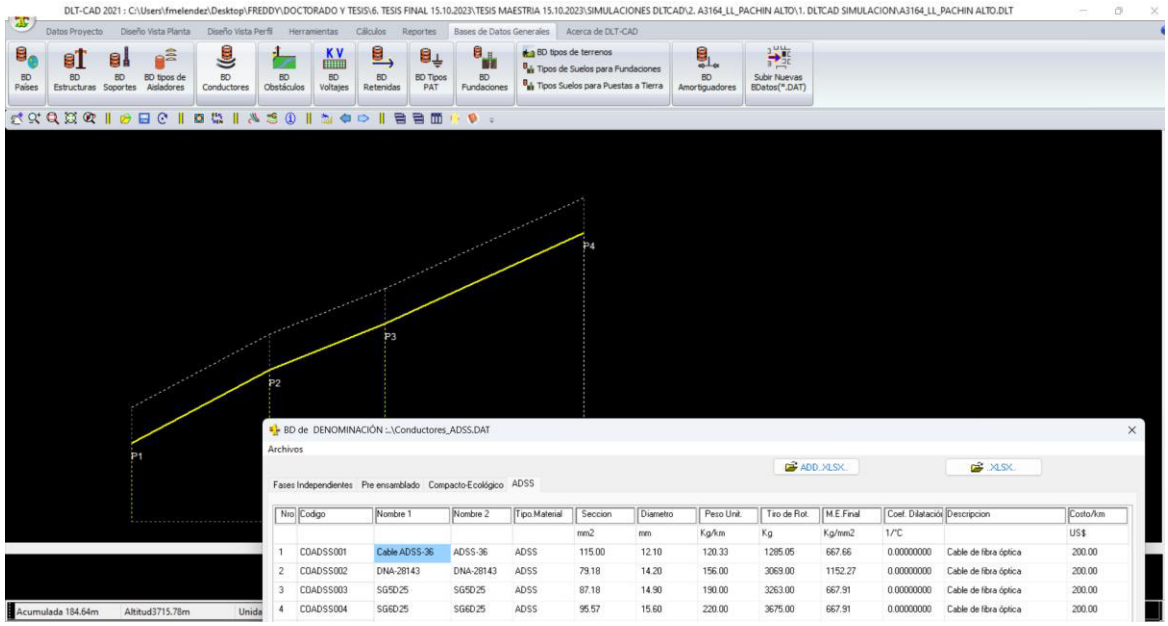


Figura N° 41: Imagen del *software* DLTCAD con carga de datos de conductores de la antena de telecomunicaciones A3164_LL_PACHIN ALTO

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Imagen del *software* DLTCAD con carga de datos de conductores de la antena de telecomunicaciones A3164_LL_PACHIN ALTO.

PASO N° 5: Distribución Automática de las Estructuras:

Se realiza la distribución automática de las estructuras y se puede verificar el diseño con el perfil topográfico más las estructuras en vista de perfil, y el ingeniero proyectista puede editar manual y automáticamente las ubicaciones de estructuras, postes, conductores, etc, para que cumplan con la normativa vigente y no presente el diseño problemas de DMS (Distancias Mínimas de Seguridad) con interferencias respecto a otros elementos externos (viviendas, torres de alta tensión, ríos, trenes, etc) cercanos al recorrido de la red eléctrica y red de fibra óptica proyectada para la antena de telecomunicaciones. Ver Figura N° 42:

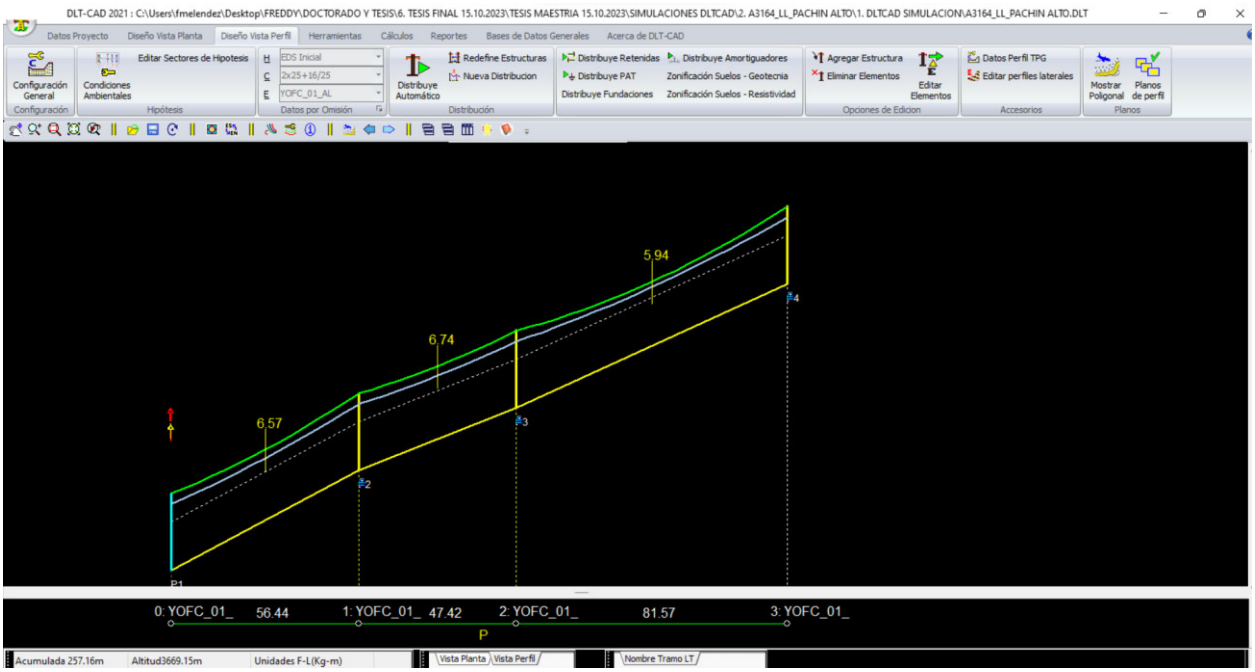


Figura N° 42: Imagen del *software* DLTCAD con distribución automática de las estructuras de la antena de telecomunicaciones A3164_LL_PACHIN ALTO

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Imagen del *software* DLTCAD con distribución automática de las estructuras de la antena de telecomunicaciones A3164_LL_PACHIN ALTO.

PASO N° 6: Presentación Final del Diseño:

Una vez que el ingeniero proyectista culmine con la correcta distribución de estructuras, postes, conductores, etc; cumpliendo la normativa vigente, el *software* DLTCAD entrega como producto final los siguientes entregables:

- Planos en formato AUTOCAD y formato KMZ/KML. Ver Figura N° 43, Figura N° 44 y Figura N° 45:

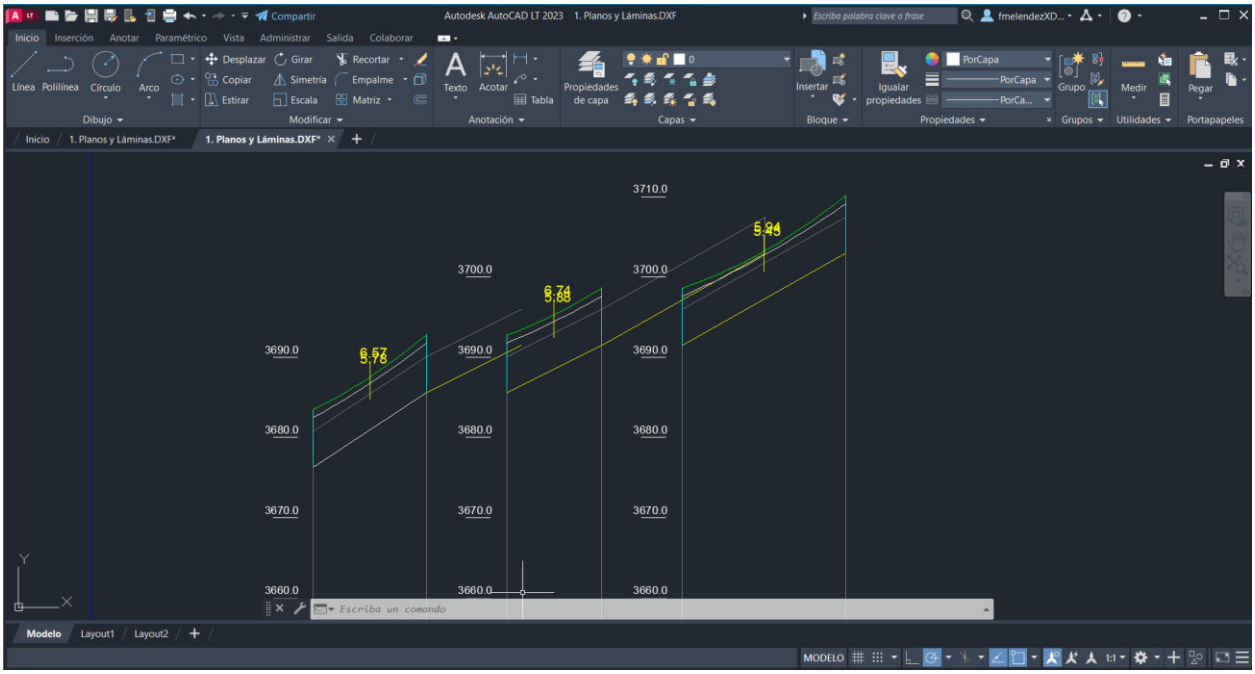


Figura N° 43: Imagen del *software* DLTCAD con presentación final del diseño en autocad vista 1, de la antena de telecomunicaciones A3164_LL_PACHIN ALTO

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Imagen del *software* DLTCAD con presentación final del diseño en autocad vista 1, de la antena de telecomunicaciones A3164_LL_PACHIN ALTO.

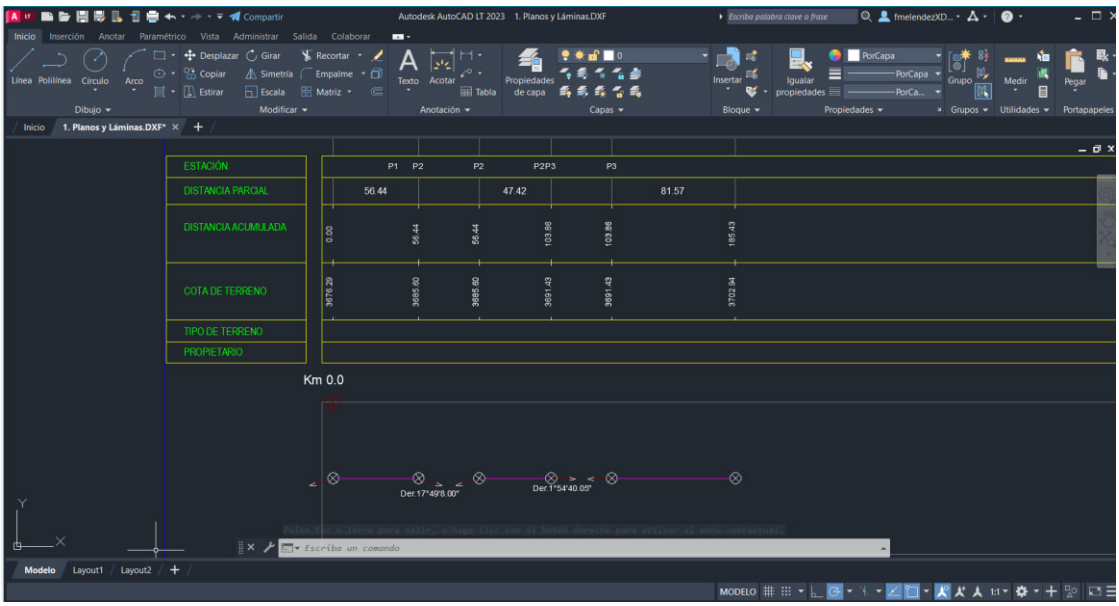


Figura N° 44: Imagen del *software* DLTCAD con presentación final del diseño en autocad vista 2, de la antena de telecomunicaciones A3164_LL_PACHIN ALTO

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Imagen del *software* DLTCAD con presentación final del diseño en autocad vista 2, de la antena de telecomunicaciones A3164_LL_PACHIN ALTO.

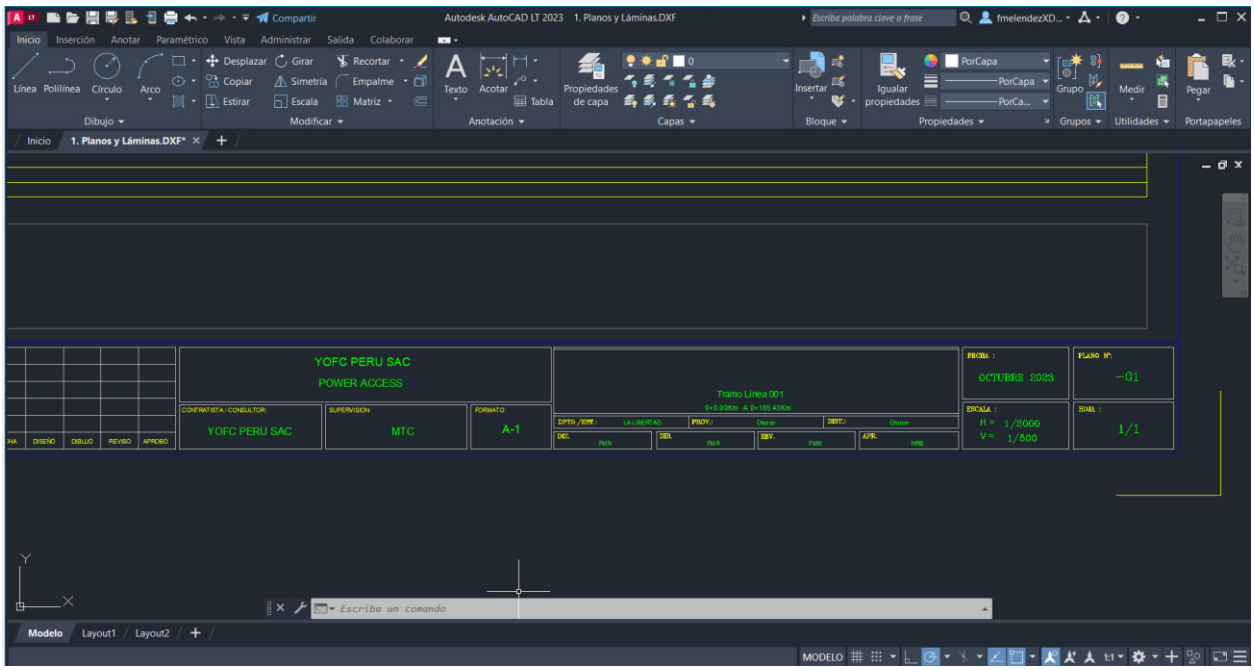
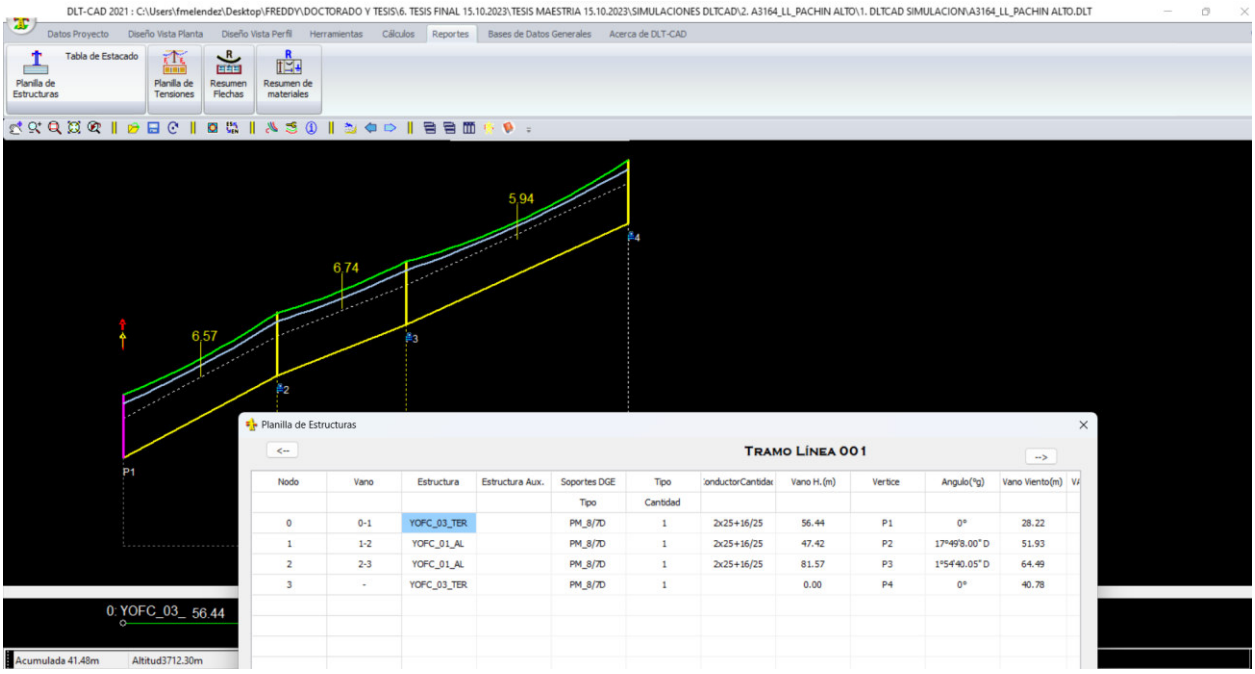


Figura N° 45: Imagen del *software* DLTCAD con presentación final del diseño en autocad vista 3, de la antena de telecomunicaciones A3164_LL_PACHIN ALTO

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Imagen del *software* DLTCAD con presentación final del diseño en autocad vista 3, de la antena de telecomunicaciones A3164_LL_PACHIN ALTO.

- Planilla de estructuras, en formato Excel. Ver Figura N° 46:



Nodo	Vano	Estructura	Estructura Aux.	Soportes DGE	Tipo	onductorCantidad	Vano H.(m)	Vertice	Angulo(°g)	Vano Viento(m)
				Tipo	Cantidad					
0	0-1	YOFC_03_TER		PM_8/7D	1	2x25+16/25	56.44	P1	0°	28.22
1	1-2	YOFC_01_AL		PM_8/7D	1	2x25+16/25	47.42	P2	17°49'8.00"D	51.93
2	2-3	YOFC_01_AL		PM_8/7D	1	2x25+16/25	81.57	P3	1°54'40.05"D	64.49
3	-	YOFC_03_TER		PM_8/7D	1		0.00	P4	0°	40.78

Figura N° 46: Imagen del *software* DLTCAD con planilla de estructuras de la antena de telecomunicaciones A3164_LL_PACHIN ALTO

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Imagen del *software* DLTCAD con planilla de estructuras de la antena de telecomunicaciones A3164_LL_PACHIN ALTO.

- Tabla de esfuerzos, en formato Excel. Ver Figura N° 47:

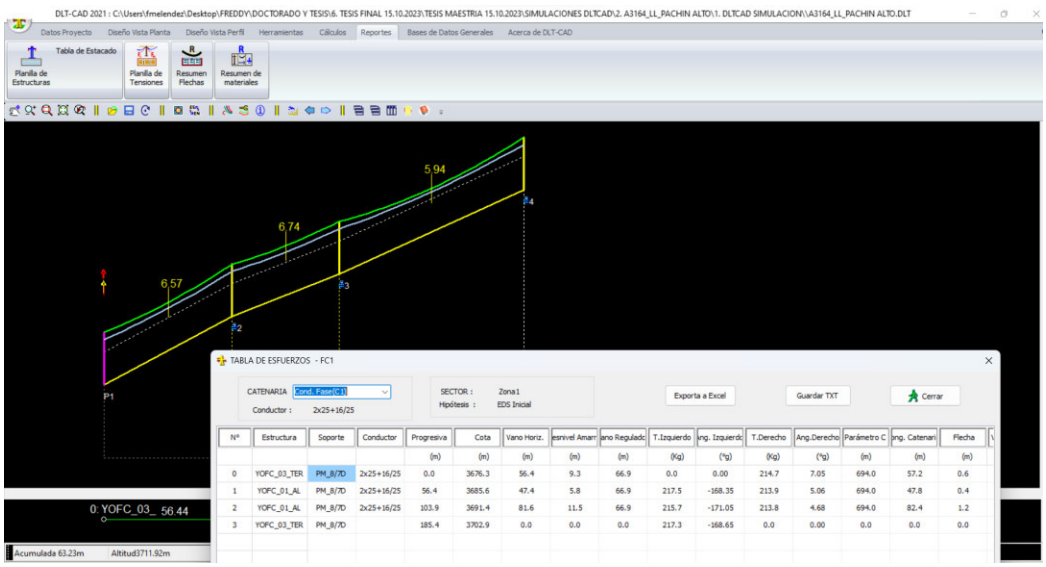


Figura N° 47: Imagen del *software* DLTCAD con tabla de esfuerzos de la antena de telecomunicaciones A3164_LL_PACHIN ALTO

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Imagen del *software* DLTCAD con tabla de esfuerzos de la antena de telecomunicaciones A3164_LL_PACHIN ALTO.

- Resumen de Flechas, en formato Excel. Ver Figura N° 48:

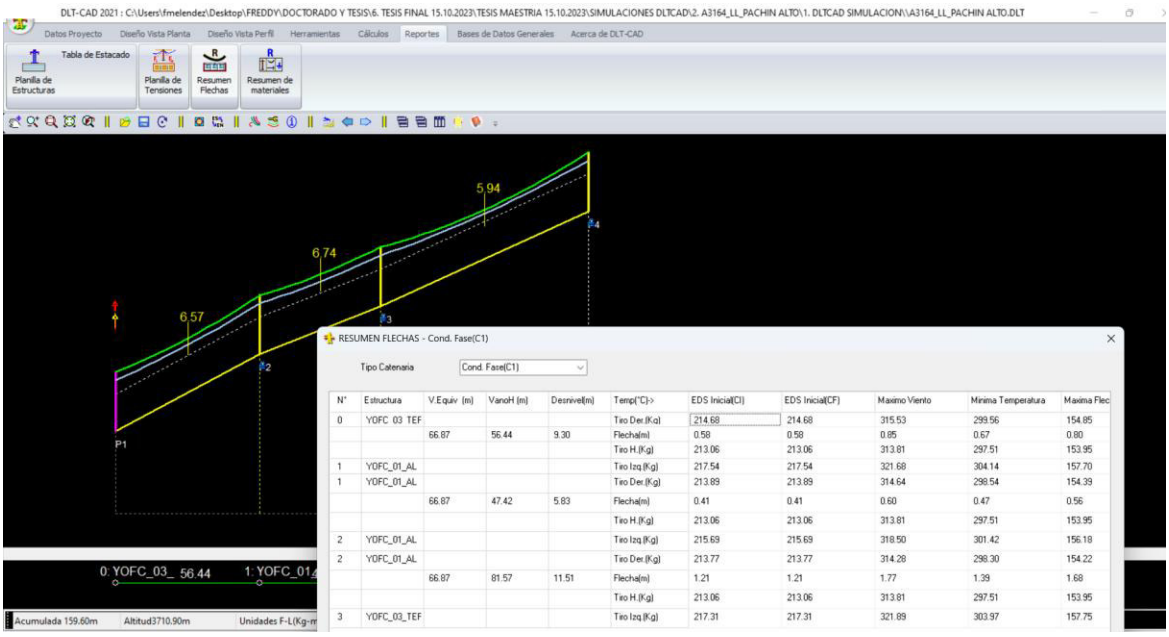


Figura N° 48: Imagen del *software* DLTCAD con resumen de flechas de la antena de telecomunicaciones A3164_LL_PACHIN ALTO

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Imagen del *software* DLTCAD con resumen de flechas de la antena de telecomunicaciones A3164_LL_PACHIN ALTO.

- Resumen de materiales, otros. Ver Figura N° 49:

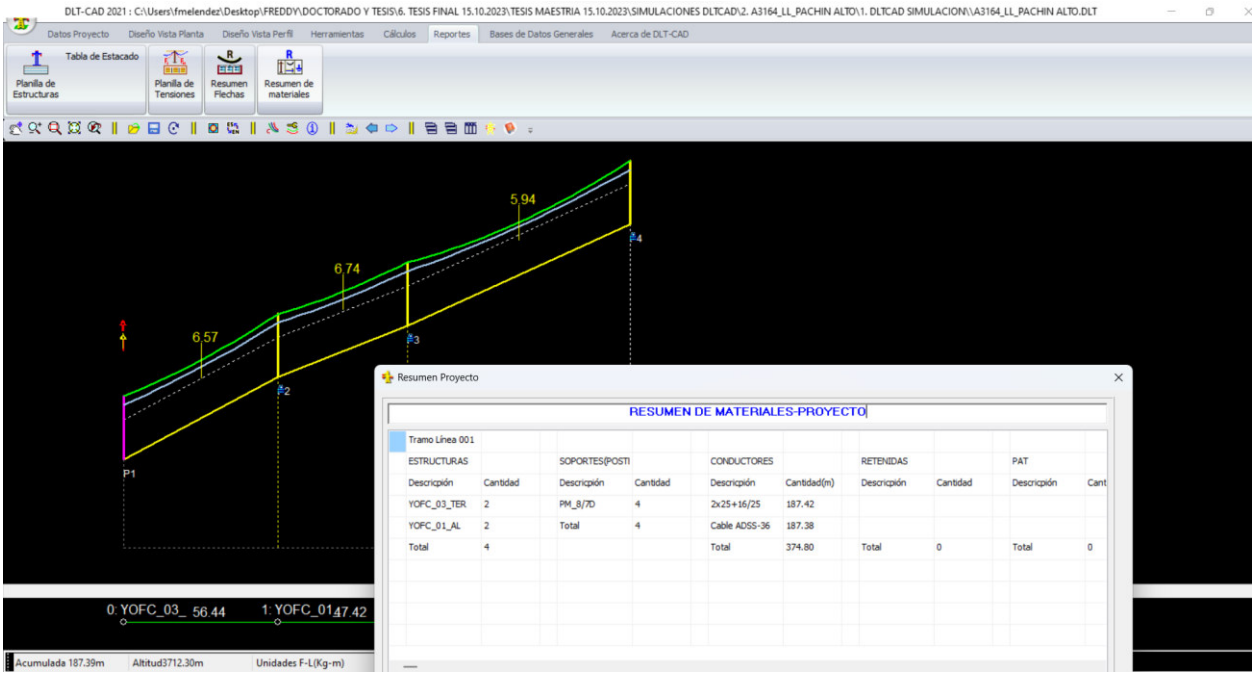


Figura N° 49: Imagen del *software* DLTCAD con resumen de materiales de la antena de telecomunicaciones A3164_LL_PACHIN ALTO

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Imagen del *software* DLTCAD con resumen de materiales de la antena de telecomunicaciones A3164_LL_PACHIN ALTO.

3). ANTENA DE TELECOMUNICACIONES: A3643_LL_SURUVARA

La antena de telecomunicaciones A3643_LL_SURUVARA está ubicada en la provincia de SANTIAGO DE CHUCO (Coordenadas LATITUDE: -8,18117, LONGITUDE: -78,21936), perteneciente a la zona rural sierra de la región La Libertad.

Su ubicación pertenece a la concesión de la compañía eléctrica HIDRANDINA S.A. – ZONAL SANTIAGO DE CHUCO, y se encuentra ubicada a 336 metros de las redes eléctricas de baja tensión de HIDRANDINA S.A.

Se muestra imagen de vista satelital con el *software* Google Earth Pro de la antena de telecomunicaciones A3643_LL_SURUVARA. Ver Figura N° 50:

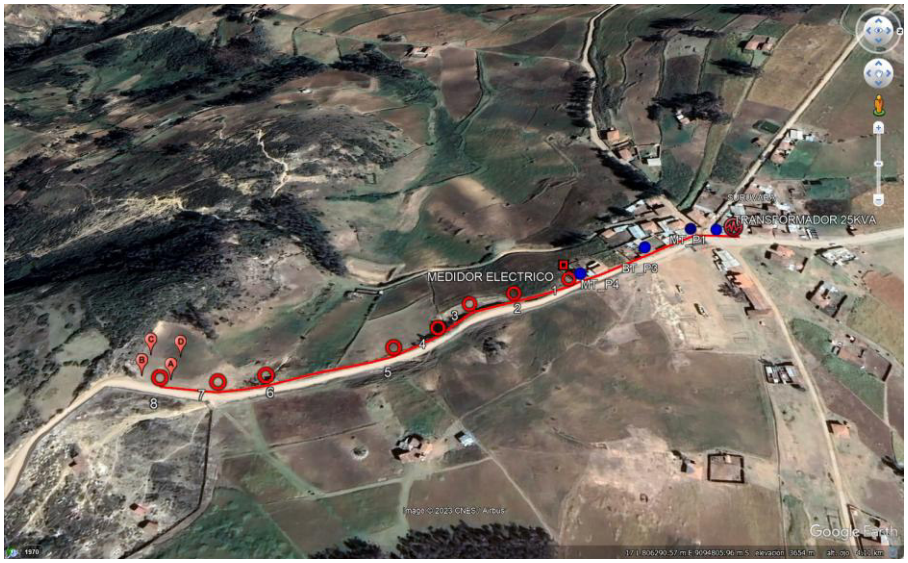


Figura N° 50: Imagen de vista satelital con el *software* Google Earth Pro de la antena de telecomunicaciones A3643_LL_SURUVARA

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Imagen de vista satelital con el *software* Google Earth Pro de la antena de telecomunicaciones A3643_LL_SURUVARA.

Se realizó la simulación con el *software* DLTCAD, siguiendo los siguientes pasos:

PASO N° 1: Procesamiento de la Topografía:

La topografía con la ubicación de los postes a instalar para la antena de telecomunicaciones se puede obtener con una inspección técnica de campo por parte de personal calificado como: Topógrafo, Ing. Electricista, Ing. De Telecomunicaciones, Tec. Electricista, Tec. De Telecomunicaciones, otros; quienes verifican in situ el mejor recorrido para la red eléctrica y red de fibra óptica proyectada para la antena de telecomunicaciones, y donde se analiza la situación real del despliegue de estas redes, y los presupuestos de obra son más exactos.

Asimismo, el *software* DLTCAD también te permire obtener la topografía sin necesidad de ir a campo, solo con la información topografica del *software* Google Earth, pero esta información es aproximada, y es muy útil para poder realizar presupuestos estimados de obra. Ver Figura N° 51, Figura N° 52, Figura N° 53 y Figura N° 54:



Figura N° 51: Imagen del *software* Google Earth con la distribución de postes de baja tensión de la antena de telecomunicaciones A3643_LL_SURUVARA

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Imagen del *software* Google Earth con la distribución de postes de baja tensión de la antena de telecomunicaciones A3643_LL_SURUVARA.

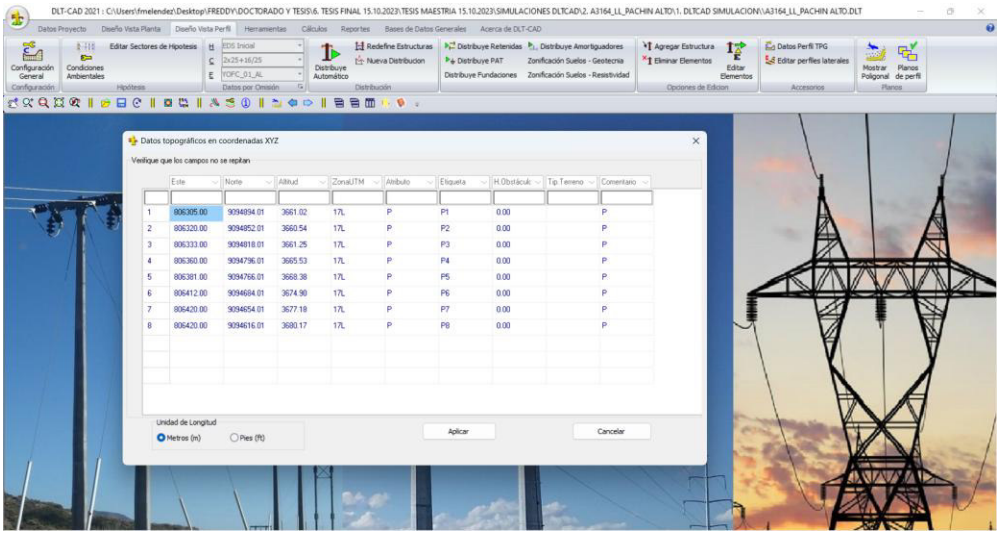


Figura N° 52: Imagen del *software* DLTCAD con procesamiento de la topografía de la antena de telecomunicaciones A3643_LL_SURUVARA

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Imagen del *software* DLTCAD con procesamiento de la topografía de la antena de telecomunicaciones A3643_LL_SURUVARA.



Figura N° 53: Personal técnico de YOFC PERU S.A.C. y de la concesionaria eléctrica HIDRANDINA verificando el punto de factibilidad de energía para la antena de telecomunicaciones A3643_LL_SURUVARA

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Personal técnico de YOFC PERU S.A.C. y de la concesionaria eléctrica HIDRANDINA verificando el punto de factibilidad de energía para la antena de telecomunicaciones A3643_LL_SURUVARA.



Figura N° 54: Personal técnico de YOFC PERU S.A.C. y de la concesionaria eléctrica HIDRANDINA realizando el trazo y replanteo de la distribución de postes de baja tensión de la antena de telecomunicaciones A3643_LL_SURUVARA

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Personal técnico de YOFC PERU S.A.C. y de la concesionaria eléctrica HIDRANDINA realizando el trazo y replanteo de la distribución de postes de baja tensión de la antena de telecomunicaciones A3643_LL_SURUVARA.

PASO N° 2: Trazo de ruta:

Una vez definida la topografía, se realiza en el *SOFTWARE* DLTCAD el trazo de ruta en vista de planta. Ver Figura N° 55:

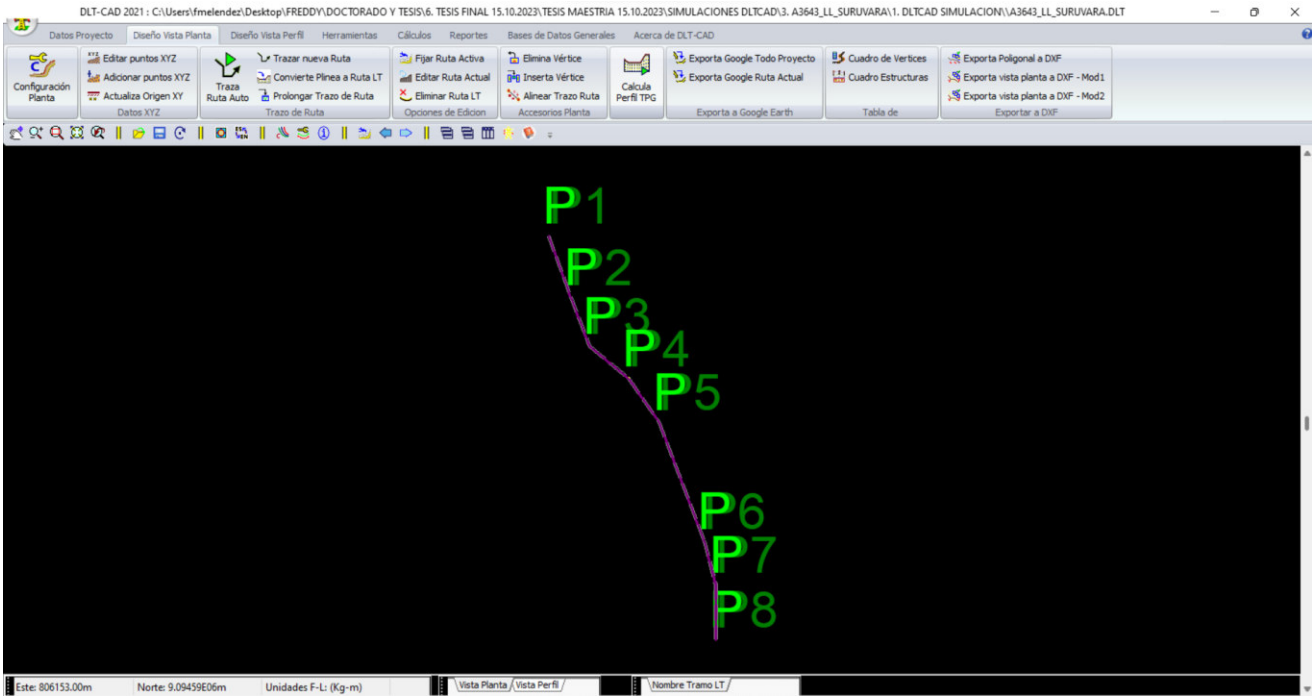


Figura N° 55: Imagen del *software* DLTCAD con trazo de ruta de la antena de telecomunicaciones A3643_LL_SURUVARA

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Imagen del *software* DLTCAD con trazo de ruta de la antena de telecomunicaciones A3643_LL_SURUVARA.

PASO N° 3: Cálculo del perfil topográfico:

Se realiza el cálculo del perfil topográfico en el *software* DLTCAD para que la red eléctrica y red de fibra óptica proyectada para la antena de telecomunicaciones, pueda verse en vista de perfil. Ver Figura N° 56:

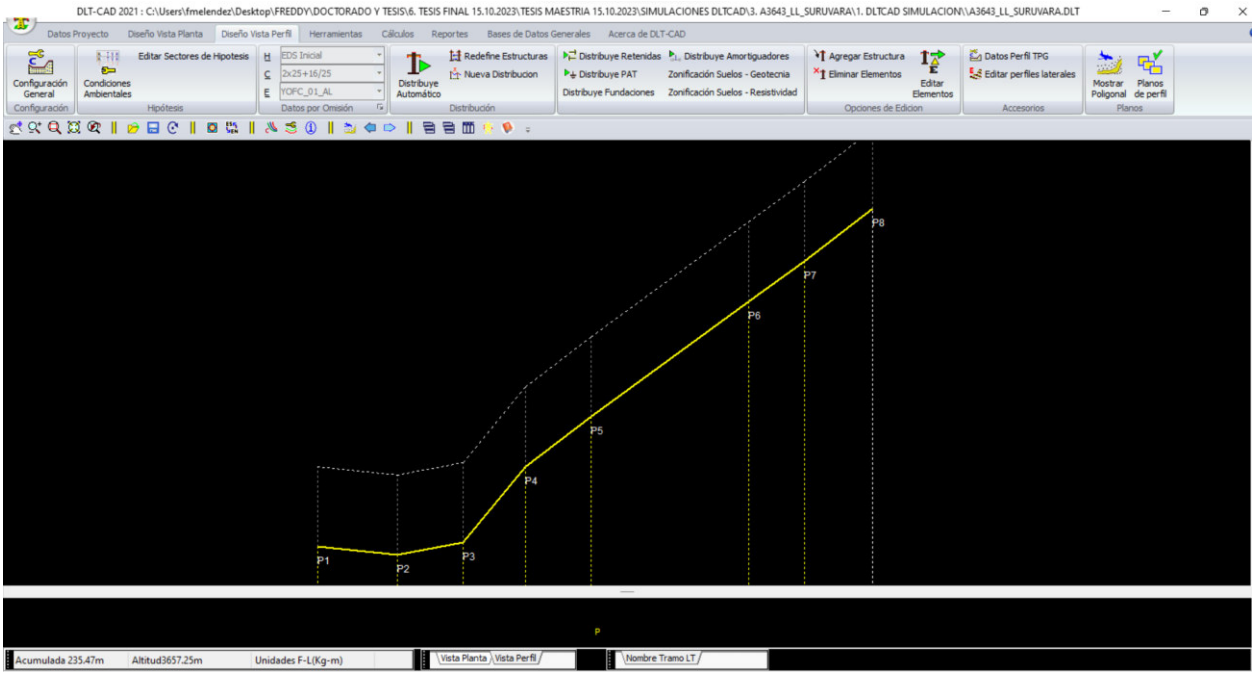


Figura N° 56: Imagen del *software* DLTCAD con cálculo del perfil topográfico de la antena de telecomunicaciones A3643_LL_SURUVARA

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Imagen del *software* DLTCAD con cálculo del perfil topográfico de la antena de telecomunicaciones A3643_LL_SURUVARA.

PASO N° 4: Carga de datos del proyecto:

Se cargan los datos de los componentes presentes en la línea eléctrica, como: estructuras, postes, conductores, etc, a la base de datos del *SOFTWARE* DLTCAD. El *software* DLTCAD es flexible porque permite cargar la base de datos de la normativa de cualquier país del mundo. Ver Figura N° 57, Figura N° 58 y Figura N° 59:

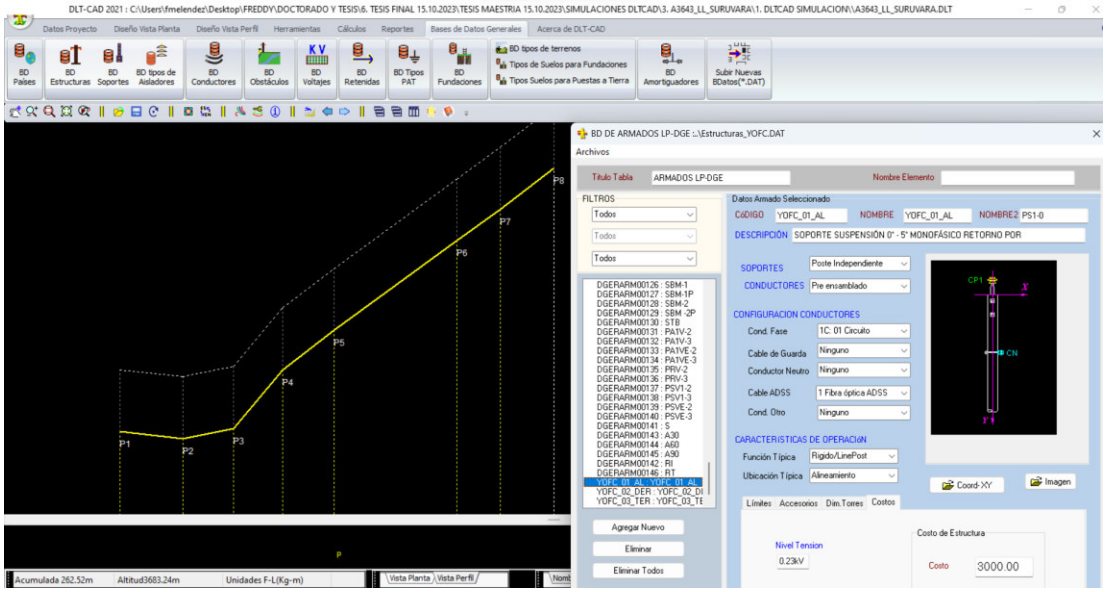


Figura N° 57: Imagen del *software* DLTCAD con carga de datos del proyecto de la antena de telecomunicaciones A3643_LL_SURUVARA

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Imagen del *software* DLTCAD con carga de datos del proyecto de la antena de telecomunicaciones A3643_LL_SURUVARA.

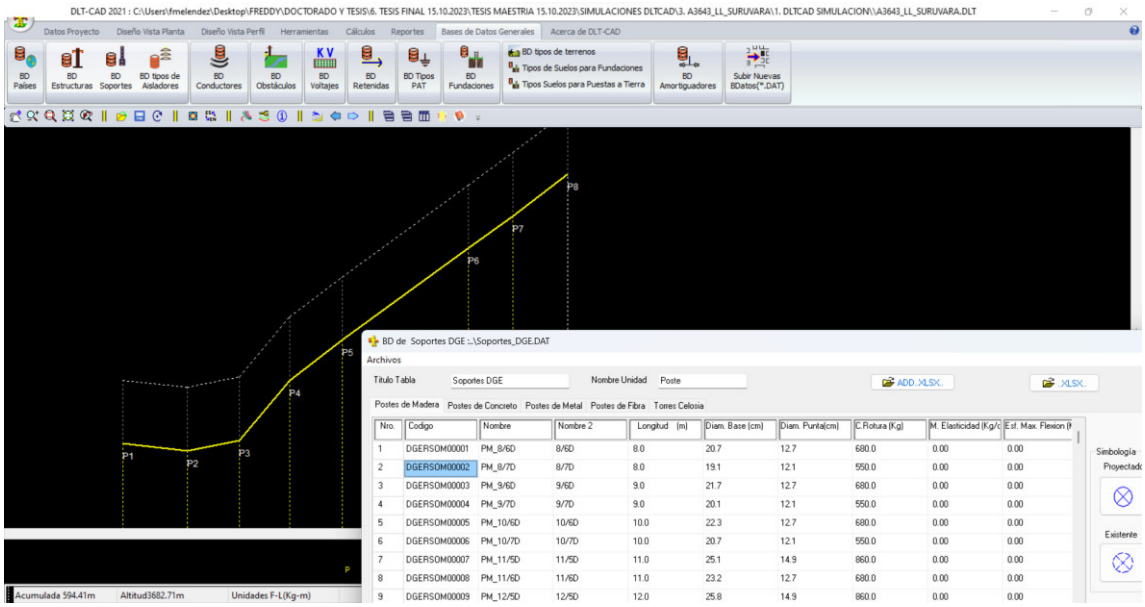


Figura N° 58: Imagen del *software* DLTCAD con carga de datos de postes de la antena de telecomunicaciones A3643_LL_SURUVARA

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Imagen del *software* DLTCAD con carga de datos de postes de la antena de telecomunicaciones A3643_LL_SURUVARA.

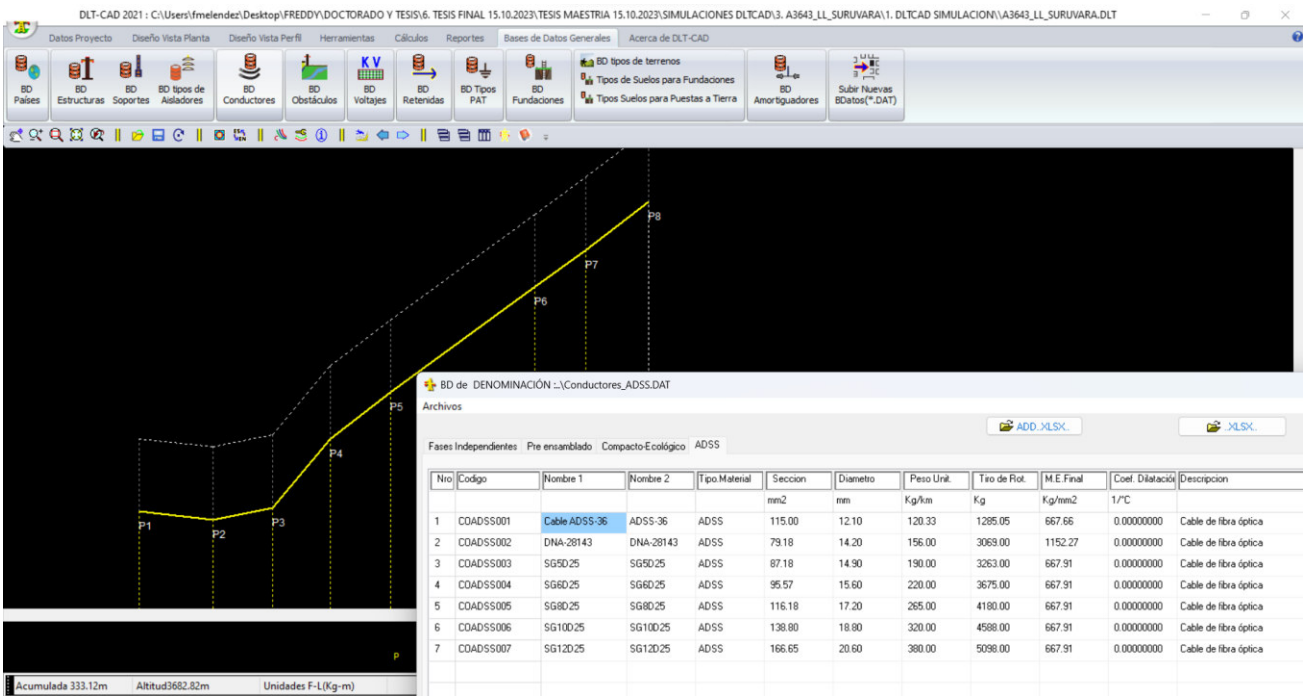


Figura N° 59: Imagen del *software* DLTCAD con carga de datos de conductores de la antena de telecomunicaciones A3643_LL_SURUVARA

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Imagen del *software* DLTCAD con carga de datos de conductores de la antena de telecomunicaciones A3643_LL_SURUVARA.

PASO N° 5: Distribución Automática de las Estructuras:

Se realiza la distribución automática de las estructuras y se puede verificar el diseño con el perfil topográfico más las estructuras en vista de perfil, y el ingeniero proyectista puede editar manual y automáticamente las ubicaciones de estructuras, postes, conductores, etc, para que cumplan con la normativa vigente y no presente el diseño problemas de DMS (Distancias Mínimas de Seguridad) con interferencias respecto a otros elementos externos (viviendas, torres de alta tensión, ríos, trenes, etc) cercanos al recorrido de la red eléctrica y red de fibra óptica proyectada para la antena de telecomunicaciones. Ver Figura N° 60:

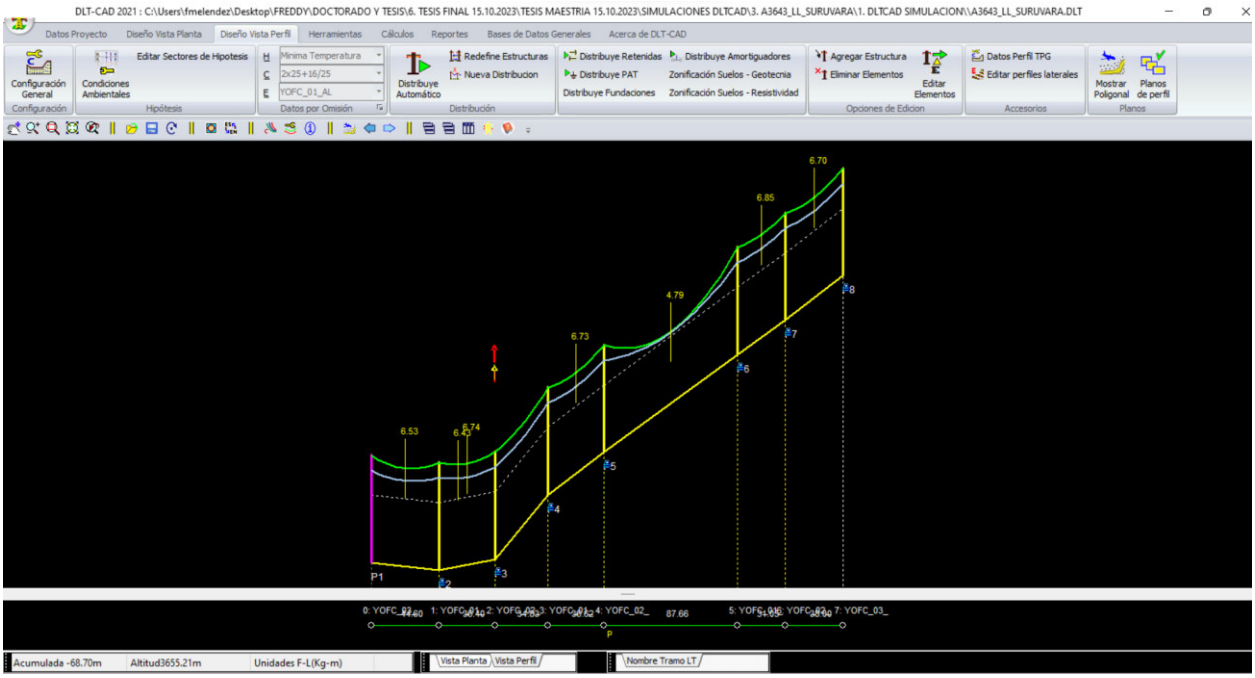


Figura N° 60: Imagen del *software* DLTCAD con distribución automática de las estructuras de la antena de telecomunicaciones A3643_LL_SURUVARA

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Imagen del *software* DLTCAD con distribución automática de las estructuras de la antena de telecomunicaciones A3643_LL_SURUVARA.

PASO N° 6: Presentación Final del Diseño:

Una vez que el ingeniero proyectista culmine con la correcta distribución de estructuras, postes, conductores, etc; cumpliendo la normativa vigente, el *software* DLTCAD entrega como producto final los siguientes entregables:

- Planos en formato AUTOCAD y formato KMZ/KML. Ver Figura N° 61, Figura N° 62 y Figura N° 63:

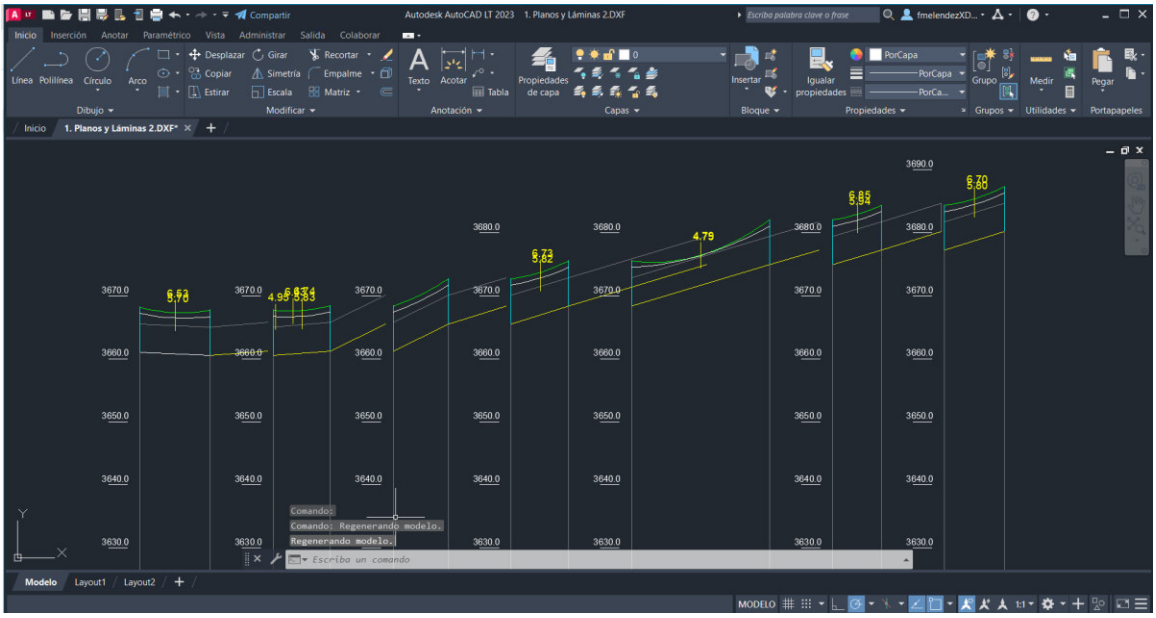


Figura N° 61: Imagen del *software* DLTCAD con presentación final del diseño en autocad vista 1, de la antena de telecomunicaciones A3643_LL_SURUVARA

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Imagen del *software* DLTCAD con presentación final del diseño en autocad vista 1, de la antena de telecomunicaciones A3643_LL_SURUVARA.

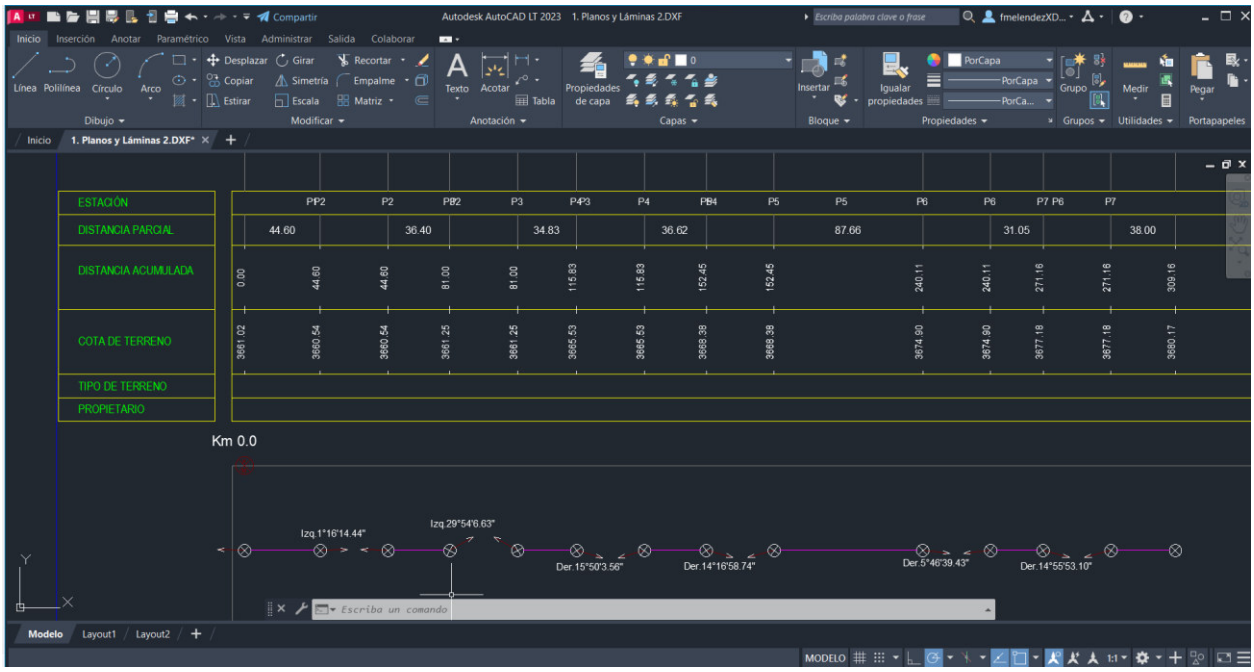


Figura N° 62: Imagen del *software* DLTCAD con presentación final del diseño en autocad vista 2, de la antena de telecomunicaciones A3643_LL_SURUVARA

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Imagen del *software* DLTCAD con presentación final del diseño en autocad vista 2, de la antena de telecomunicaciones A3643_LL_SURUVARA.

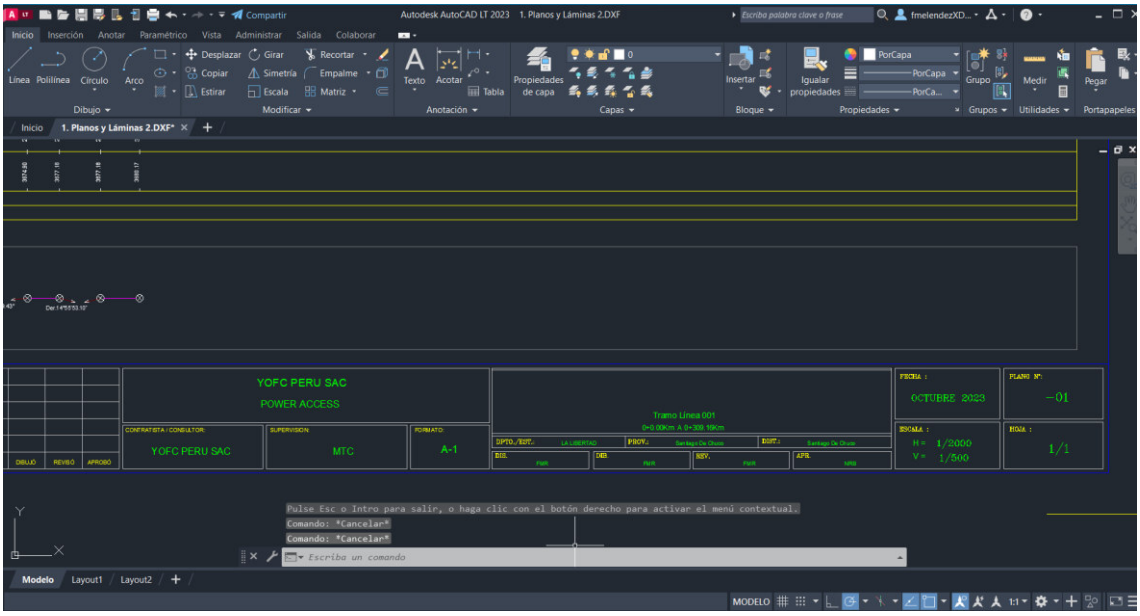


Figura N° 63: Imagen del *software* DLTCAD con presentación final del diseño en autocad vista 3, de la antena de telecomunicaciones A3643_LL_SURUVARA

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Imagen del *software* DLTCAD con presentación final del diseño en autocad vista 3, de la antena de telecomunicaciones A3643_LL_SURUVARA.

- Planilla de estructuras, en formato Excel. Ver Figura N° 64:

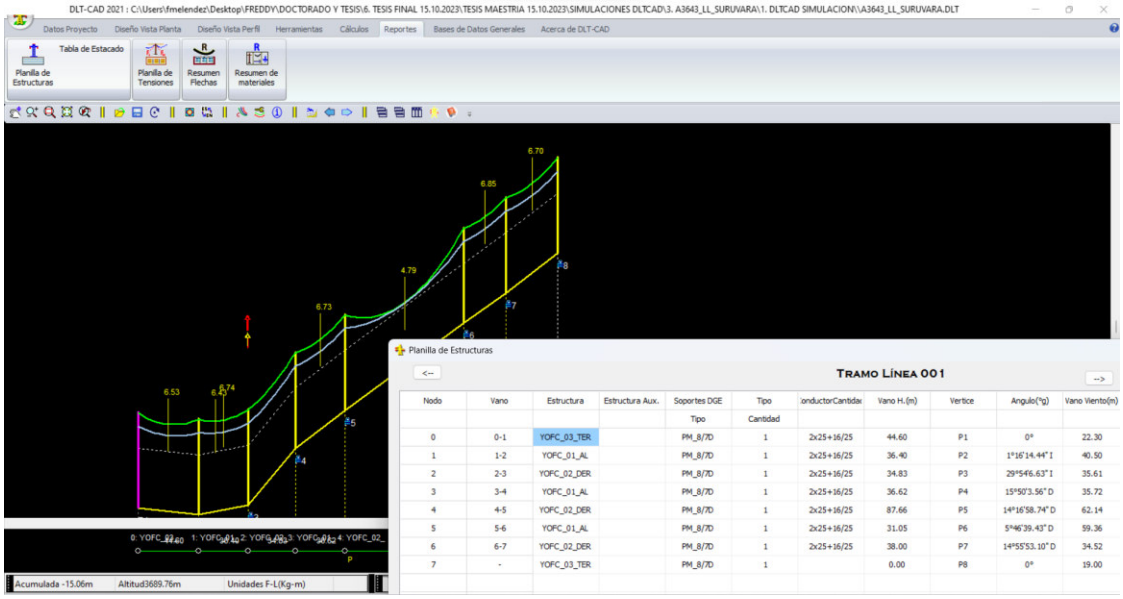
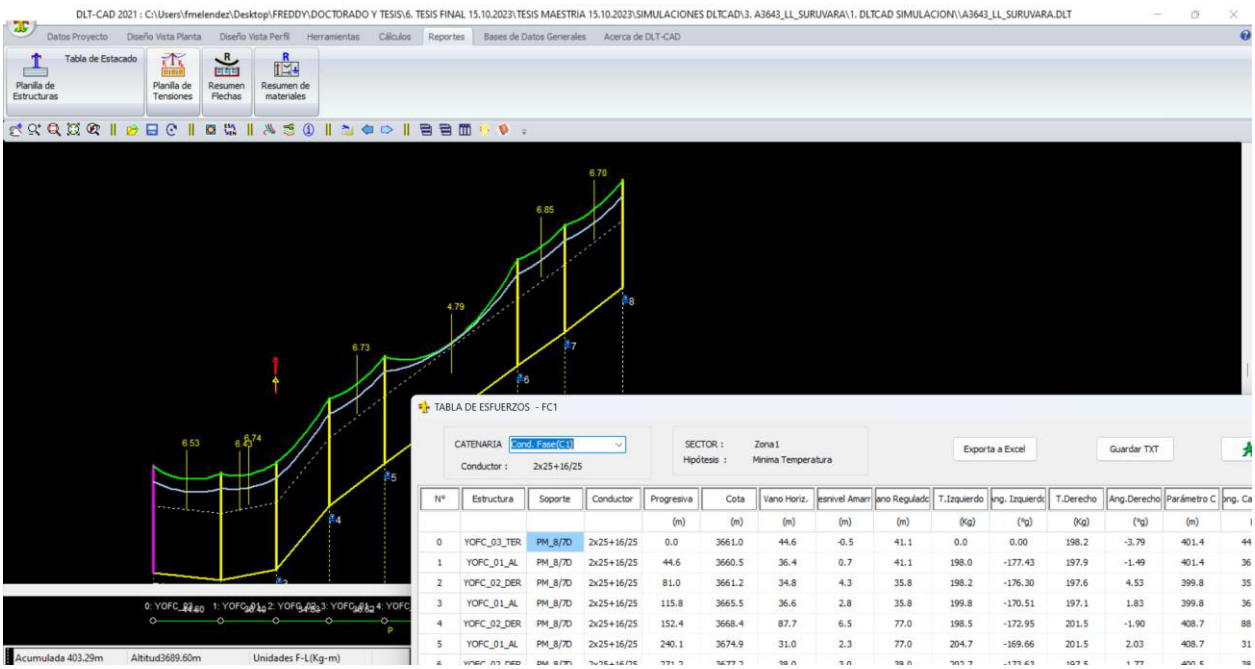


Figura N° 64: Imagen del *software* DLTCAD con planilla de estructuras de la antena de telecomunicaciones A3643_LL_SURUVARA

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Imagen del *software* DLTCAD con planilla de estructuras de la antena de telecomunicaciones A3643_LL_SURUVARA.

- Tabla de esfuerzos, en formato Excel. Ver Figura N° 65:



N°	Estructura	Soporte	Conductor	Progresiva	Cota	Vano Horiz.	esnivel Amarr	ano Regulado	T.Izquierdo	ng. Izquierdo	T.Derecho	Ang.Derecho	Parámetro C	ng. Ca
				(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(Kg)	(°g)	(Kg)	(°g)	(m)	
0	YOFC_03_TER	PM_8/7D	2x25+16/25	0.0	3661.0	44.6	-0.5	41.1	0.0	0.00	198.2	-3.79	401.4	44
1	YOFC_01_AL	PM_8/7D	2x25+16/25	44.6	3660.5	36.4	0.7	41.1	198.0	-177.43	197.9	-1.49	401.4	36
2	YOFC_02_DER	PM_8/7D	2x25+16/25	81.0	3661.2	34.8	4.3	35.8	198.2	-176.30	197.6	4.53	399.8	35
3	YOFC_01_AL	PM_8/7D	2x25+16/25	115.8	3665.5	36.6	2.8	35.8	199.8	-170.51	197.1	1.83	399.8	36
4	YOFC_02_DER	PM_8/7D	2x25+16/25	152.4	3668.4	87.7	6.5	77.0	198.5	-172.95	201.5	-1.90	408.7	88
5	YOFC_01_AL	PM_8/7D	2x25+16/25	240.1	3674.9	31.0	2.3	77.0	204.7	-169.66	201.5	2.03	408.7	31

Figura N° 65: Imagen del *software* DLTCAD con tabla de esfuerzos de la antena de telecomunicaciones A3643_LL_SURUVARA

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Imagen del *software* DLTCAD con tabla de esfuerzos de la antena de telecomunicaciones A3643_LL_SURUVARA.

- Resumen de Flechas, en formato Excel. Ver Figura N° 66:

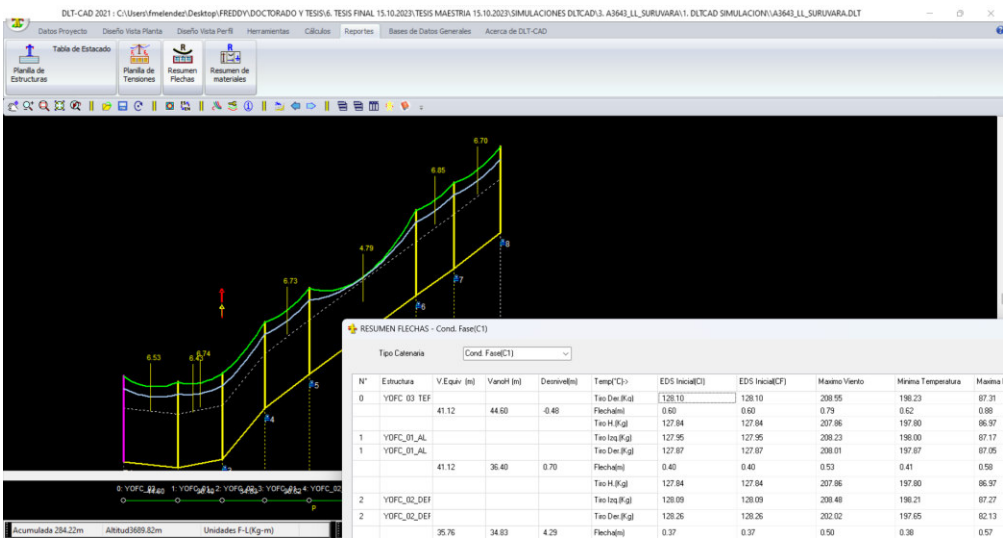


Figura N° 66: Imagen del *software* DLTCAD con resumen de flechas de la antena de telecomunicaciones A3643_LL_SURUVARA

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Imagen del *software* DLTCAD con resumen de flechas de la antena de telecomunicaciones A3643_LL_SURUVARA.

- Resumen de materiales, otros. Ver Figura N° 67:

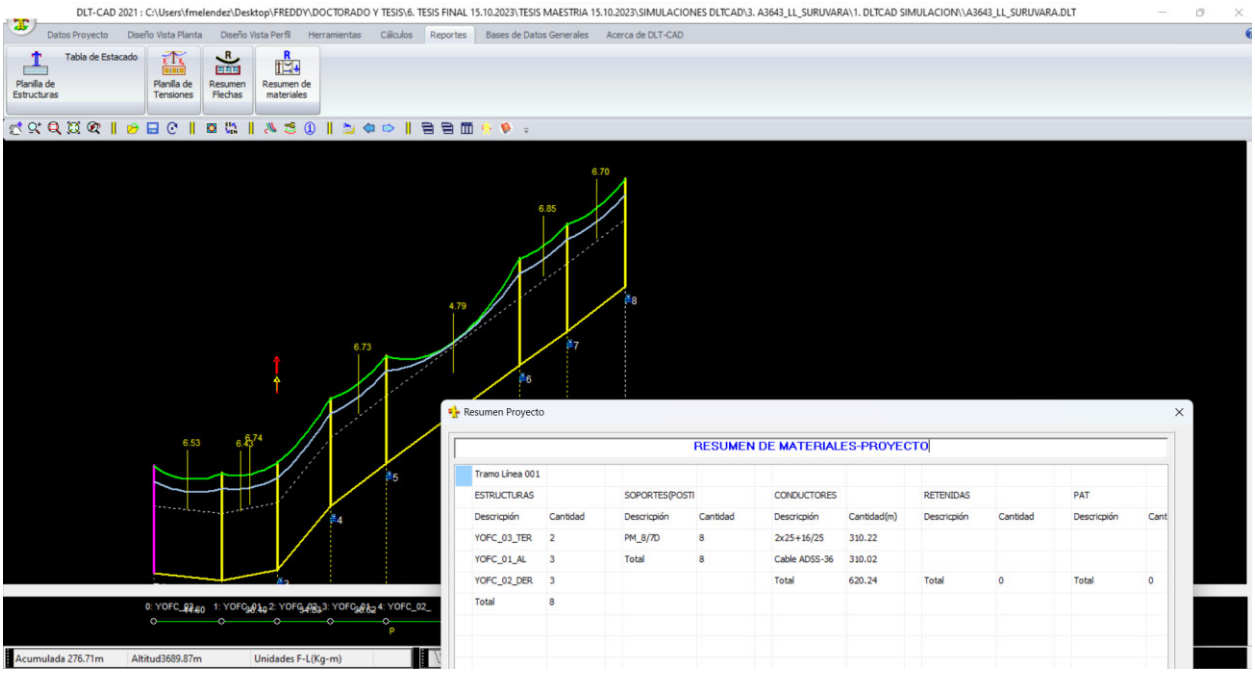


Figura N° 67: Imagen del *software* DLTCAD con resumen de materiales de la antena de telecomunicaciones A3643_LL_SURUVARA

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Imagen del *software* DLTCAD con resumen de materiales de la antena de telecomunicaciones A3643_LL_SURUVARA.

4). ANTENA DE TELECOMUNICACIONES: A3084_LL_SAN ANTONIO DE IPASHGON

La antena de telecomunicaciones A3084_LL_SAN ANTONIO DE IPASHGON está ubicada en la provincia de OTUZCO (Coordenadas LATITUDE: -8,06834, LONGITUDE: -78,42802), perteneciente a la zona rural sierra de la región La Libertad.

Su ubicación pertenece a la concesión de la compañía eléctrica HIDRANDINA S.A. – ZONAL OTUZCO, y se encuentra ubicada a 247 metros de las redes eléctricas de baja tensión de HIDRANDINA S.A.

Se muestra imagen de vista satelital con el *software* Google Earth Pro de la antena de telecomunicaciones A3084_LL_SAN ANTONIO DE IPASHGON. Ver Figura N° 68:

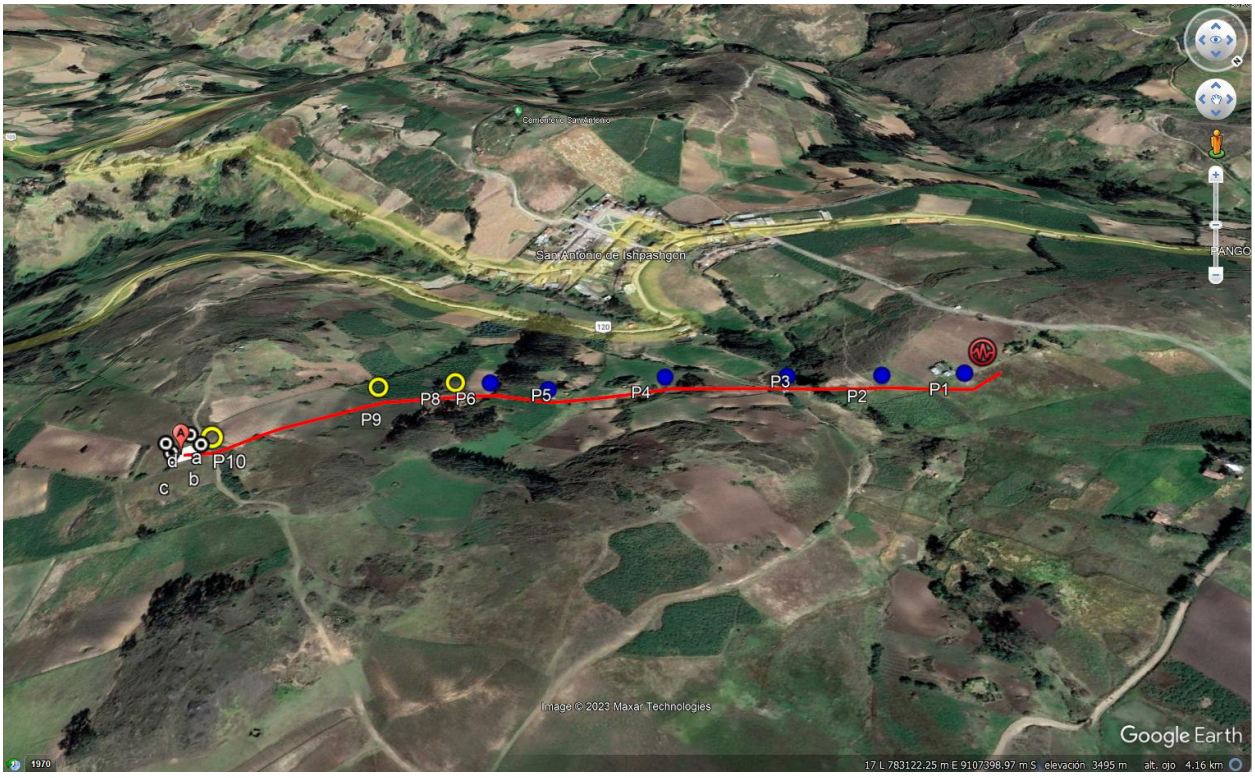


Figura N° 68: Imagen de vista satelital con el *software* Google Earth Pro de la antena de telecomunicaciones A3084_LL_SAN ANTONIO DE IPASHGON

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Imagen de vista satelital con el *software* Google Earth Pro de la antena de telecomunicaciones A3084_LL_SAN ANTONIO DE IPASHGON.

Se realizó la simulación con el *software* DLTCAD, siguiendo los siguientes pasos:

PASO N° 1: Procesamiento de la Topografía:

La topografía con la ubicación de los postes a instalar para la antena de telecomunicaciones se puede obtener con una inspección técnica de campo por parte de personal calificado como: Topógrafo, Ing. Electricista, Ing. De Telecomunicaciones, Tec. Electricista, Tec. De Telecomunicaciones, otros; quienes verifican in situ el mejor recorrido para la red eléctrica y red de fibra óptica proyectada para la antena de telecomunicaciones, y donde se analiza la situación real del despliegue de estas redes, y los presupuestos de obra son más exactos.

Asimismo, el *software* DLTCAD también te permire obtener la topografía sin necesidad de ir a campo, solo con la información topografica del *software* Google Earth, pero esta información es aproximada, y es muy útil para poder realizar presupuestos estimados de obra. Ver Figura N° 69 y Figura N° 70:



Figura N° 69: Imagen del *software* Google Earth con la distribución de postes de baja tensión de la antena de telecomunicaciones A3084_LL_SAN ANTONIO DE IPASHGON

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Imagen del *software* Google Earth con la distribución de postes de baja tensión de la antena de telecomunicaciones A3084_LL_SAN ANTONIO DE IPASHGON.

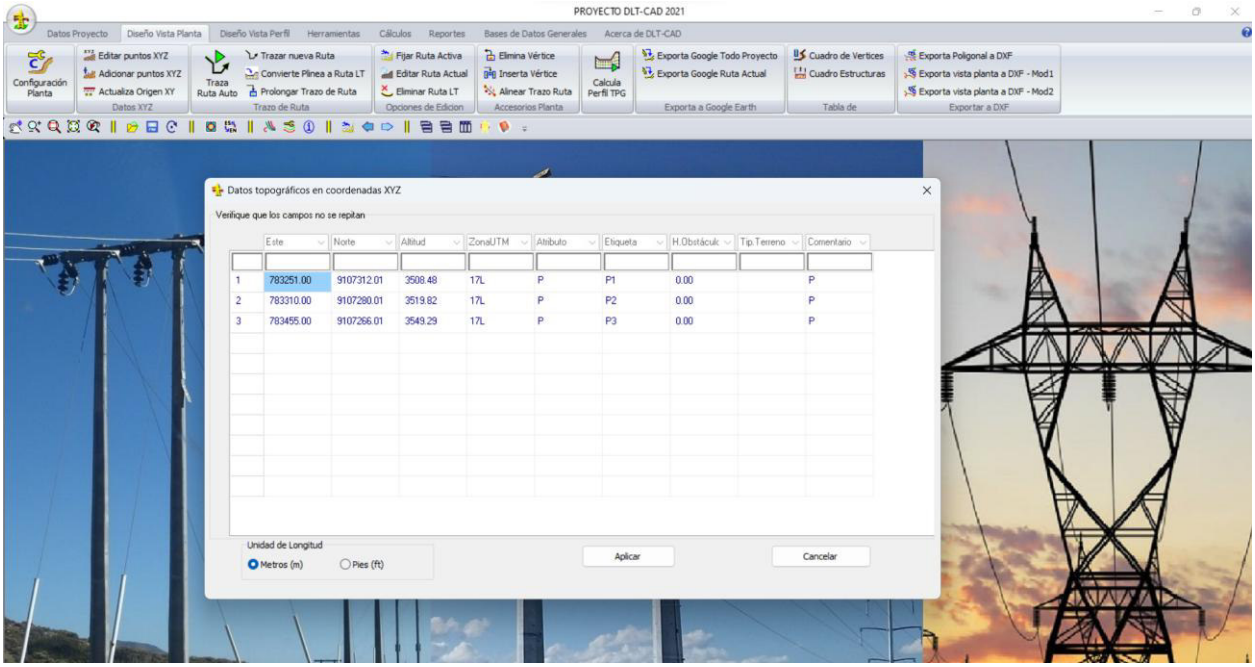


Figura N° 70: Imagen del *software* DLTCAD con procesamiento de la topografía de la antena de telecomunicaciones A3084_LL_SAN ANTONIO DE IPASHGON

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Imagen del *software* DLTCAD con procesamiento de la topografía de la antena de telecomunicaciones A3084_LL_SAN ANTONIO DE IPASHGON.

PASO N° 2: Trazo de ruta:

Una vez definida la topografía, se realiza en el *SOFTWARE* DLTCAD el trazo de ruta en vista de planta. Ver Figura N° 71:

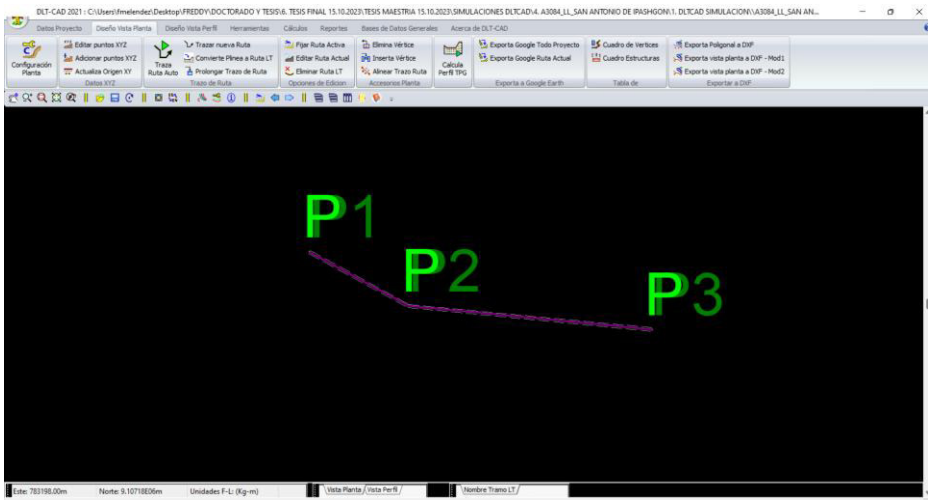


Figura N° 71: Imagen del *software* DLTCAD con trazo de ruta de la antena de telecomunicaciones A3084_LL_SAN ANTONIO DE IPASHGON

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Imagen del *software* DLTCAD con trazo de ruta de la antena de telecomunicaciones A3084_LL_SAN ANTONIO DE IPASHGON.

PASO N° 3: Cálculo del perfil topográfico:

Se realiza el cálculo del perfil topográfico en el *software* DLTCAD para que la red eléctrica y red de fibra óptica proyectada para la antena de telecomunicaciones, pueda verse en vista de perfil. Ver Figura N° 72:

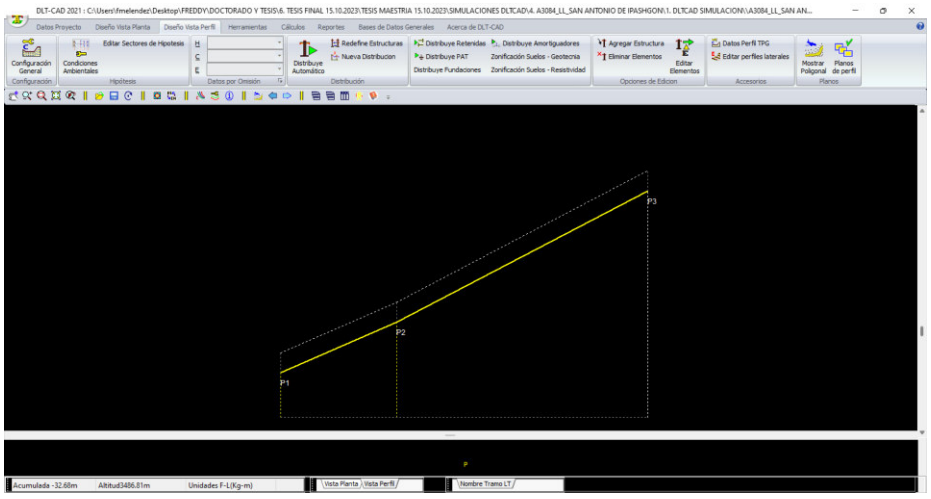


Figura N° 72: Imagen del *software* DLTCAD con cálculo de perfil topográfico de la antena de telecomunicaciones A3084_LL_SAN ANTONIO DE IPASHGON

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Imagen del *software* DLTCAD con cálculo de perfil topográfico de la antena de telecomunicaciones A3084_LL_SAN ANTONIO DE IPASHGON.

PASO N° 4: Carga de datos del proyecto:

Se cargan los datos de los componentes presentes en la línea eléctrica, como: estructuras, postes, conductores, etc, a la base de datos del *SOFTWARE* DLTCAD. El *software* DLTCAD es flexible porque permite cargar la base de datos de la normativa de cualquier país del mundo. Ver Figura N° 73, Figura N° 74 y Figura N°75:

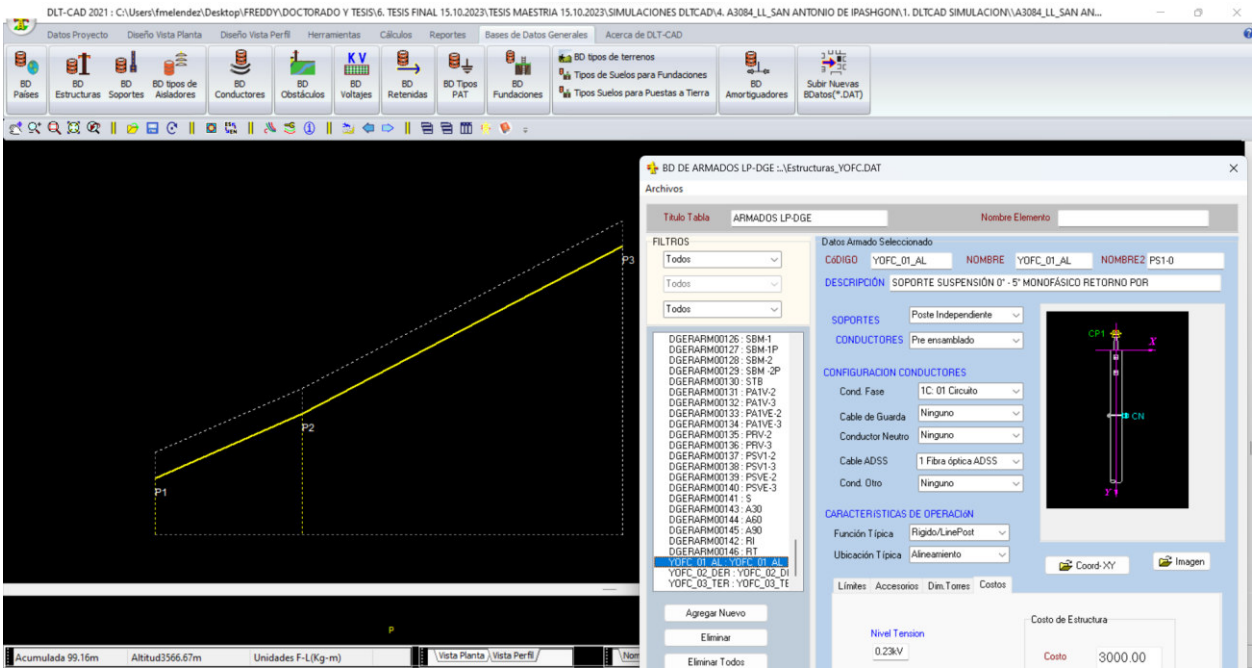


Figura N° 73: Imagen del *software* DLTCAD con carga de datos de estructuras de la antena de telecomunicaciones A3084_LL_SAN ANTONIO DE IPASHGON

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Imagen del *software* DLTCAD con carga de datos de estructuras de la antena de telecomunicaciones A3084_LL_SAN ANTONIO DE IPASHGON.

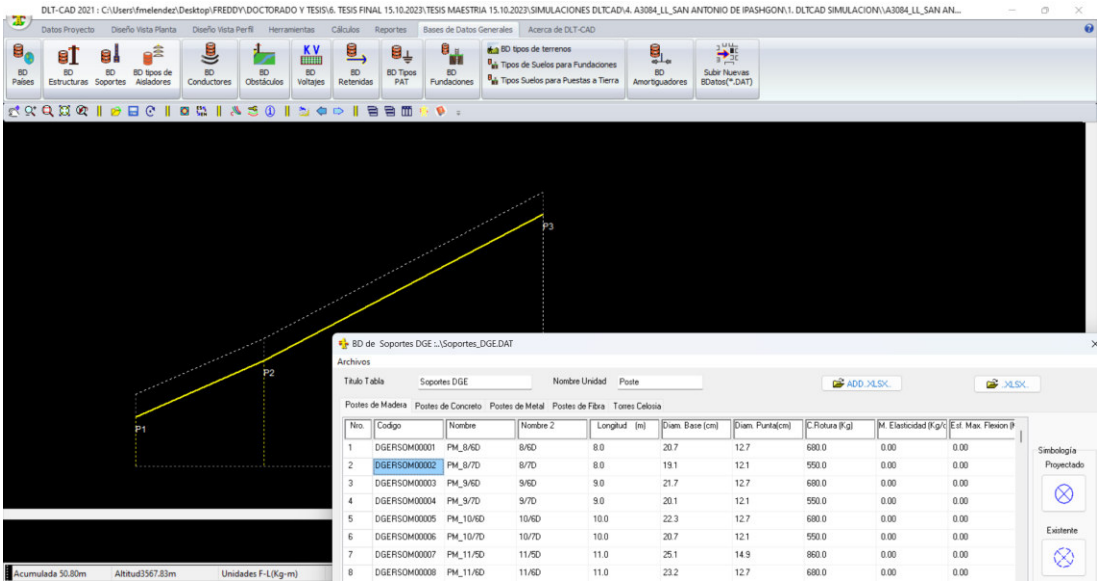


Figura N° 74: Imagen del *software* DLTCAD con carga de datos de postes de la antena de telecomunicaciones A3084_LL_SAN ANTONIO DE IPASHGON

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Imagen del *software* DLTCAD con carga de datos de postes de la antena de telecomunicaciones A3084_LL_SAN ANTONIO DE IPASHGON.

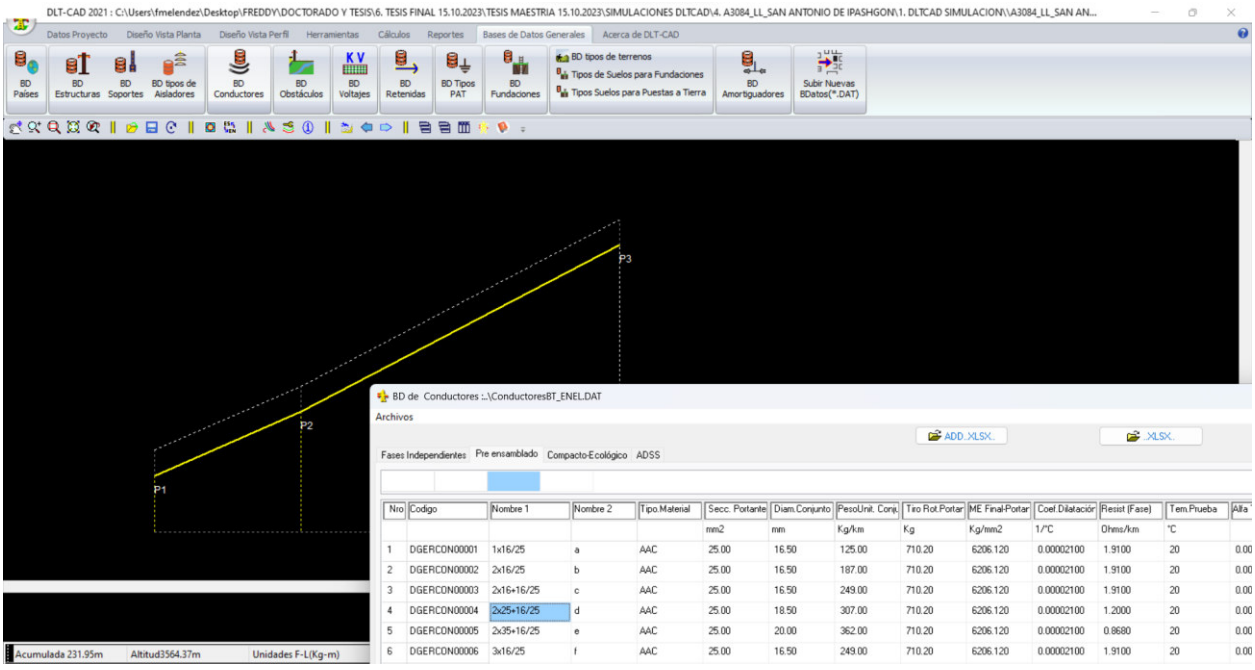


Figura N° 75: Imagen del *software* DLTCAD con carga de datos de conductores de la antena de telecomunicaciones A3084_LL_SAN ANTONIO DE IPASHGON

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Imagen del *software* DLTCAD con carga de datos de conductores de la antena de telecomunicaciones A3084_LL_SAN ANTONIO DE IPASHGON.

PASO N° 5: Distribución Automática de las Estructuras:

Se realiza la distribución automática de las estructuras y se puede verificar el diseño con el perfil topográfico más las estructuras en vista de perfil, y el ingeniero proyectista puede editar manual y automáticamente las ubicaciones de estructuras, postes, conductores, etc, para que cumplan con la normativa vigente y no presente el diseño problemas de DMS (Distancias Mínimas de Seguridad) con interferencias respecto a otros elementos externos (viviendas, torres de alta tensión, ríos, trenes, etc) cercanos al recorrido de la red eléctrica y red de fibra óptica proyectada para la antena de telecomunicaciones. Ver Figura N° 76:

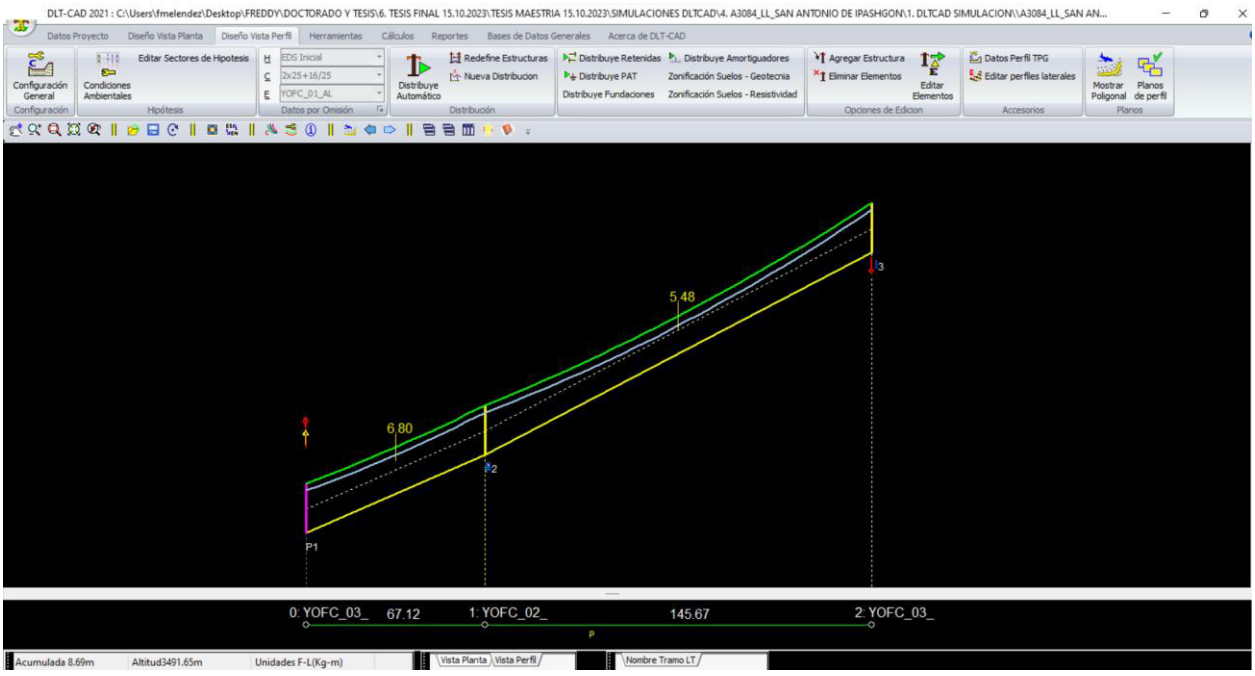


Figura N° 76: Imagen del *software* DLTCAD con distribución automática de estructuras de la antena de telecomunicaciones A3084_LL_SAN ANTONIO DE IPASHGON

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Imagen del *software* DLTCAD con distribución automática de estructuras de la antena de telecomunicaciones A3084_LL_SAN ANTONIO DE IPASHGON.

PASO N° 6: Presentación Final del Diseño:

Una vez que el ingeniero proyectista culmine con la correcta distribución de estructuras, postes, conductores, etc; cumpliendo la normativa vigente, el *software* DLTCAD entrega como producto final los siguientes entregables:

- Planos en formato AUTOCAD y formato KMZ/KML. Ver Figura N° 77, Figura N° 78 y Figura N° 79:

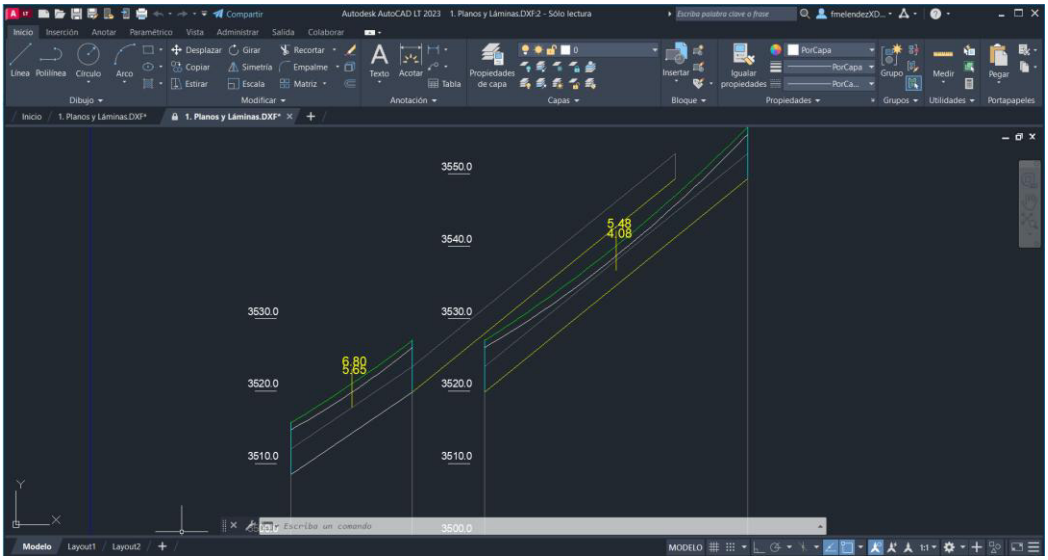


Figura N° 77: Imagen del *software* DLTCAD con presentación final de diseño en formato autocad vista 1, de la antena de telecomunicaciones A3084_LL_SAN ANTONIO DE IPASHGON

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Imagen del *software* DLTCAD con presentación final de diseño en formato autocad vista 1, de la antena de telecomunicaciones A3084_LL_SAN ANTONIO DE IPASHGON.

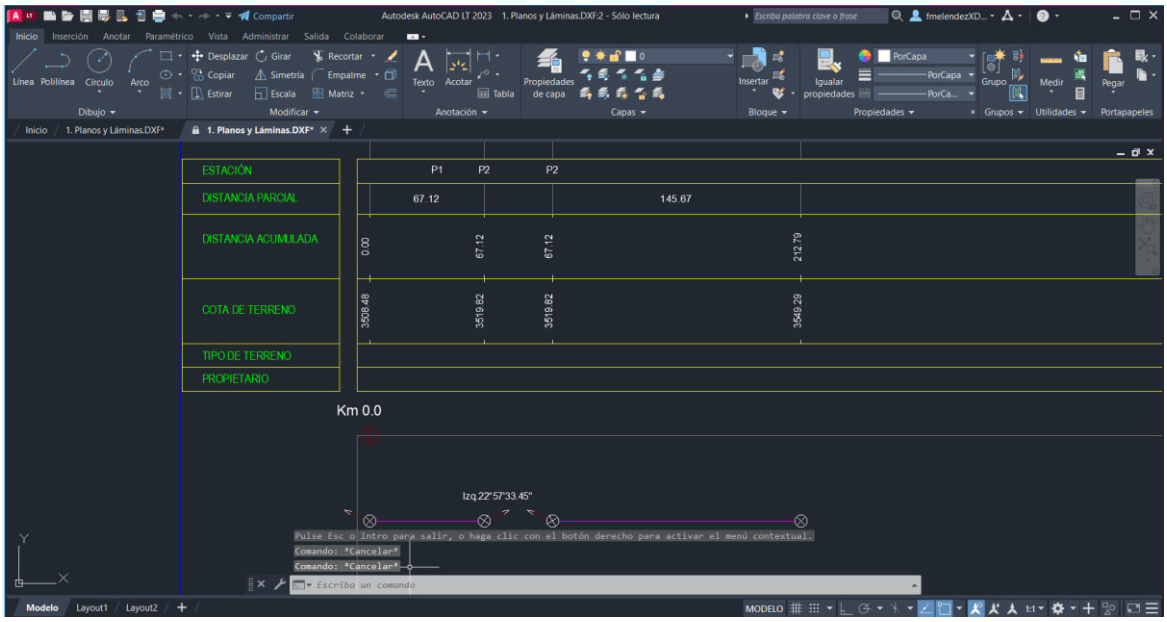


Figura N° 78: Imagen del *software* DLTCAD con presentación final de diseño en formato autocad vista 2, de la antena de telecomunicaciones A3084_LL_SAN ANTONIO DE IPASHGON

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Imagen del *software* DLTCAD con presentación final de diseño en formato autocad vista 2, de la antena de telecomunicaciones A3084_LL_SAN ANTONIO DE IPASHGON.

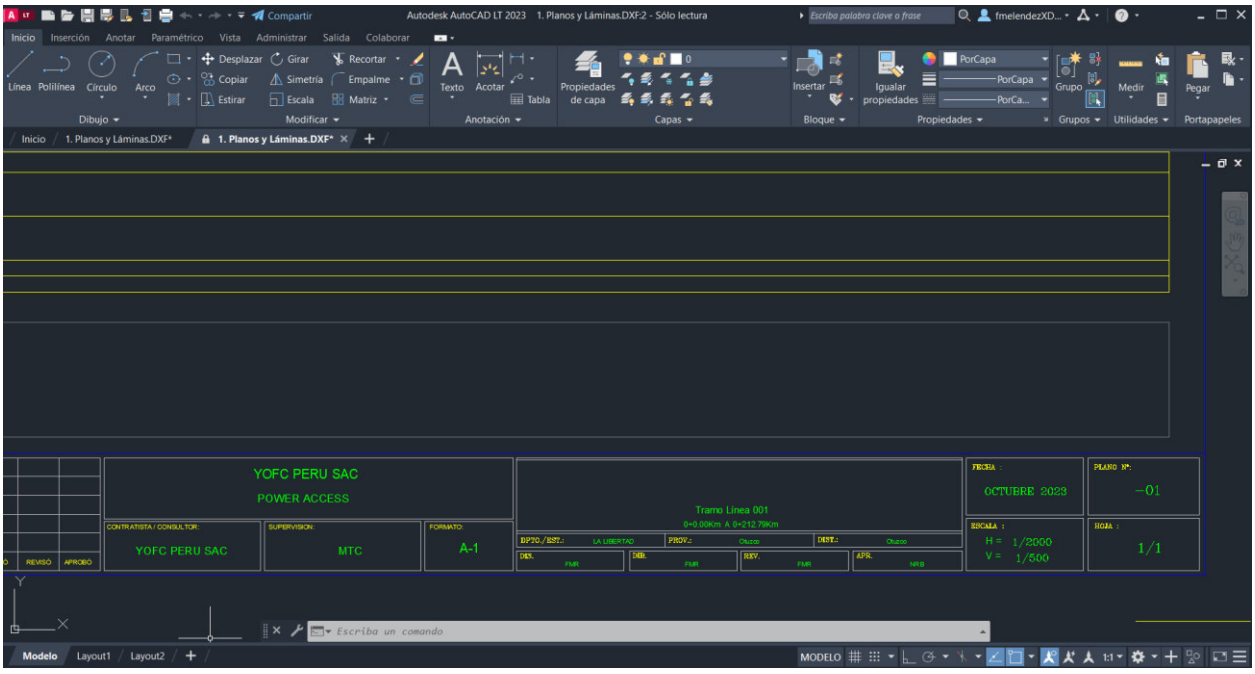


Figura N° 79: Imagen del *software* DLTCAD con presentación final de diseño en formato autocad vista 3, de la antena de telecomunicaciones A3084_LL_SAN ANTONIO DE IPASHGON

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Imagen del *software* DLTCAD con presentación final de diseño en formato autocad vista 3, de la antena de telecomunicaciones A3084_LL_SAN ANTONIO DE IPASHGON.

- Planilla de estructuras, en formato Excel. Ver Figura N° 80:

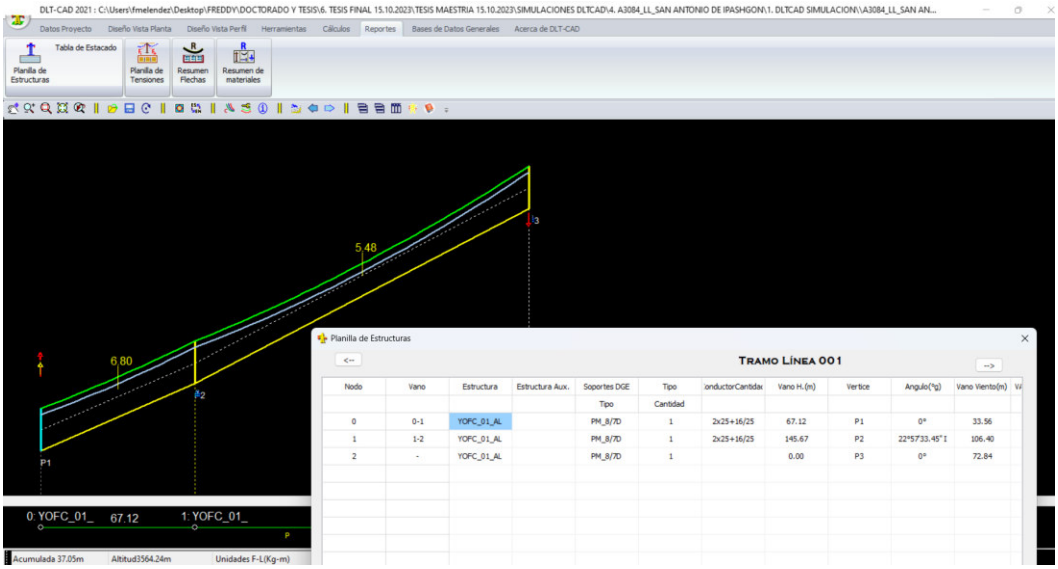


Figura N° 80: Imagen del *software* DLTCAD con planilla de estructuras de la antena de telecomunicaciones A3084_LL_SAN ANTONIO DE IPASHGON

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Imagen del *software* DLTCAD con planilla de estructuras de la antena de telecomunicaciones A3084_LL_SAN ANTONIO DE IPASHGON.

- Tabla de esfuerzos, en formato Excel. Ver Figura N° 81:

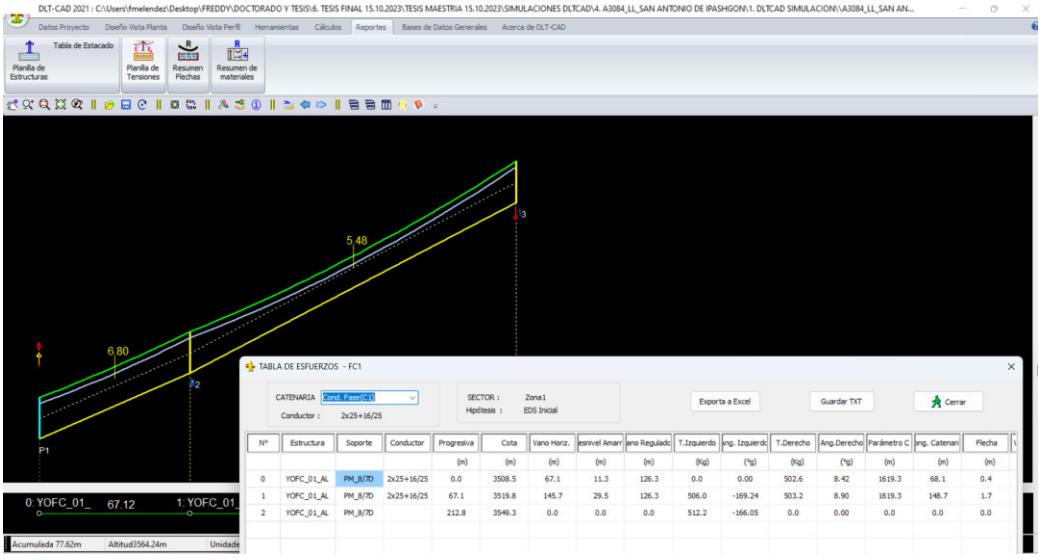


Figura N° 81: Imagen del *software* DLTCAD con tabla de esfuerzos de la antena de telecomunicaciones A3084_LL_SAN ANTONIO DE IPASHGON

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Imagen del *software* DLTCAD con tabla de esfuerzos de la antena de telecomunicaciones A3084_LL_SAN ANTONIO DE IPASHGON.

- Resumen de Flechas, en formato Excel. Ver Figura N° 82:

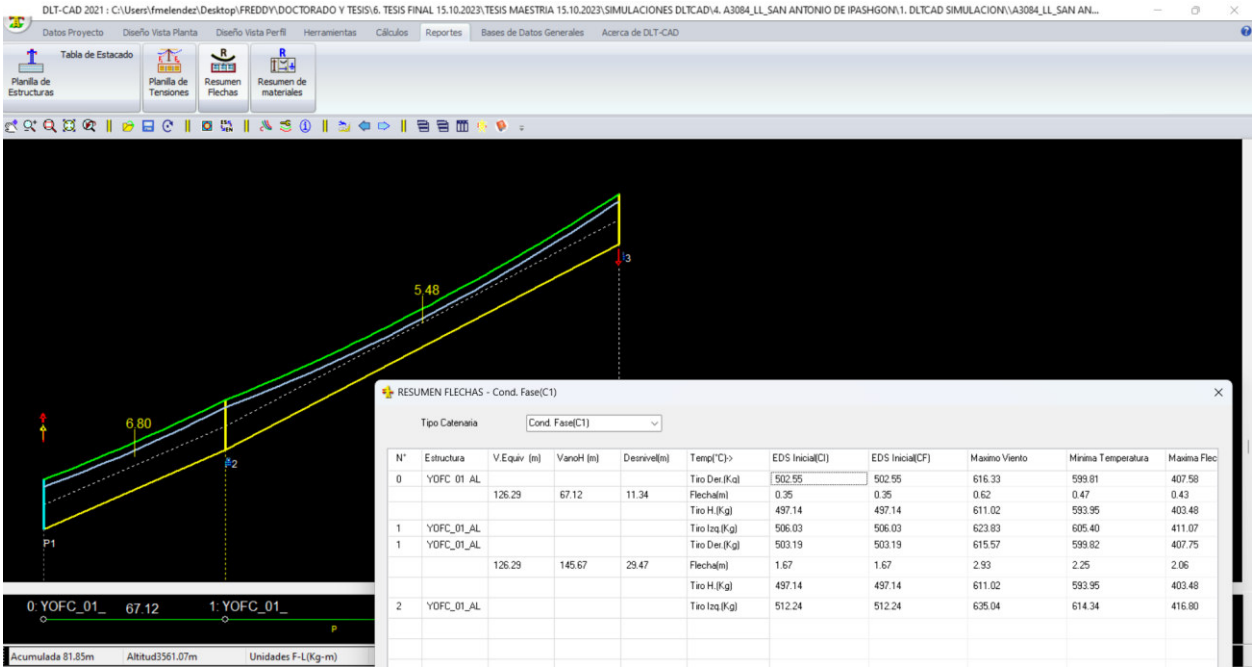


Figura N° 82: Imagen del *software* DLTCAD con resumen de flechas de la antena de telecomunicaciones A3084_LL_SAN ANTONIO DE IPASHGON

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Imagen del *software* DLTCAD con resumen de flechas de la antena de telecomunicaciones A3084_LL_SAN ANTONIO DE IPASHGON.

- Resumen de materiales, otros. Ver Figura N° 83:

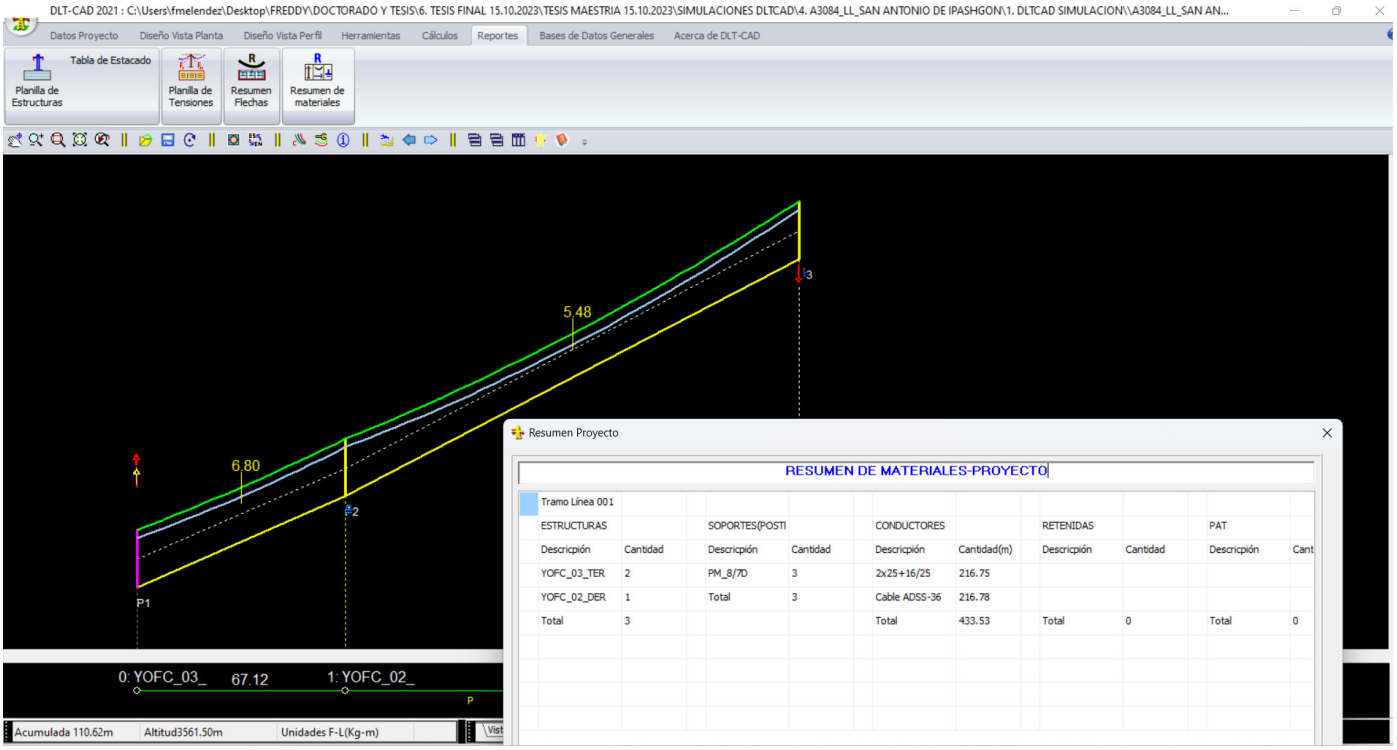


Figura N° 83: Imagen del *software* DLTCAD con resumen de materiales de la antena de telecomunicaciones A3084_LL_SAN ANTONIO DE IPASHGON

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Imagen del *software* DLTCAD con resumen de materiales de la antena de telecomunicaciones A3084_LL_SAN ANTONIO DE IPASHGON.

5). ANTENA DE TELECOMUNICACIONES: A3239_LL_HUAMAN MARCA

La antena de telecomunicaciones A3239_LL_HUAMAN MARCA está ubicada en la provincia de OTUZCO (Coordenadas LATITUDE: -8,022217, LONGITUDE: -78,506516), perteneciente a la zona rural sierra de la región La Libertad.

Su ubicación pertenece a la concesión de la compañía eléctrica HIDRANDINA S.A. – ZONAL OTUZCO, y se encuentra ubicada a 154 metros de las redes eléctricas de baja tensión de HIDRANDINA S.A.

Se muestra imagen de vista satelital con el *software* Google Earth Pro de la antena de telecomunicaciones A3239_LL_HUAMAN MARCA. Ver Figura N° 84:

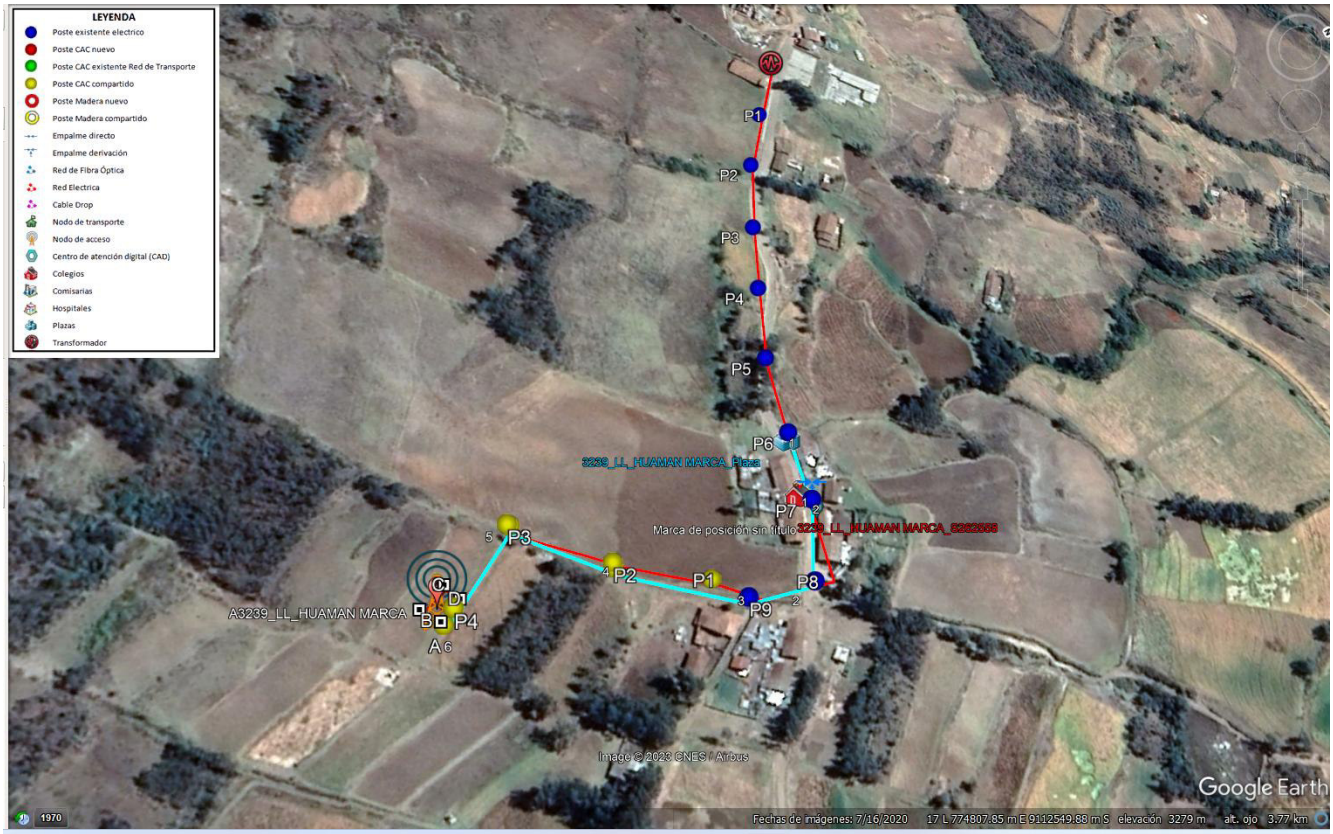


Figura N° 84: Imagen de vista satelital con el *software* Google Earth Pro de la antena de telecomunicaciones A3239_LL_HUAMAN MARCA

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Imagen de vista satelital con el *software* Google Earth Pro de la antena de telecomunicaciones A3239_LL_HUAMAN MARCA.

Se realizó la simulación con el *software* DLTCAD, siguiendo los siguientes pasos:

PASO N° 1: Procesamiento de la Topografía:

La topografía con la ubicación de los postes a instalar para la antena de telecomunicaciones se puede obtener con una inspección técnica de campo por parte de personal calificado como: Topógrafo, Ing. Electricista, Ing. De Telecomunicaciones, Tec. Electricista, Tec. De Telecomunicaciones, otros; quienes verifican in situ el mejor recorrido para la red eléctrica y red de fibra óptica proyectada para la antena de telecomunicaciones, y donde se analiza la situación real del despliegue de estas redes, y los presupuestos de obra son más exactos.

Asimismo, el *software* DLTCAD también te permire obtener la topografía sin necesidad de ir a campo, solo con la información topografica del *software* Google Earth, pero esta información es aproximada, y es muy útil para poder realizar presupuestos estimados de obra. Ver Figura N° 85 y Figura N° 86:

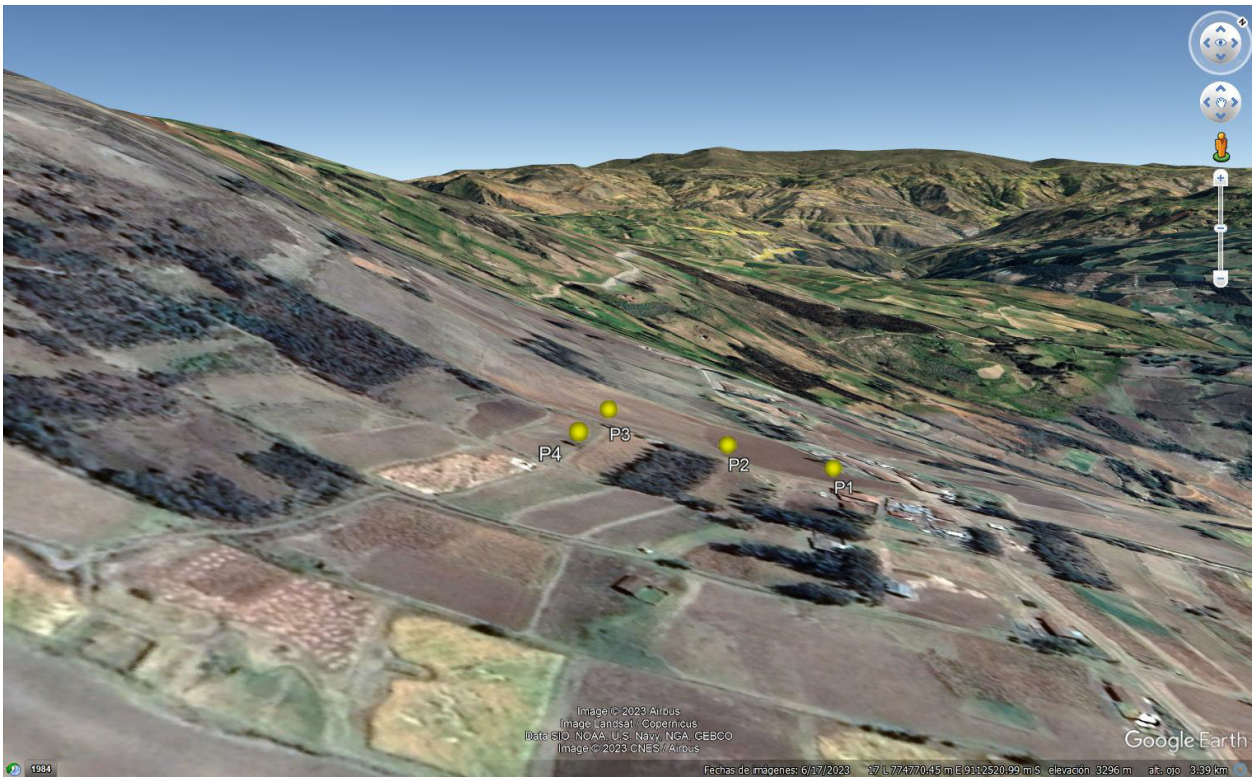


Figura N° 85: Imagen del *software* Google Earth con la distribución de postes de baja tensión de la antena de telecomunicaciones A3239_LL_HUAMAN MARCA

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Imagen del *software* Google Earth con la distribución de postes de baja tensión de la antena de telecomunicaciones A3239_LL_HUAMAN MARCA.

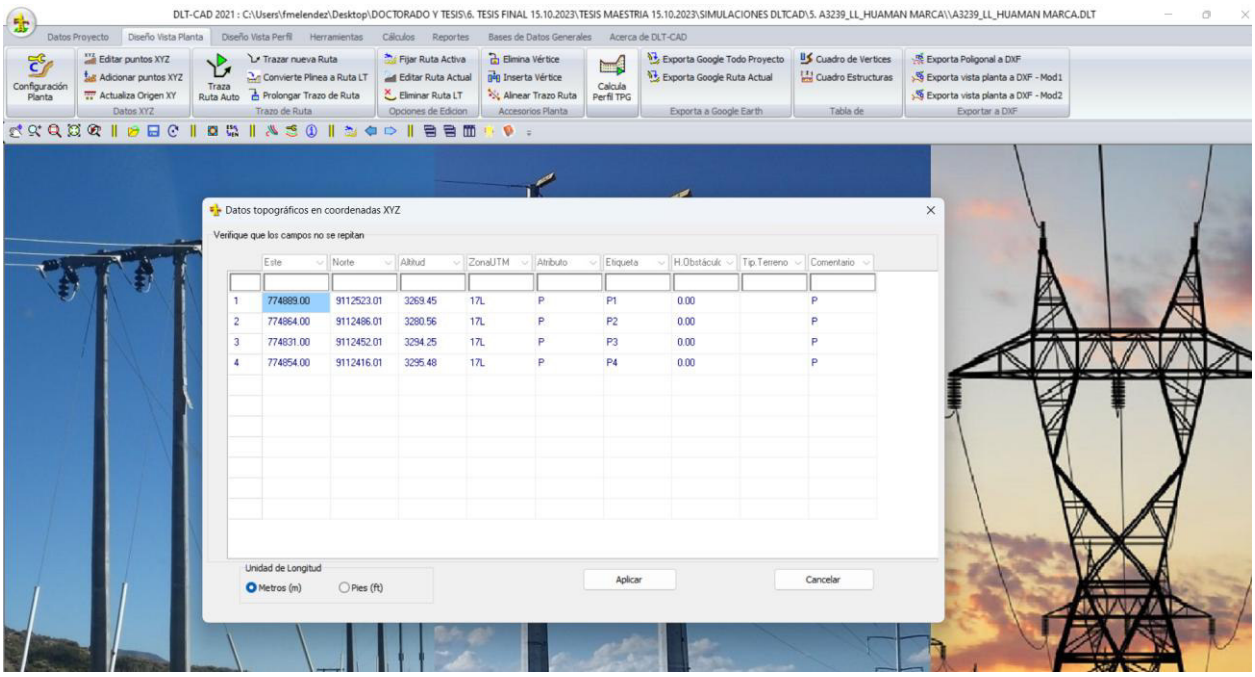


Figura N° 86: Imagen del *software* DLTCAD con procesamiento de la topografía de la antena de telecomunicaciones A3239_LL_HUAMAN MARCA

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Imagen del *software* DLTCAD con procesamiento de la topografía de la antena de telecomunicaciones A3239_LL_HUAMAN MARCA.

PASO N° 2: Trazo de ruta:

Una vez definida la topografía, se realiza en el *SOFTWARE* DLTCAD el trazo de ruta en vista de planta. Ver Figura N° 87:

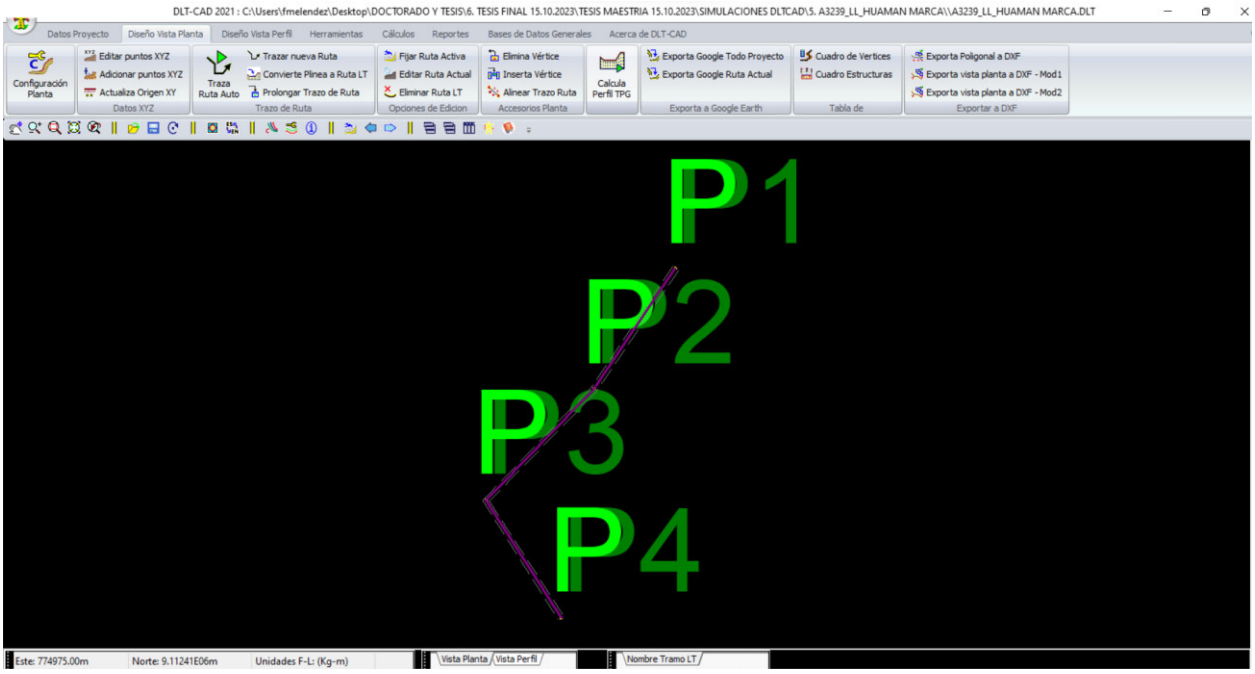


Figura N° 87: Imagen del *software* DLTCAD con trazo de ruta de la antena de telecomunicaciones A3239_LL_HUAMAN MARCA

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Imagen del *software* DLTCAD con trazo de ruta de la antena de telecomunicaciones A3239_LL_HUAMAN MARCA.

PASO N° 3: Cálculo del perfil topográfico:

Se realiza el cálculo del perfil topográfico en el *software* DLTCAD para que la red eléctrica y red de fibra óptica proyectada para la antena de telecomunicaciones, pueda verse en vista de perfil. Ver Figura N° 88:

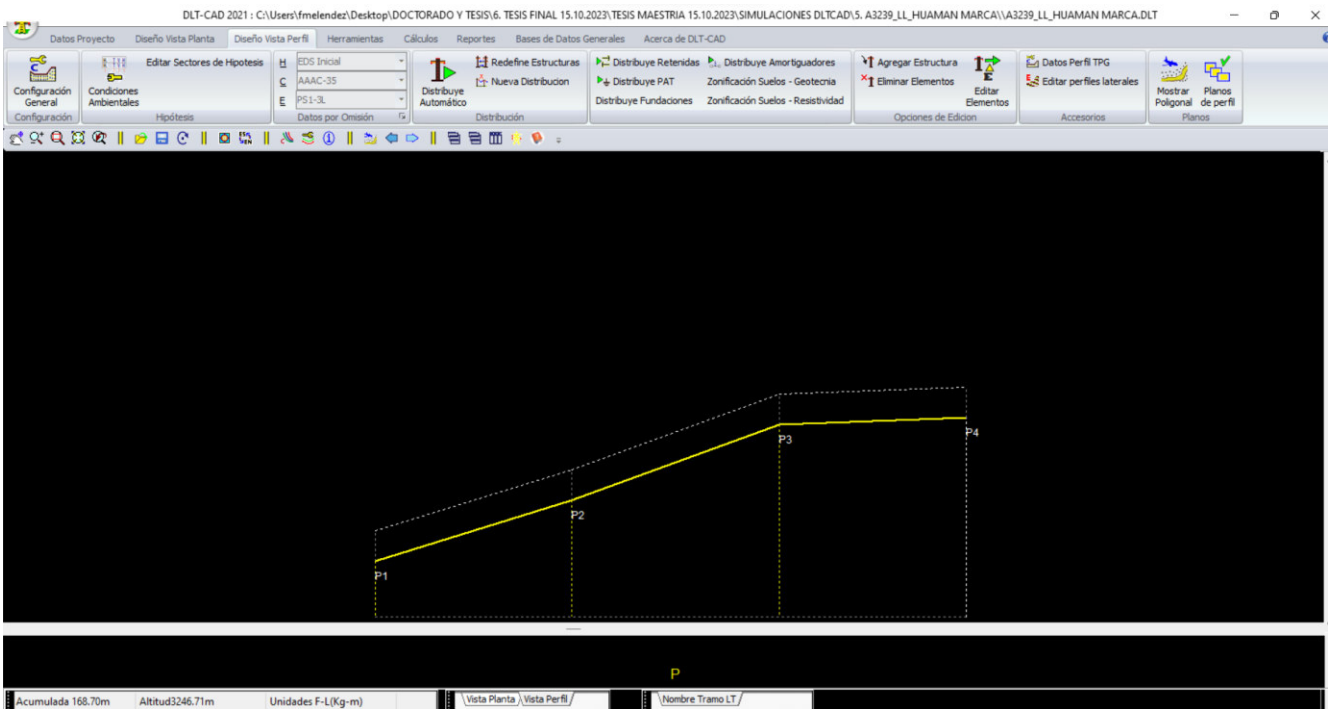


Figura N° 88: Imagen del *software* DLTCAD con cálculo de perfil topográfico de la antena de telecomunicaciones A3239_LL_HUAMAN MARCA

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Imagen del *software* DLTCAD con cálculo de perfil topográfico de la antena de telecomunicaciones A3239_LL_HUAMAN MARCA.

PASO N° 4: Carga de datos del proyecto:

Se cargan los datos de los componentes presentes en la línea eléctrica, como: estructuras, postes, conductores, etc, a la base de datos del *SOFTWARE* DLTCAD. El *software* DLTCAD es flexible porque permite cargar la base de datos de la normativa de cualquier país del mundo. Ver Figura N° 89, Figura N° 90 y Figura N° 91:

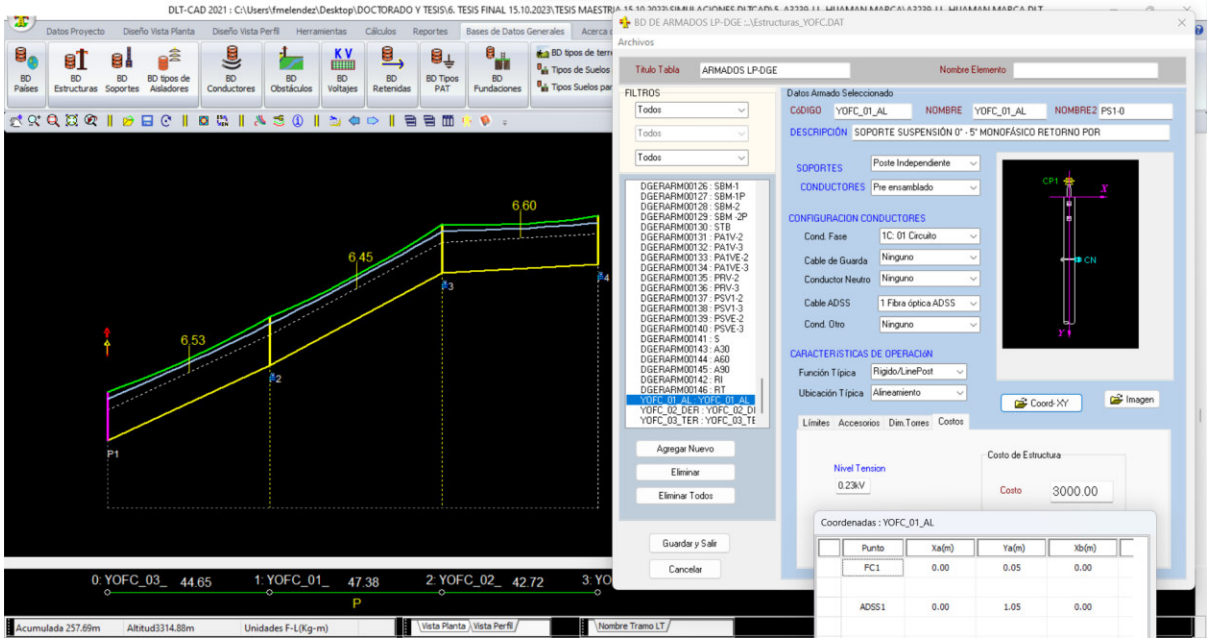


Figura N° 89: Imagen del *software* DLTCAD con carga de datos de estructuras de la antena de telecomunicaciones A3239_LL_HUAMAN MARCA

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Imagen del *software* DLTCAD con carga de datos de estructuras de la antena de telecomunicaciones A3239_LL_HUAMAN MARCA.

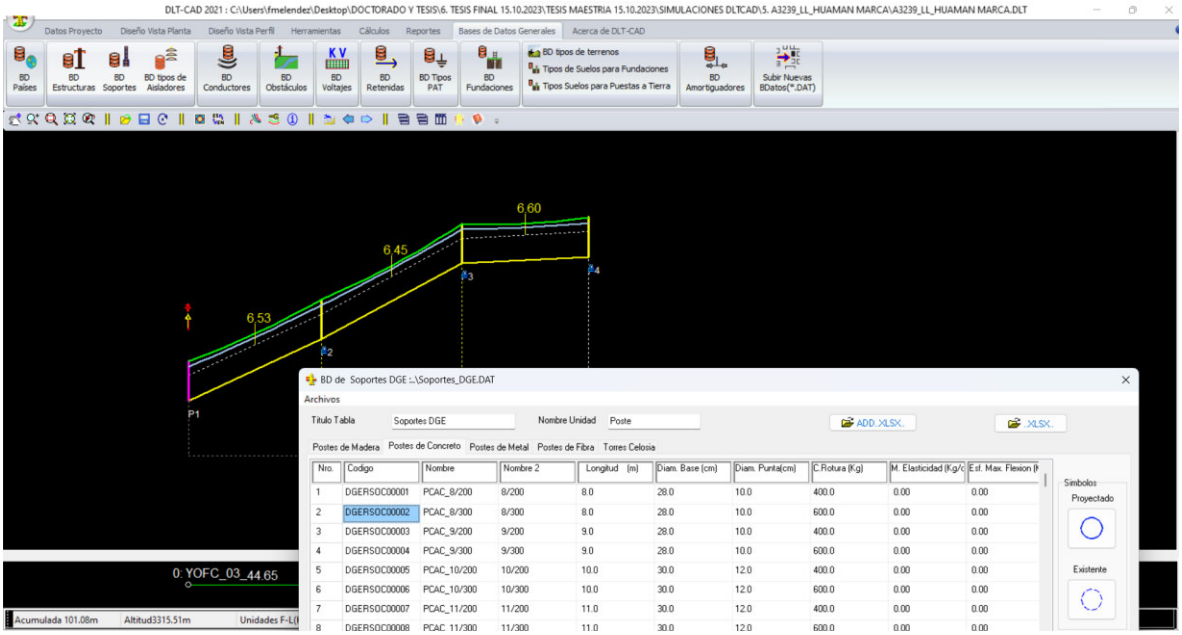
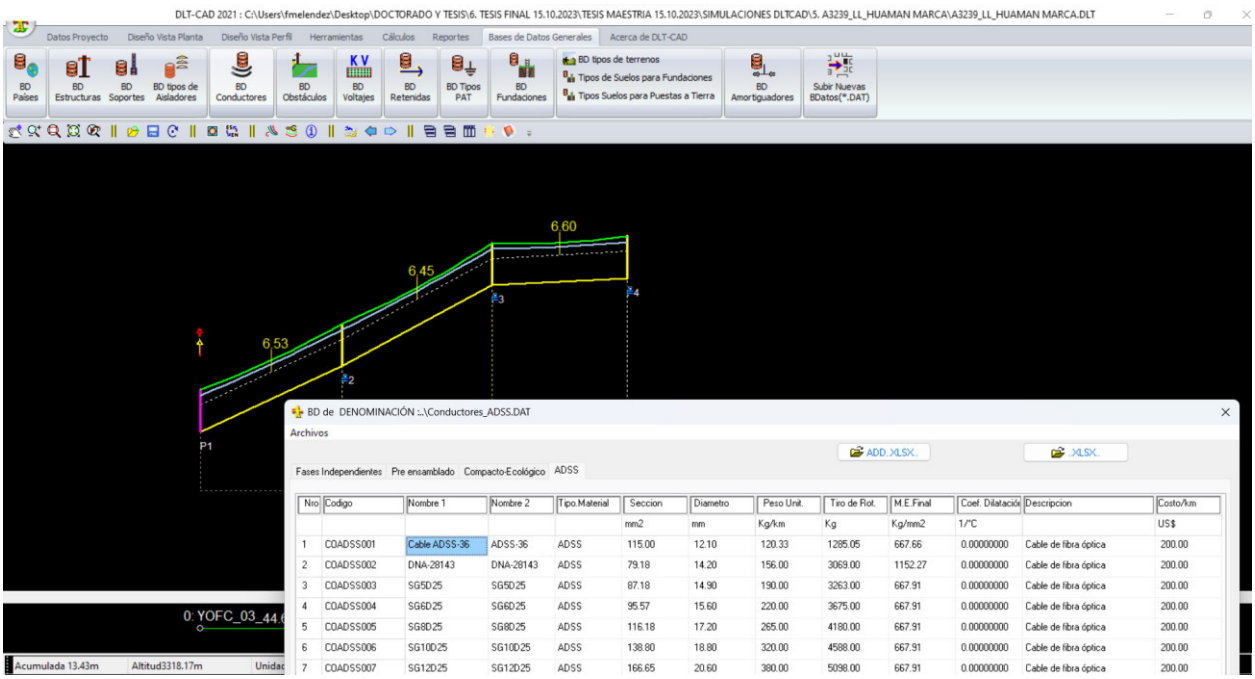


Figura N° 90: Imagen del *software* DLTCAD con carga de datos de postes de la antena de telecomunicaciones A3239_LL_HUAMAN MARCA

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Imagen del *software* DLTCAD con carga de datos de postes de la antena de telecomunicaciones A3239_LL_HUAMAN MARCA.



Nro	Codigo	Nombre 1	Nombre 2	Tipo.Material	Seccion	Diametro	Peso Unit.	Tiro de Rot.	M.E.Final	Coef. Dilatación	Descripcion	Costo/km
					mm2	mm	Kg/km	Kg	Kg/mm2	1/°C		US$
1	COADSS001	Cable ADSS-36	ADSS-36	ADSS	115.00	12.10	120.33	1285.05	667.66	0.00000000	Cable de fibra óptica	200.00
2	COADSS002	DNA-28143	DNA-28143	ADSS	79.18	14.20	156.00	3069.00	1152.27	0.00000000	Cable de fibra óptica	200.00
3	COADSS003	SG5D25	SG5D25	ADSS	87.18	14.90	190.00	3263.00	667.91	0.00000000	Cable de fibra óptica	200.00
4	COADSS004	SG6D25	SG6D25	ADSS	95.57	15.60	220.00	3675.00	667.91	0.00000000	Cable de fibra óptica	200.00
5	COADSS005	SG8D25	SG8D25	ADSS	116.18	17.20	265.00	4180.00	667.91	0.00000000	Cable de fibra óptica	200.00
6	COADSS006	SG10D25	SG10D25	ADSS	138.80	18.80	320.00	4588.00	667.91	0.00000000	Cable de fibra óptica	200.00
7	COADSS007	SG12D25	SG12D25	ADSS	166.65	20.60	380.00	5098.00	667.91	0.00000000	Cable de fibra óptica	200.00

Figura N° 91: Imagen del *software* DLTCAD con carga de datos de conductores de la antena de telecomunicaciones A3239_LL_HUAMAN MARCA

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Imagen del *software* DLTCAD con carga de datos de conductores de la antena de telecomunicaciones A3239_LL_HUAMAN MARCA.

PASO N° 5: Distribución Automática de las Estructuras:

Se realiza la distribución automática de las estructuras y se puede verificar el diseño con el perfil topográfico más las estructuras en vista de perfil, y el ingeniero proyectista puede editar manual y automáticamente las ubicaciones de estructuras, postes, conductores, etc, para que cumplan con la normativa vigente y no presente el diseño problemas de DMS (Distancias Mínimas de Seguridad) con interferencias respecto a otros elementos externos (viviendas, torres de alta tensión, ríos, trenes, etc) cercanos al recorrido de la red eléctrica y red de fibra óptica proyectada para la antena de telecomunicaciones. Ver Figura N° 92:

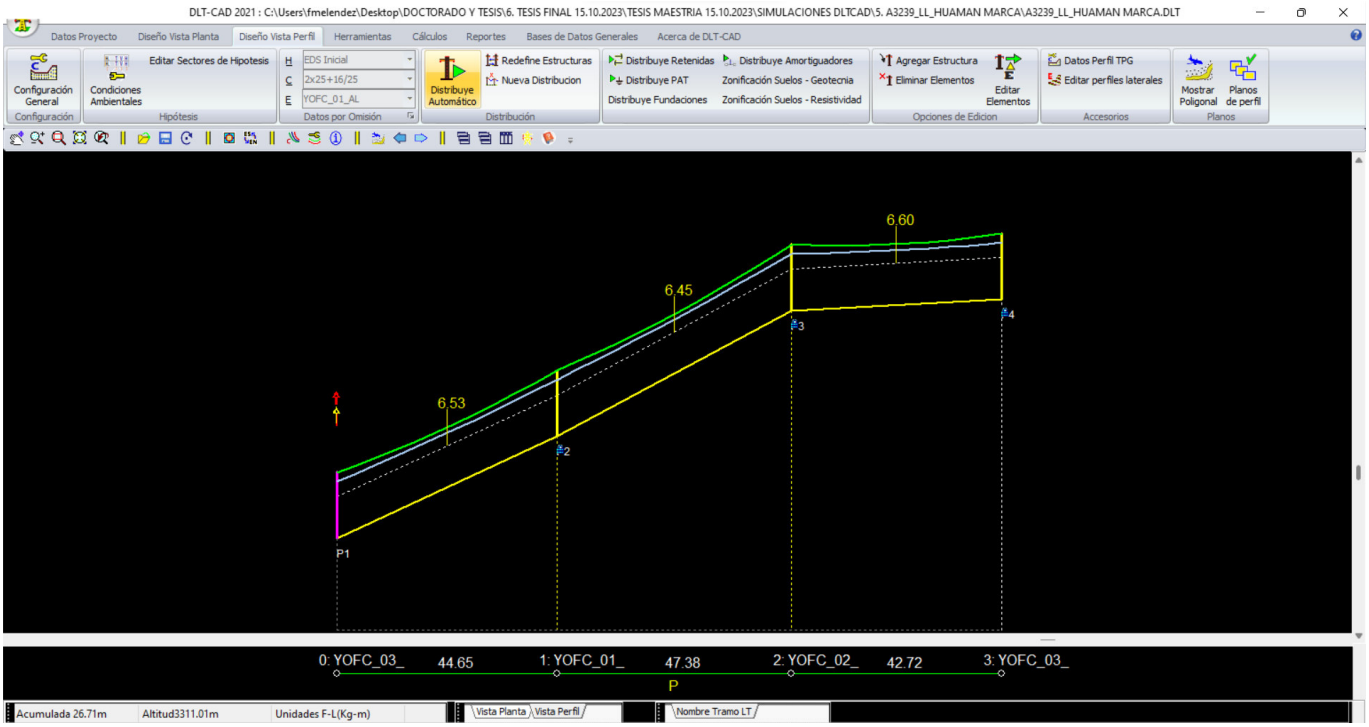


Figura N° 92: Imagen del *software* DLTCAD con distribución automática de las estructuras de la antena de telecomunicaciones A3239_LL_HUAMAN MARCA

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Imagen del *software* DLTCAD con distribución automática de las estructuras de la antena de telecomunicaciones A3239_LL_HUAMAN MARCA.

PASO N° 6: Presentación Final del Diseño:

Una vez que el ingeniero proyectista culmine con la correcta distribución de estructuras, postes, conductores, etc; cumpliendo la normativa vigente, el *software* DLTCAD entrega como producto final los siguientes entregables:

- Planos en formato AUTOCAD y formato KMZ/KML. Ver Figura N° 93, Figura N° 94 y Figura N° 95:

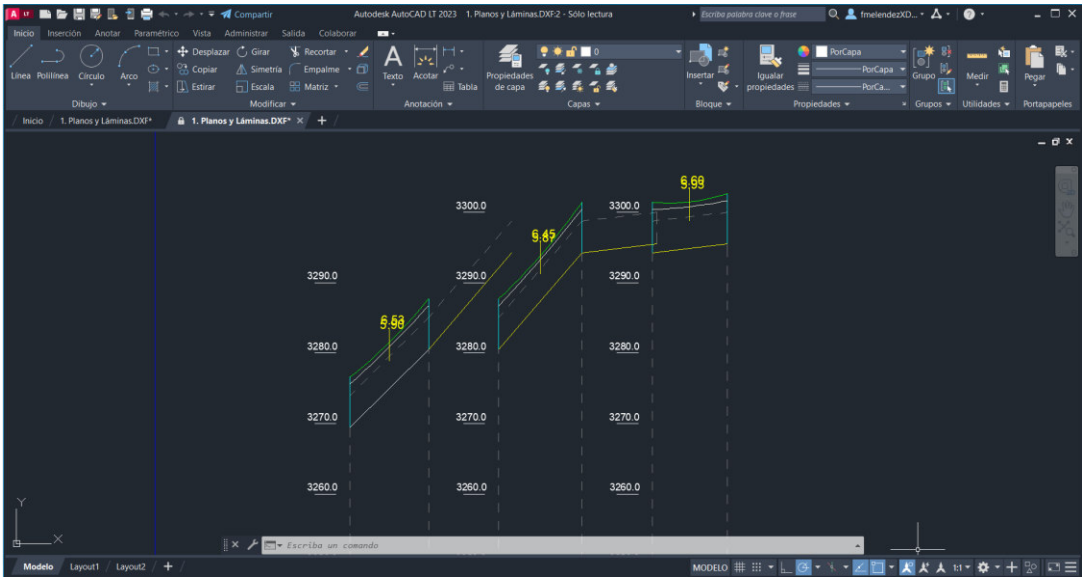


Figura N° 93: Imagen del *software* DLTCAD con presentación final del diseño en formato autocad vista 1, de la antena de telecomunicaciones A3239_LL_HUAMAN MARCA

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Imagen del *software* DLTCAD con presentación final del diseño en formato autocad vista 1, de la antena de telecomunicaciones A3239_LL_HUAMAN MARCA.

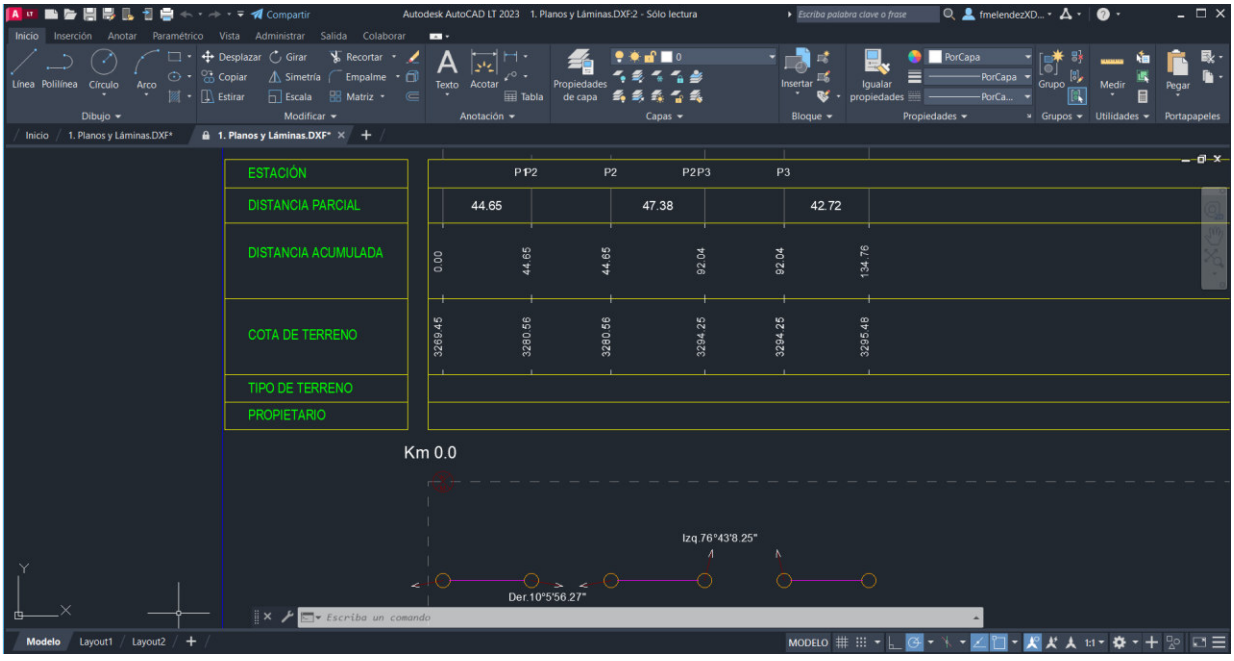


Figura N° 94: Imagen del *software* DLTCAD con presentación final del diseño en formato autocad vista 2, de la antena de telecomunicaciones A3239_LL_HUAMAN MARCA

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Imagen del *software* DLTCAD con presentación final del diseño en formato autocad vista 2, de la antena de telecomunicaciones A3239_LL_HUAMAN MARCA.

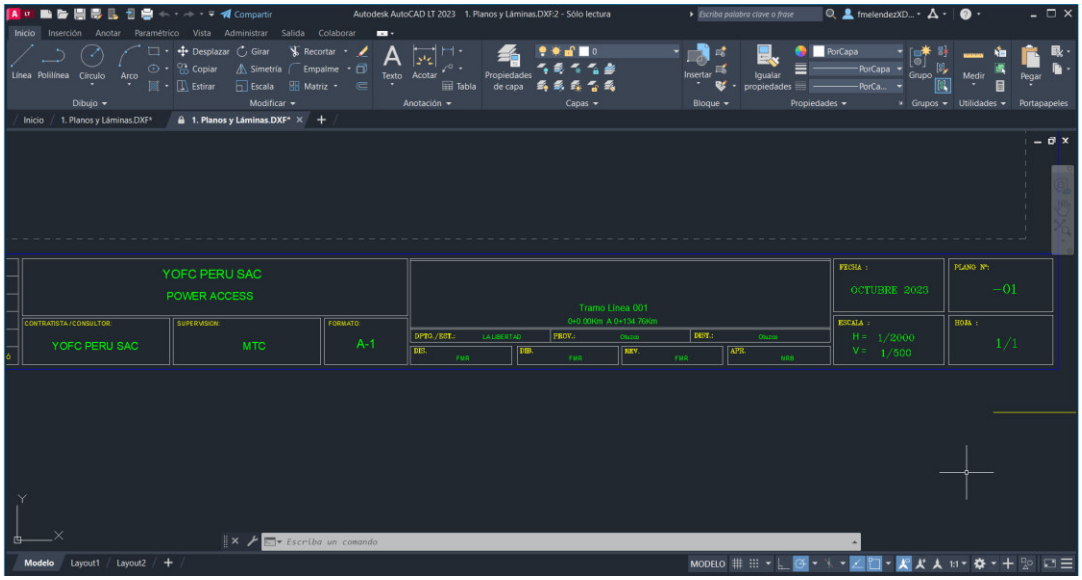


Figura N° 95: Imagen del *software* DLTCAD con presentación final del diseño en formato autocad vista 3, de la antena de telecomunicaciones A3239_LL_HUAMAN MARCA

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Imagen del *software* DLTCAD con presentación final del diseño en formato autocad vista 3, de la antena de telecomunicaciones A3239_LL_HUAMAN MARCA.

- Planilla de estructuras, en formato Excel. Ver Figura N° 96:

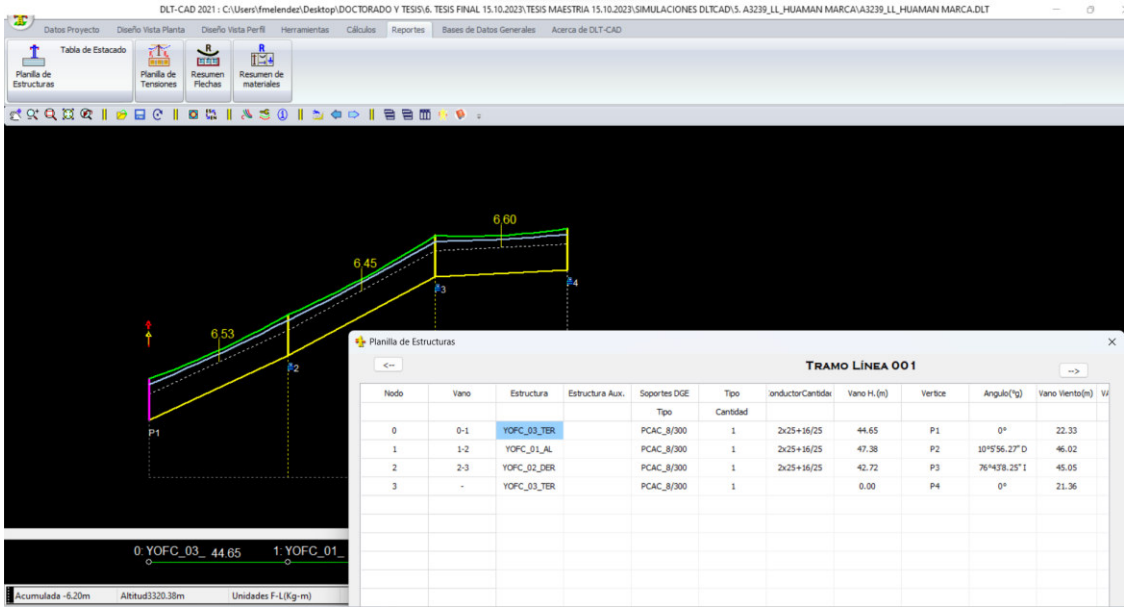


Figura N° 96: Imagen del *software* DLTCAD con planilla de estructuras de la antena de telecomunicaciones A3239_LL_HUAMAN MARCA

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Imagen del *software* DLTCAD con planilla de estructuras de la antena de telecomunicaciones A3239_LL_HUAMAN MARCA.

- Tabla de esfuerzos, en formato Excel. Ver Figura N° 97:

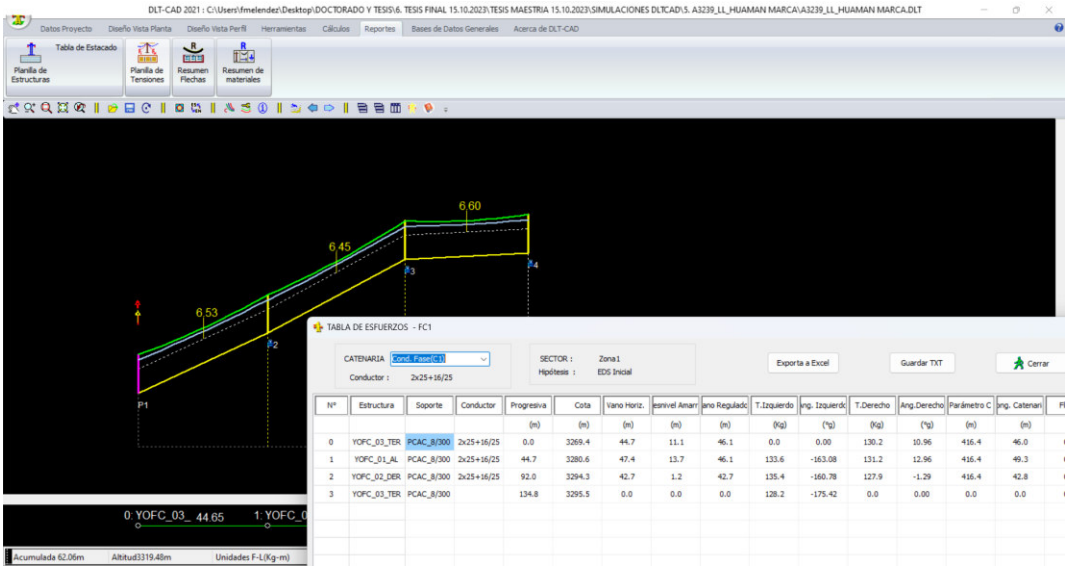


Figura N° 97: Imagen del *software* DLTCAD con tabla de esfuerzos de la antena de telecomunicaciones A3239_LL_HUAMAN MARCA

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Imagen del *software* DLTCAD con tabla de esfuerzos de la antena de telecomunicaciones A3239_LL_HUAMAN MARCA.

- Resumen de Flechas, en formato Excel. Ver Figura N° 98:

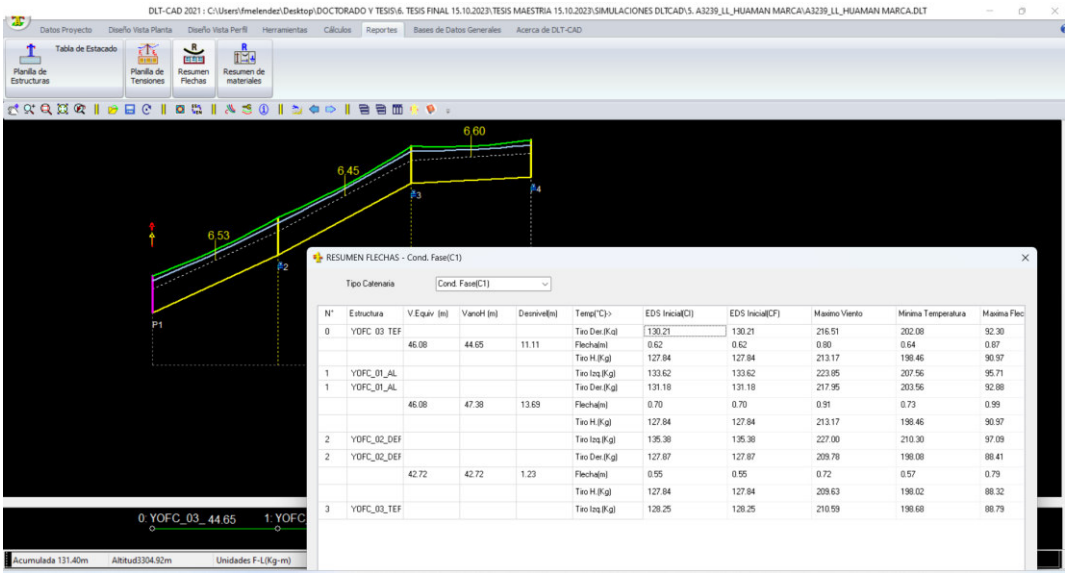


Figura N° 98: Imagen del *software* DLTCAD con resumen de flechas de la antena de telecomunicaciones A3239_LL_HUAMAN MARCA

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Imagen del *software* DLTCAD con resumen de flechas de la antena de telecomunicaciones A3239_LL_HUAMAN MARCA.

- Resumen de materiales, otros. Ver Figura N° 99:

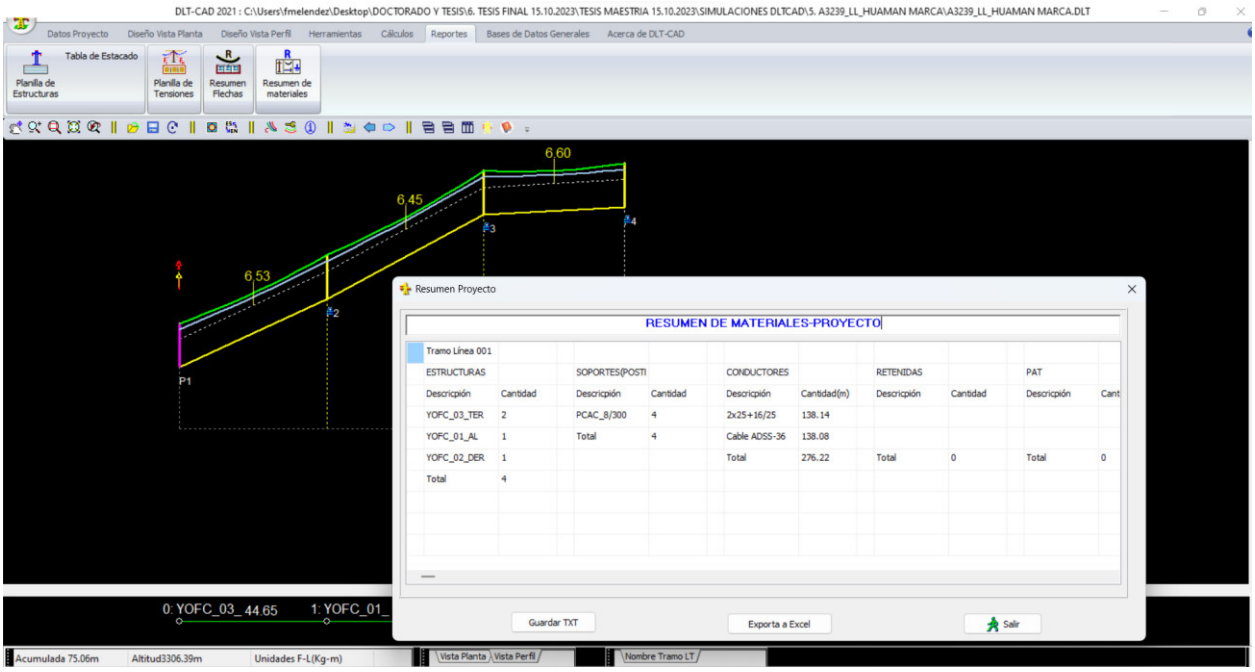


Figura N° 99: Imagen del *software* DLTCAD con resumen de materiales de la antena de telecomunicaciones A3239_LL_HUAMAN MARCA

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Imagen del *software* DLTCAD con resumen de materiales de la antena de telecomunicaciones A3239_LL_HUAMAN MARCA.

6). ANTENA DE TELECOMUNICACIONES: A3647_LL_EL ZURO

La antena de telecomunicaciones A3647_LL_EL ZURO está ubicada en la provincia de SANTIAGO DE CHUCO (Coordenadas LATITUDE: -8,236607, LONGITUDE: -78,199998), perteneciente a la zona rural sierra de la región La Libertad.

Su ubicación pertenece a la concesión de la compañía eléctrica HIDRANDINA S.A. – ZONAL SANTIAGO DE CHUCO, y se encuentra ubicada a 77 metros de las redes eléctricas de baja tensión de HIDRANDINA S.A.

Se muestra imagen de vista satelital con el *software* Google Earth Pro de la antena de telecomunicaciones A3647_LL_EL ZURO. Ver Figura N° 100:

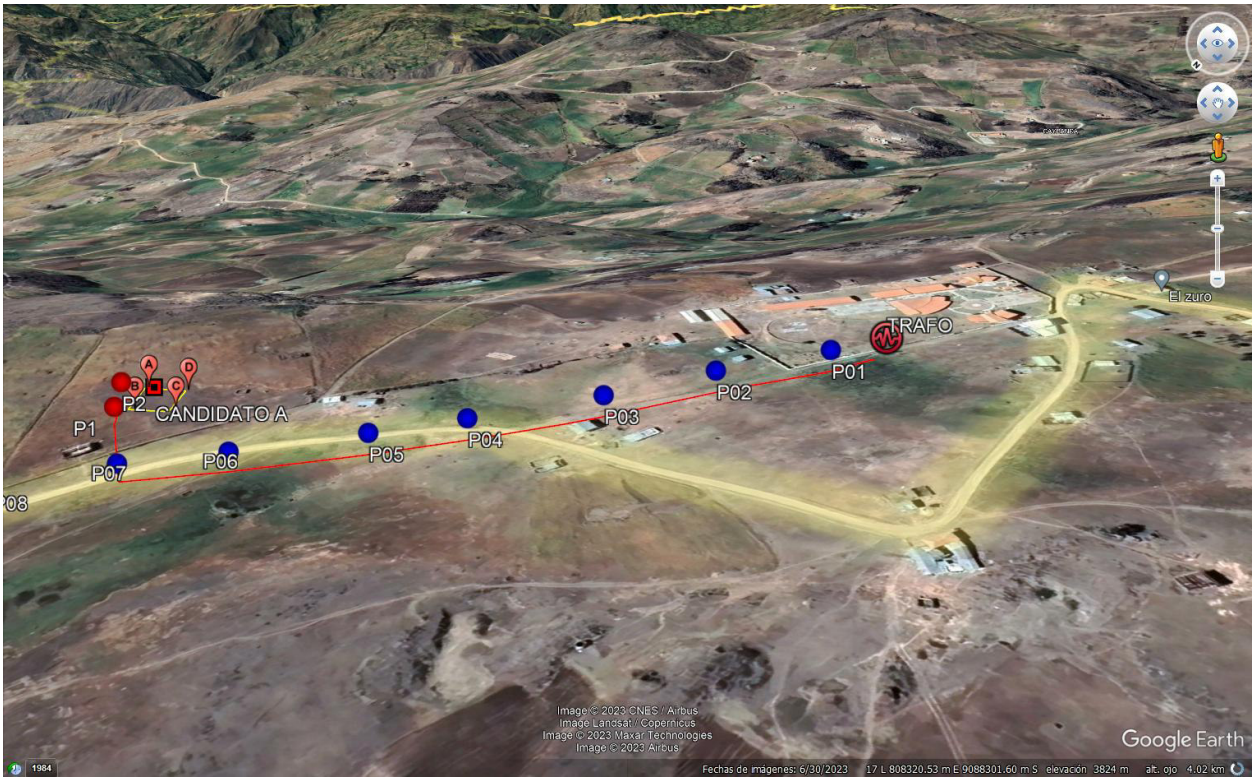


Figura N° 100: Imagen de vista satelital con el *software* Google Earth Pro de la antena de telecomunicaciones A3647_LL_EL ZURO

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Imagen de vista satelital con el *software* Google Earth Pro de la antena de telecomunicaciones A3647_LL_EL ZURO.

Se realizó la simulación con el *software* DLTCAD, siguiendo los siguientes pasos:

PASO N° 1: Procesamiento de la Topografía:

La topografía con la ubicación de los postes a instalar para la antena de telecomunicaciones se puede obtener con una inspección técnica de campo por parte de personal calificado como: Topógrafo, Ing. Electricista, Ing. De Telecomunicaciones, Tec. Electricista, Tec. De Telecomunicaciones, otros; quienes verifican in situ el mejor recorrido para la red eléctrica y red de fibra óptica proyectada para la antena de telecomunicaciones, y donde se analiza la situación real del despliegue de estas redes, y los presupuestos de obra son más exactos.

Asimismo, el *software* DLTCAD también te permire obtener la topografía sin necesidad de ir a campo, solo con la información topografica del *software* Google Earth, pero esta información es

aproximada, y es muy útil para poder realizar presupuestos estimados de obra. Ver Figura N° 101 y Figura N° 102:



Figura N° 101: Imagen del *software* Google Earth con la distribución de postes de baja tensión de la antena de telecomunicaciones A3647_LL_EL ZURO

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Imagen del *software* Google Earth con la distribución de postes de baja tensión de la antena de telecomunicaciones A3647_LL_EL ZURO.

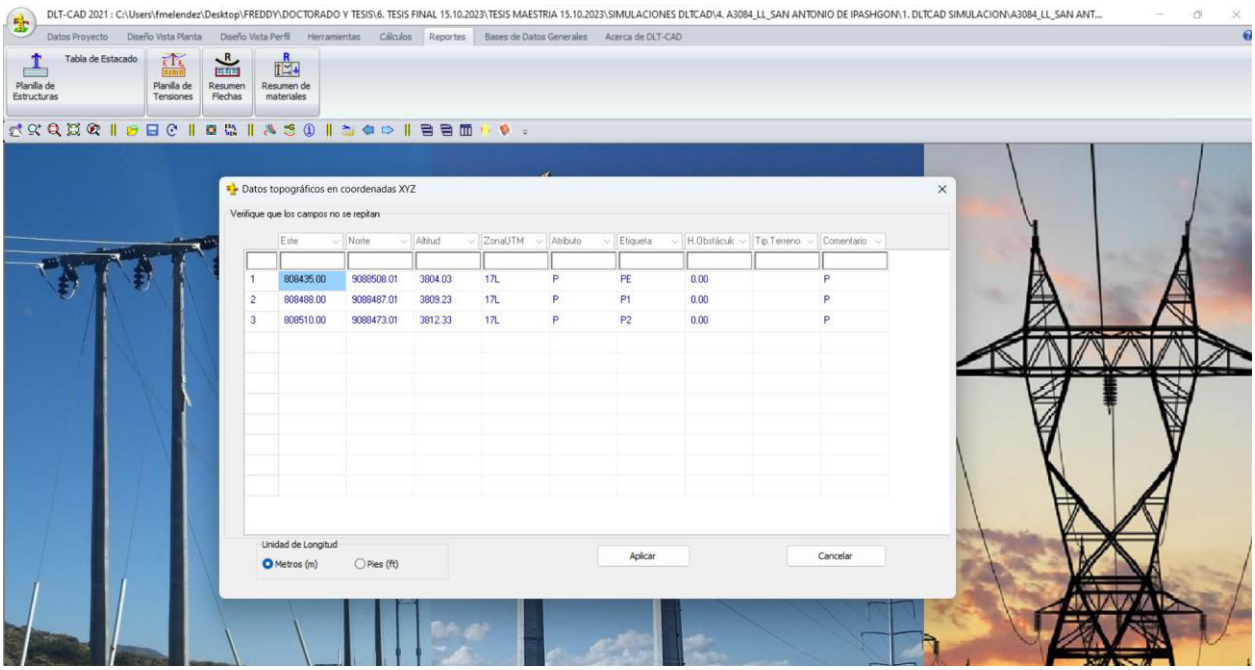


Figura N° 102: Imagen del *software* DLTCAD con procesamiento de la topografía de la antena de telecomunicaciones A3647_LL_EL ZURO

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Imagen del *software* DLTCAD con procesamiento de la topografía de la antena de telecomunicaciones A3647_LL_EL ZURO.

PASO N° 2: Trazo de ruta:

Una vez definida la topografía, se realiza en el *SOFTWARE* DLTCAD el trazo de ruta en vista de planta. Ver Figura N° 103:

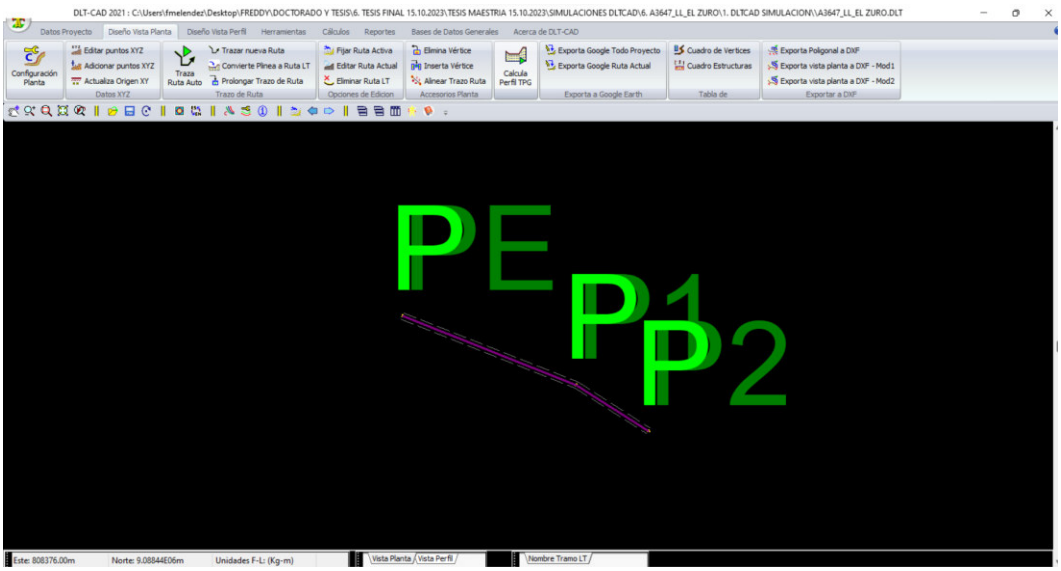


Figura N° 103: Imagen del *software* DLTCAD con trazo de ruta de la antena de telecomunicaciones A3647_LL_EL ZURO

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Imagen del *software* DLTCAD con trazo de ruta de la antena de telecomunicaciones A3647_LL_EL ZURO.

PASO N° 3: Cálculo del perfil topográfico:

Se realiza el cálculo del perfil topográfico en el *software* DLTCAD para que la red eléctrica y red de fibra óptica proyectada para la antena de telecomunicaciones, pueda verse en vista de perfil. Ver Figura N° 104:

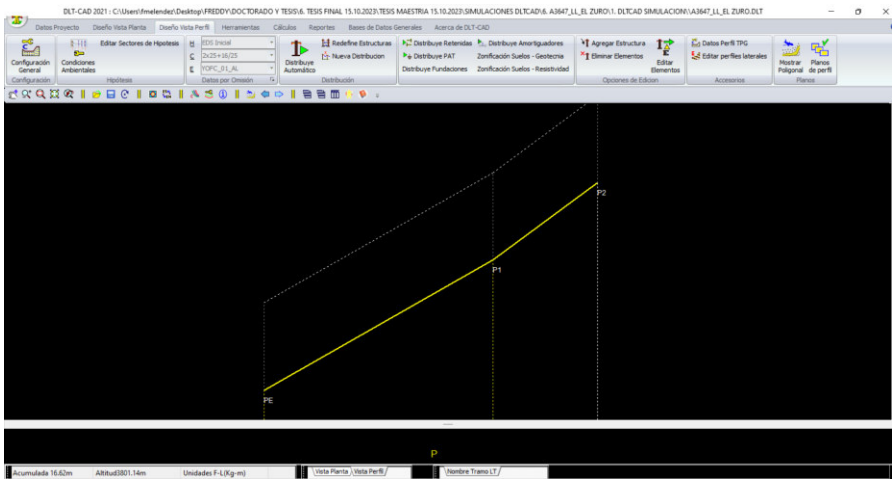


Figura N° 104: Imagen del *software* DLTCAD con cálculo del perfil topográfico de la antena de telecomunicaciones A3647_LL_EL ZURO

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Imagen del *software* DLTCAD con cálculo del perfil topográfico de la antena de telecomunicaciones A3647_LL_EL ZURO.

PASO N° 4: Carga de datos del proyecto:

Se cargan los datos de los componentes presentes en la línea eléctrica, como: estructuras, postes, conductores, etc, a la base de datos del *SOFTWARE* DLTCAD. El *software* DLTCAD es flexible porque permite cargar la base de datos de la normativa de cualquier país del mundo. Ver Figura N° 105, Figura N° 106 y Figura N° 107:

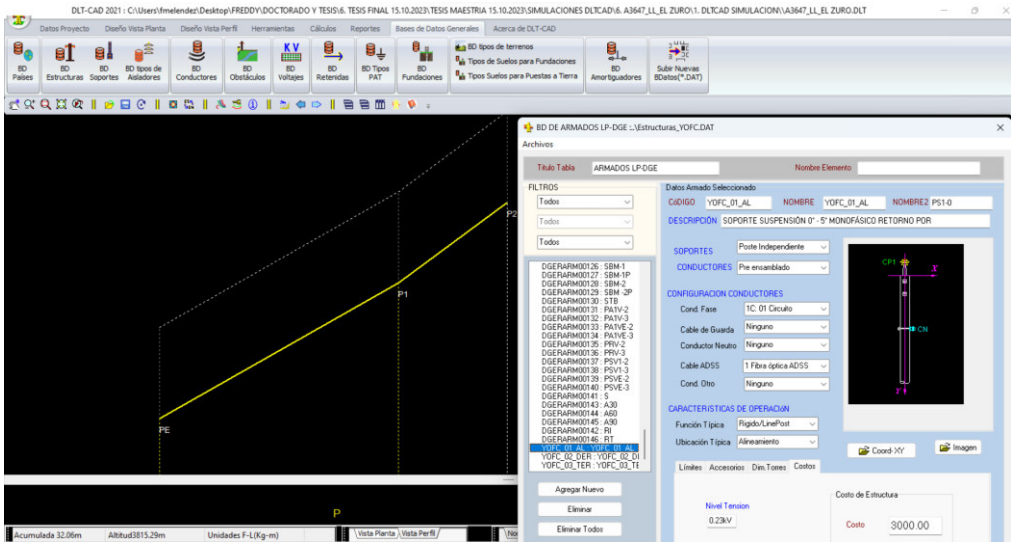


Figura N° 105: Imagen del *software* DLTCAD con carga de datos de estructuras de la antena de telecomunicaciones A3647_LL_EL ZURO

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Imagen del *software* DLTCAD con carga de datos de estructuras de la antena de telecomunicaciones A3647_LL_EL ZURO.

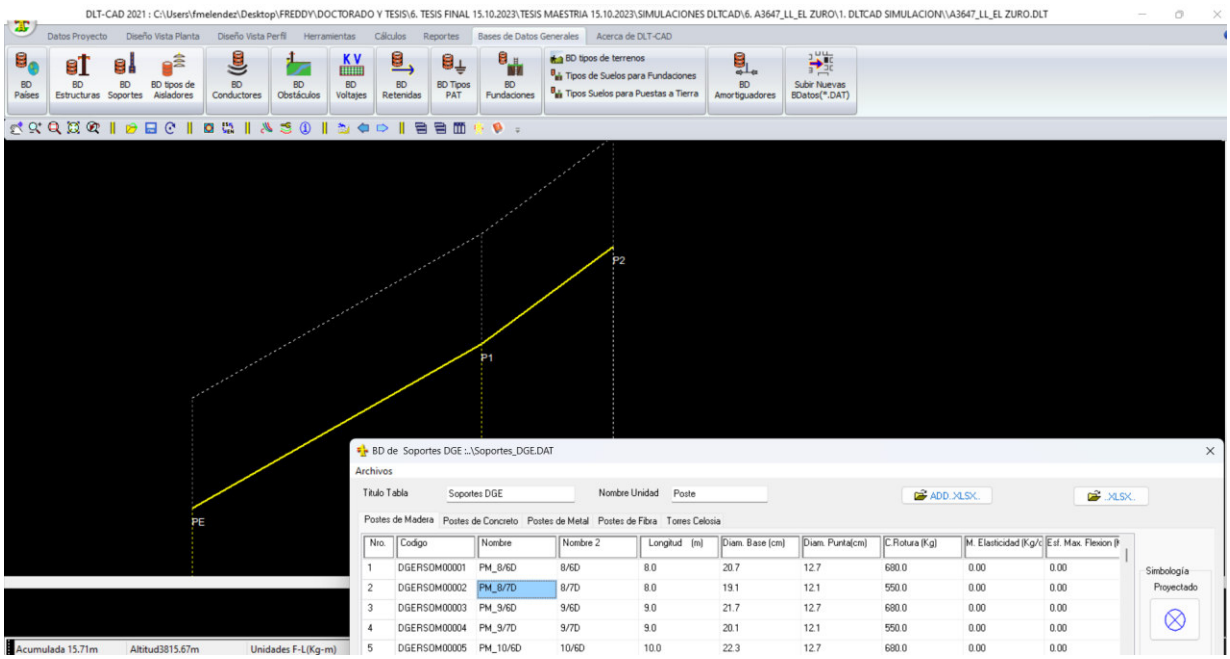


Figura N° 106: Imagen del *software* DLTCAD con carga de datos de postes de la antena de telecomunicaciones A3647_LL_EL ZURO

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Imagen del *software* DLTCAD con carga de datos de postes de la antena de telecomunicaciones A3647_LL_EL ZURO.

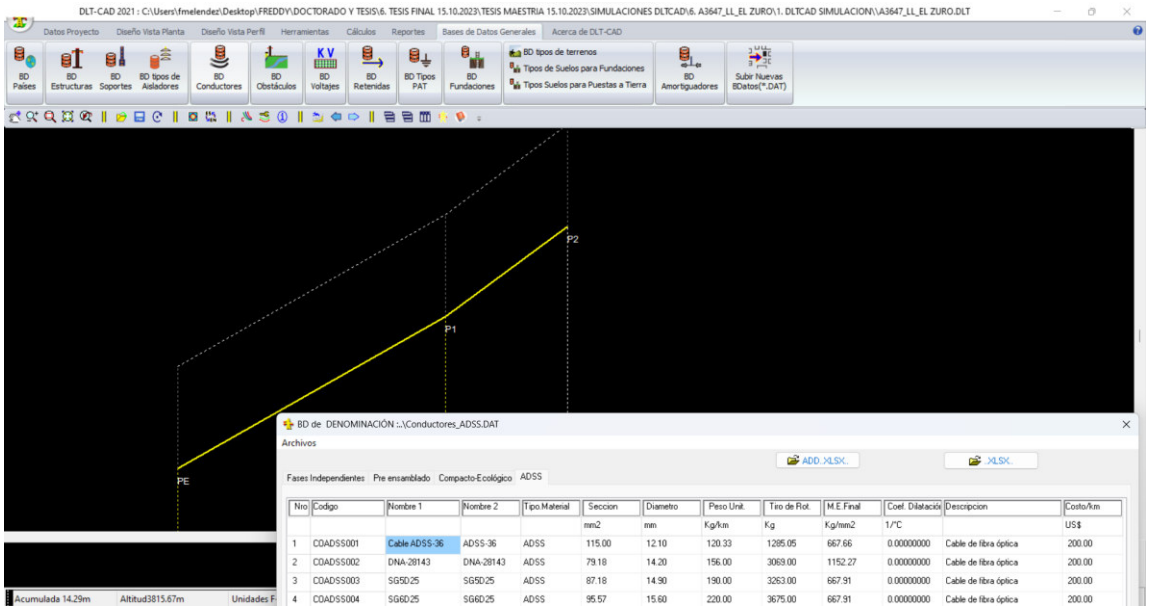


Figura N° 107: Imagen del *software* DLTCAD con carga de datos de conductores de la antena de telecomunicaciones A3647_LL_EL ZURO

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Imagen del *software* DLTCAD con carga de datos de conductores de la antena de telecomunicaciones A3647_LL_EL ZURO.

PASO N° 5: Distribución Automática de las Estructuras:

Se realiza la distribución automática de las estructuras y se puede verificar el diseño con el perfil topográfico más las estructuras en vista de perfil, y el ingeniero proyectista puede editar manual y automáticamente las ubicaciones de estructuras, postes, conductores, etc, para que cumplan con la normativa vigente y no presente el diseño problemas de DMS (Distancias Mínimas de Seguridad) con interferencias respecto a otros elementos externos (viviendas, torres de alta tensión, ríos, trenes, etc) cercanos al recorrido de la red eléctrica y red de fibra óptica proyectada para la antena de telecomunicaciones. Ver Figura N° 108:

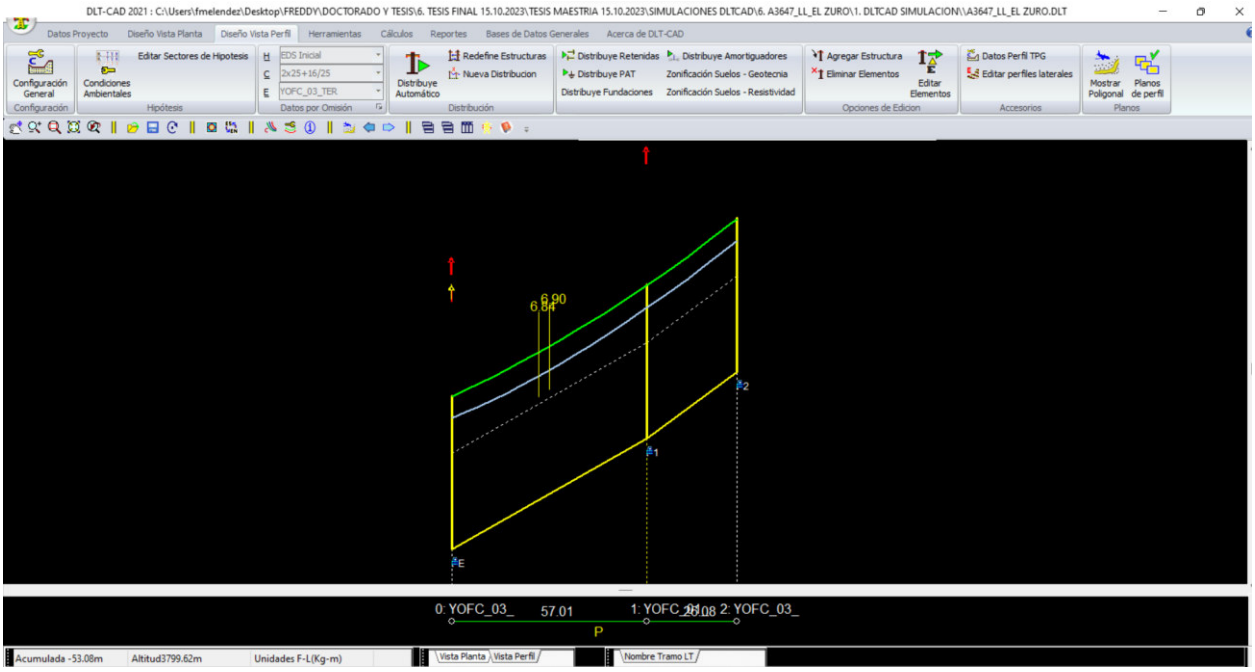


Figura N° 108: Imagen del *software* DLTCAD con distribución automática de las estructuras de la antena de telecomunicaciones A3647_LL_EL ZURO

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Imagen del *software* DLTCAD con distribución automática de las estructuras de la antena de telecomunicaciones A3647_LL_EL ZURO.

PASO N° 6: Presentación Final del Diseño:

Una vez que el ingeniero proyectista culmine con la correcta distribución de estructuras, postes, conductores, etc; cumpliendo la normativa vigente, el *software* DLTCAD entrega como producto final los siguientes entregables:

- Planos en formato AUTOCAD y formato KMZ/KML. Ver Figura N° 109, Figura N° 110 y Figura N° 111:

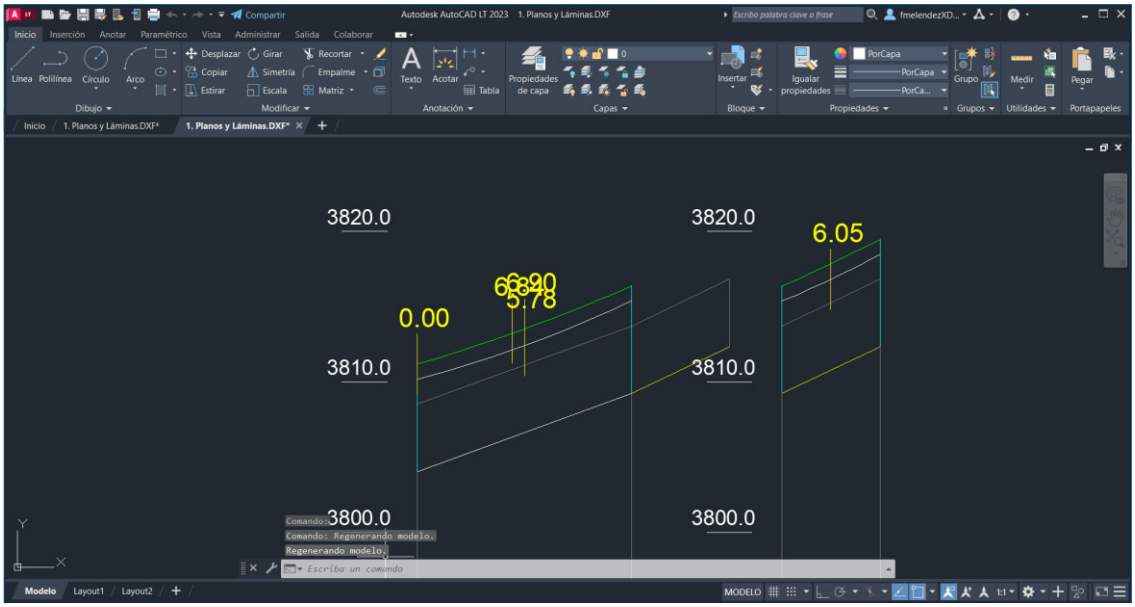


Figura N° 109: Imagen del *software* DLTCAD con presentación final del diseño en formato autocad vista 1, de la antena de telecomunicaciones A3647_LL_EL ZURO

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Imagen del *software* DLTCAD con presentación final del diseño en formato autocad vista 1, de la antena de telecomunicaciones A3647_LL_EL ZURO.

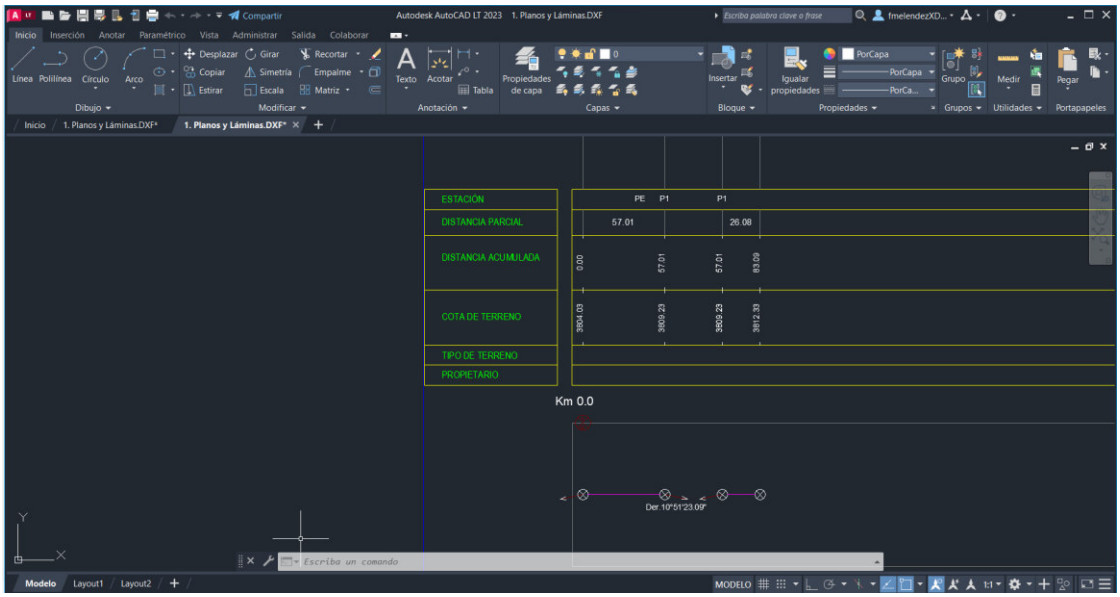


Figura N° 110: Imagen del *software* DLTCAD con presentación final del diseño en formato autocad vista 2, de la antena de telecomunicaciones A3647_LL_EL ZURO

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Imagen del *software* DLTCAD con presentación final del diseño en formato autocad vista 2, de la antena de telecomunicaciones A3647_LL_EL ZURO.

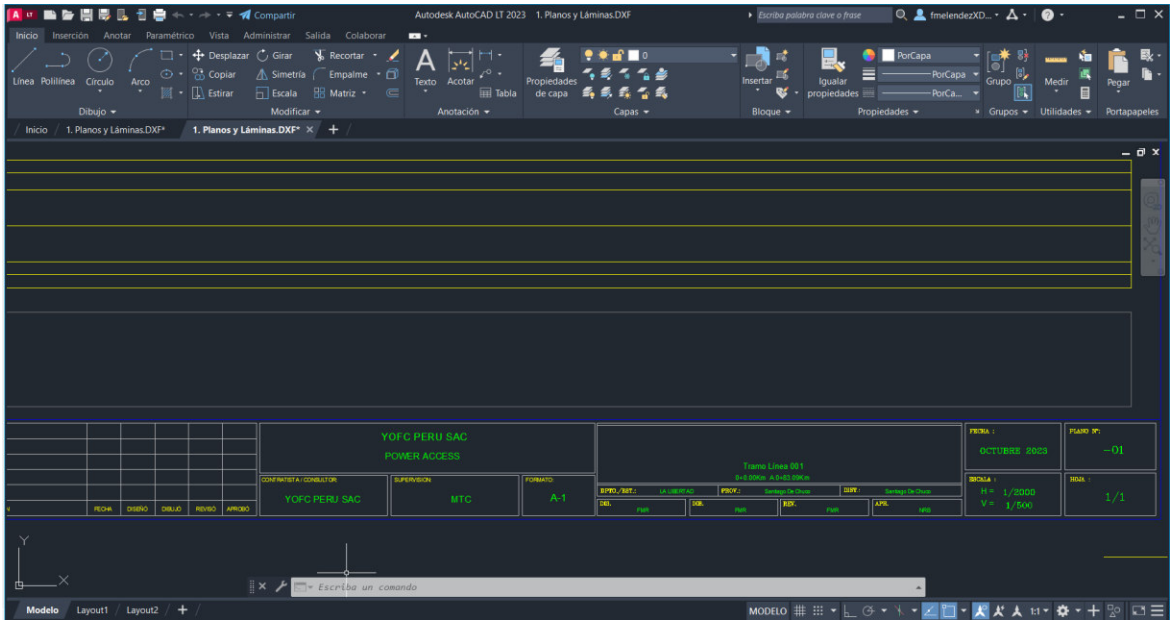


Figura N° 111: Imagen del *software* DLTCAD con presentación final del diseño en formato autocad vista 3, de la antena de telecomunicaciones A3647_LL_EL ZURO

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Imagen del *software* DLTCAD con presentación final del diseño en formato autocad vista 3, de la antena de telecomunicaciones A3647_LL_EL ZURO.

- Planilla de estructuras, en formato Excel. Ver Figura N° 112:

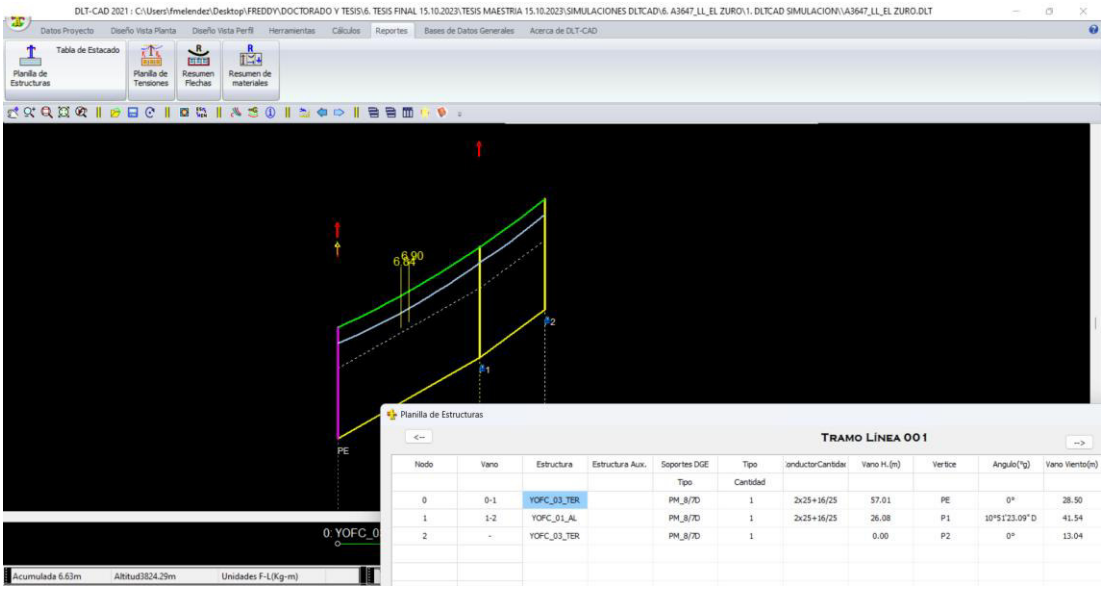


Figura N° 112: Imagen del *software* DLTCAD con planilla de estructuras de la antena de telecomunicaciones A3647_LL_EL ZURO

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Imagen del *software* DLTCAD con planilla de estructuras de la antena de telecomunicaciones A3647_LL_EL ZURO.

- Tabla de esfuerzos, en formato Excel. Ver Figura N° 113:

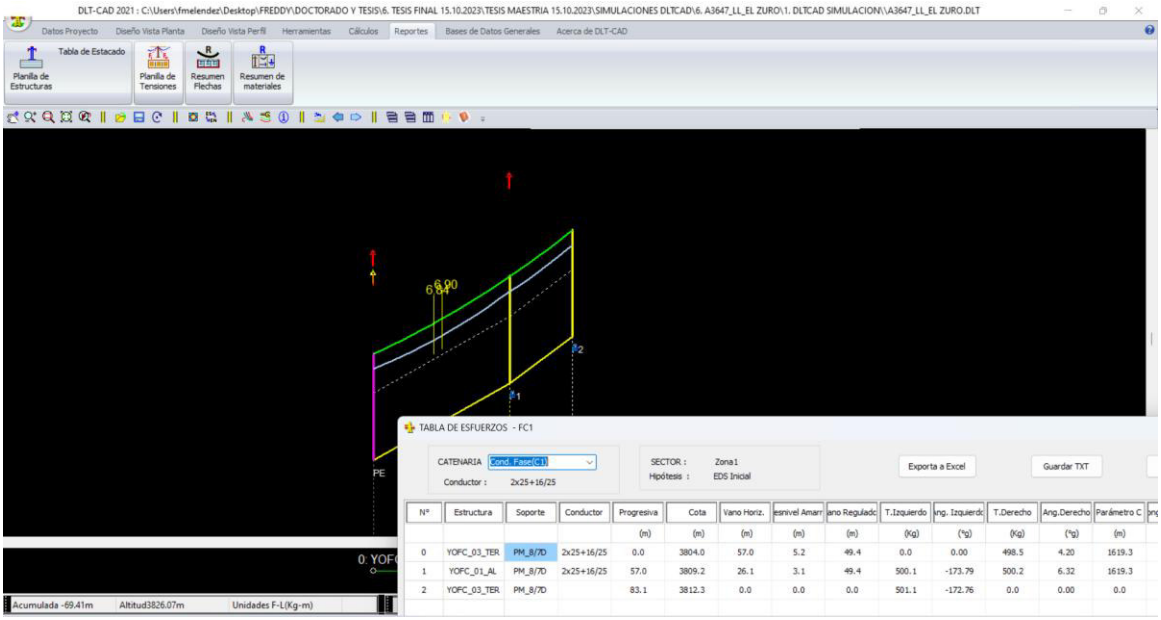


Figura N° 113: Imagen del *software* DLTCAD con tabla de esfuerzos de la antena de telecomunicaciones A3647_LL_EL ZURO

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Imagen del *software* DLTCAD con tabla de esfuerzos de la antena de telecomunicaciones A3647_LL_EL ZURO.

- Resumen de Flechas, en formato Excel. Ver Figura N° 114:

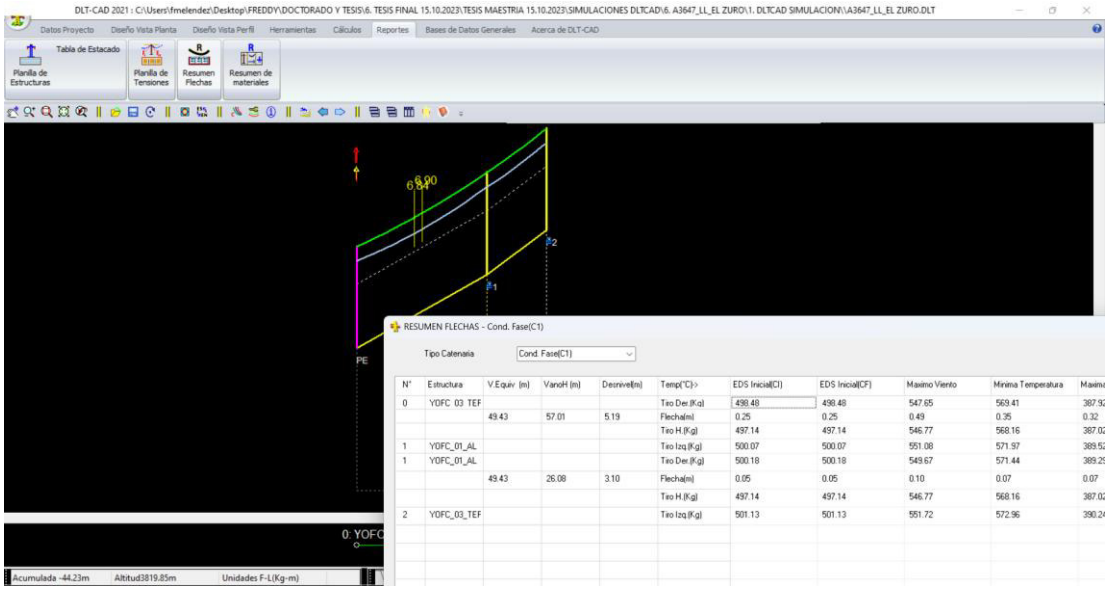


Figura N° 114: Imagen del *software* DLTCAD con resumen de flechas de la antena de telecomunicaciones A3647_LL_EL ZURO

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Imagen del *software* DLTCAD con resumen de flechas de la antena de telecomunicaciones A3647_LL_EL ZURO.

- Resumen de materiales, otros. Ver Figura N° 115:

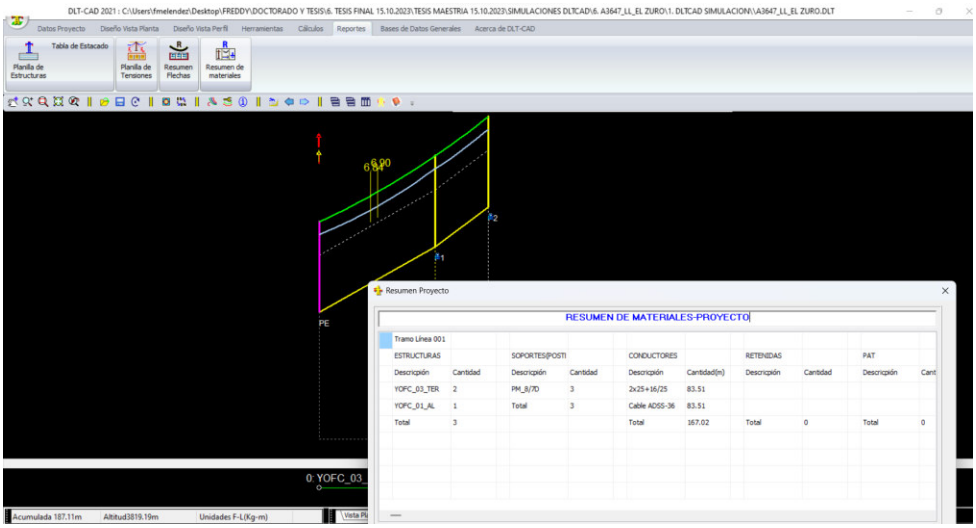


Figura N° 115: Imagen del *software* DLTCAD con resumen de materiales de la antena de telecomunicaciones A3647_LL_EL ZURO

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Imagen del *software* DLTCAD con resumen de materiales de la antena de telecomunicaciones A3647_LL_EL ZURO.

7). ANTENA DE TELECOMUNICACIONES: A3655_LL_LAS MANZANAS

La antena de telecomunicaciones A3655_LL_LAS MANZANAS está ubicada en la provincia de SANTIAGO DE CHUCO (Coordenadas LATITUDE: -8,140828, LONGITUDE: -78,09276), perteneciente a la zona rural sierra de la región La Libertad.

Su ubicación pertenece a la concesión de la compañía eléctrica HIDRANDINA S.A. – ZONAL SANTIAGO DE CHUCO, y se encuentra ubicada a 240 metros de las redes eléctricas de baja tensión de HIDRANDINA S.A.

Se muestra imagen de vista satelital con el *software* Google Earth Pro de la antena de telecomunicaciones A3655_LL_LAS MANZANAS. Ver Figura N° 116:

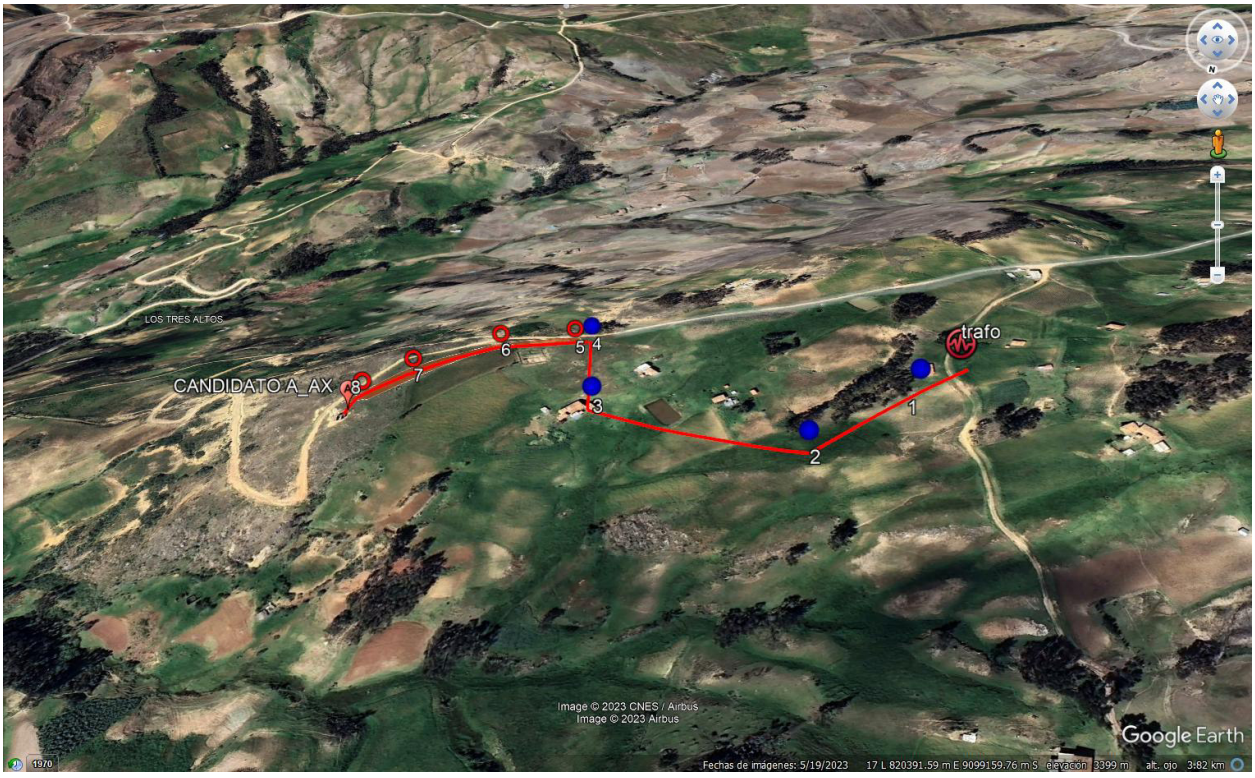


Figura N° 116: Imagen de vista satelital con el *software* Google Earth Pro de la antena de telecomunicaciones A3655_LL_LAS MANZANAS

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Imagen de vista satelital con el *software* Google Earth Pro de la antena de telecomunicaciones A3655_LL_LAS MANZANAS.

Se realizó la simulación con el *software* DLTCAD, siguiendo los siguientes pasos:

PASO N° 1: Procesamiento de la Topografía:

La topografía con la ubicación de los postes a instalar para la antena de telecomunicaciones se puede obtener con una inspección técnica de campo por parte de personal calificado como: Topógrafo, Ing. Electricista, Ing. De Telecomunicaciones, Tec. Electricista, Tec. De Telecomunicaciones, otros; quienes verifican in situ el mejor recorrido para la red eléctrica y red de fibra óptica proyectada para la antena de telecomunicaciones, y donde se analiza la situación real del despliegue de estas redes, y los presupuestos de obra son más exactos.

Asimismo, el *software* DLTCAD también te permire obtener la topografía sin necesidad de ir a campo, solo con la información topografica del *software* Google Earth, pero esta información es aproximada, y es muy útil para poder realizar presupuestos estimados de obra. Ver Figura N° 117 y Figura N° 118:

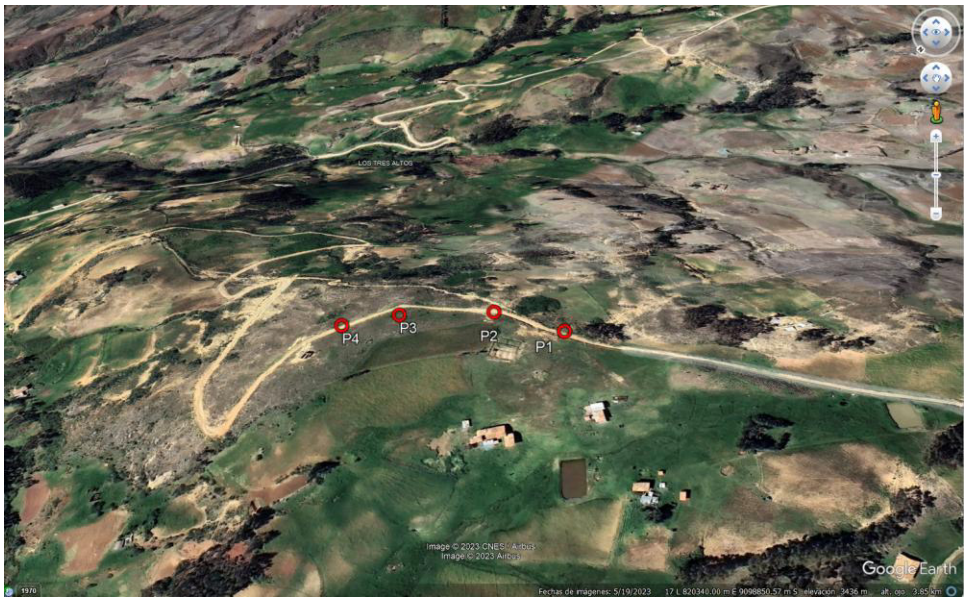


Figura N° 117: Imagen del *software* Google Earth con la distribución de postes de baja tensión de la antena de telecomunicaciones A3655_LL_LAS MANZANAS

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Imagen del *software* Google Earth con la distribución de postes de baja tensión de la antena de telecomunicaciones A3655_LL_LAS MANZANAS.

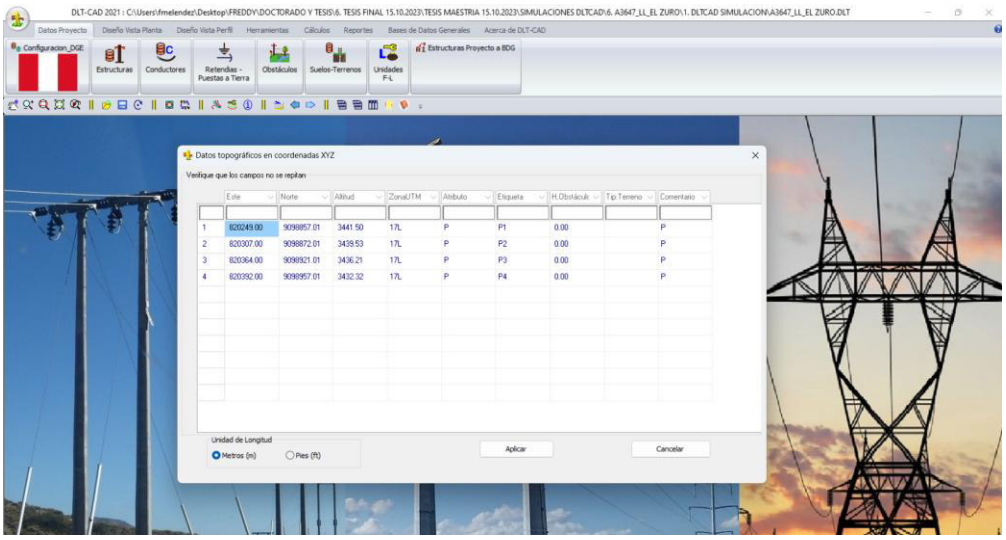


Figura N° 118: Imagen del *software* DLTCAD con procesamiento de la topografía de la antena de telecomunicaciones A3655_LL_LAS MANZANAS

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Imagen del *software* DLTCAD con procesamiento de la topografía de la antena de telecomunicaciones A3655_LL_LAS MANZANAS.

PASO N° 2: Trazo de ruta:

Una vez definida la topografía, se realiza en el *SOFTWARE* DLTCAD el trazo de ruta en vista de planta. Ver Figura N° 119:

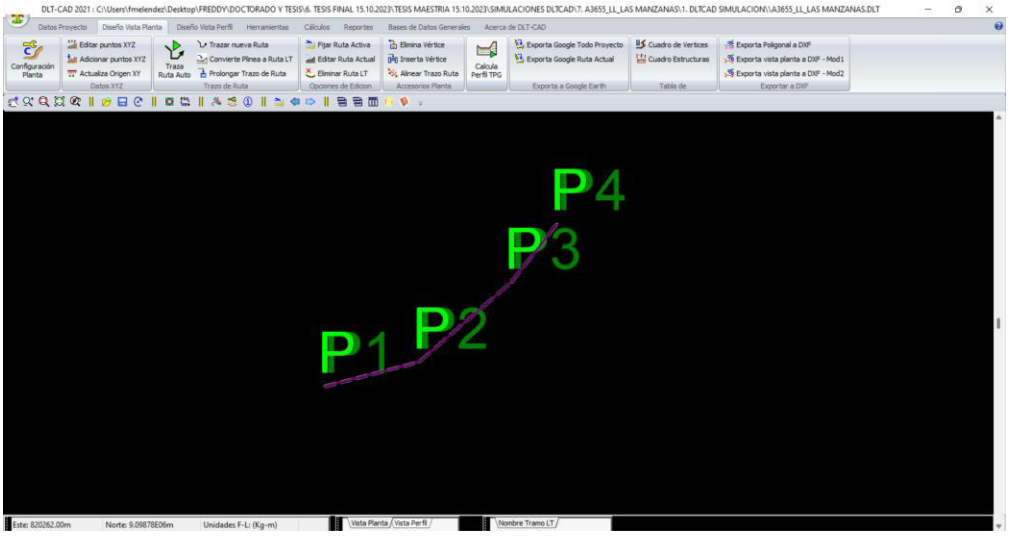


Figura N° 119: Imagen del *software* DLTCAD con trazo de ruta de la antena de telecomunicaciones A3655_LL_LAS MANZANAS

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Imagen del *software* DLTCAD con trazo de ruta de la antena de telecomunicaciones A3655_LL_LAS MANZANAS.

PASO N° 3: Cálculo del perfil topográfico:

Se realiza el cálculo del perfil topográfico en el *software* DLTCAD para que la red eléctrica y red de fibra óptica proyectada para la antena de telecomunicaciones, pueda verse en vista de perfil. Ver Figura N° 120:

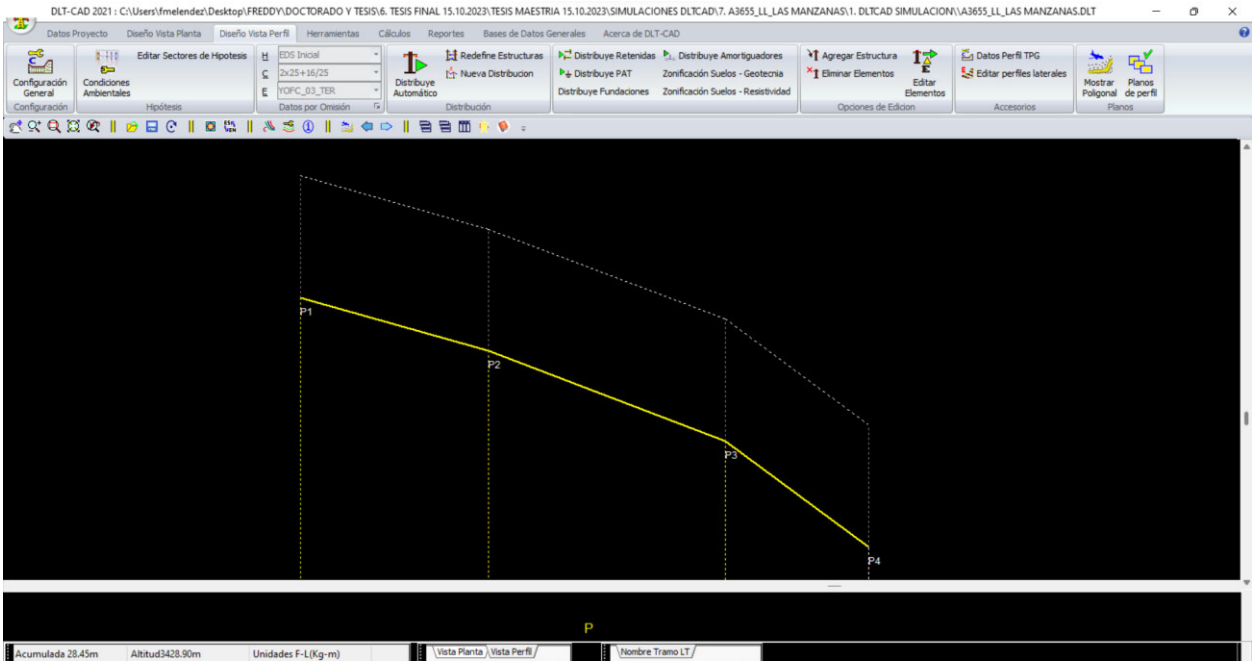


Figura N° 120: Imagen del *software* DLTCAD con cálculo del perfil topográfico de la antena de telecomunicaciones A3655_LL_LAS MANZANAS

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Imagen del *software* DLTCAD con cálculo del perfil topográfico de la antena de telecomunicaciones A3655_LL_LAS MANZANAS.

PASO N° 4: Carga de datos del proyecto:

Se cargan los datos de los componentes presentes en la línea eléctrica, como: estructuras, postes, conductores, etc, a la base de datos del *SOFTWARE* DLTCAD. El *software* DLTCAD es flexible porque permite cargar la base de datos de la normativa de cualquier país del mundo. Ver Figura N° 121, Figura N° 122 y Figura N° 123:

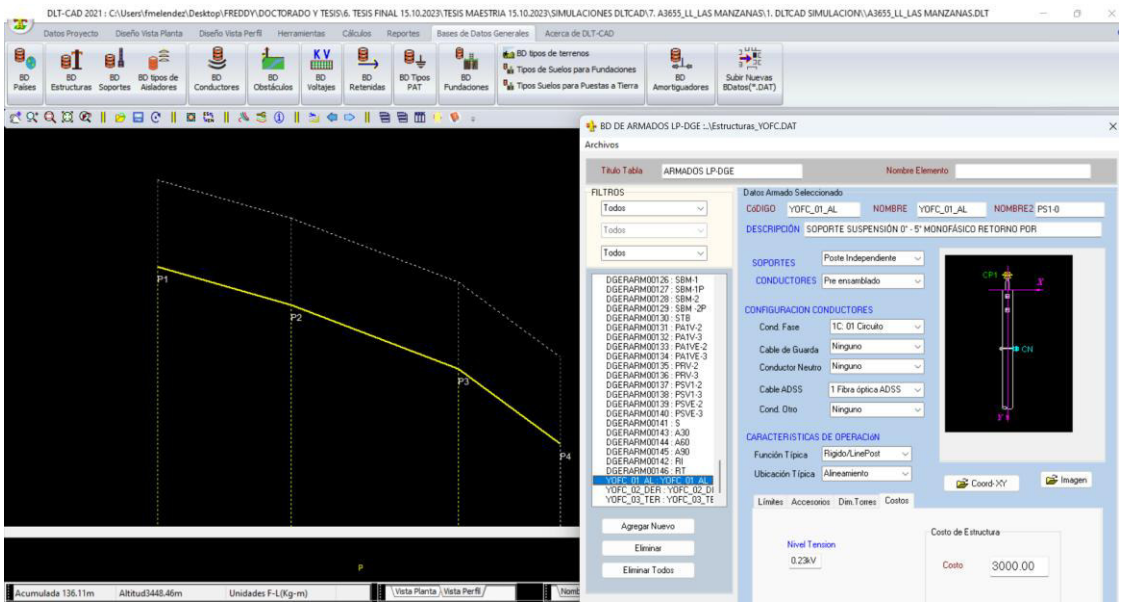


Figura N° 121: Imagen del *software* DLTCAD con carga de datos de estructuras de la antena de telecomunicaciones A3655_LL_LAS MANZANAS

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Imagen del *software* DLTCAD con carga de datos de estructuras de la antena de telecomunicaciones A3655_LL_LAS MANZANAS.

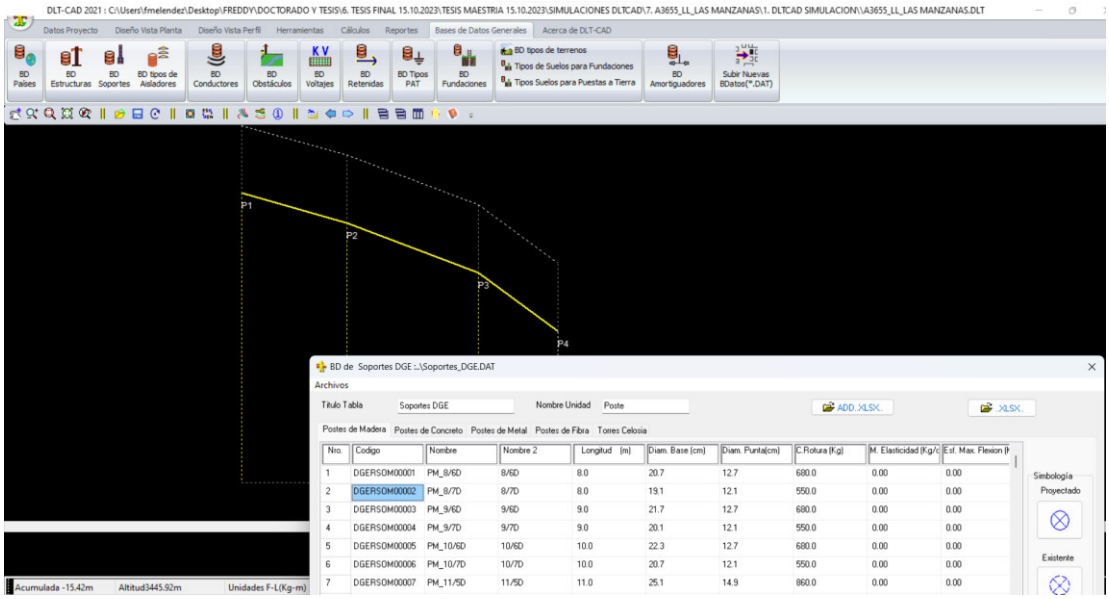


Figura N° 122: Imagen del *software* DLTCAD con carga de datos de postes de la antena de telecomunicaciones A3655_LL_LAS MANZANAS

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Imagen del *software* DLTCAD con carga de datos de postes de la antena de telecomunicaciones A3655_LL_LAS MANZANAS.

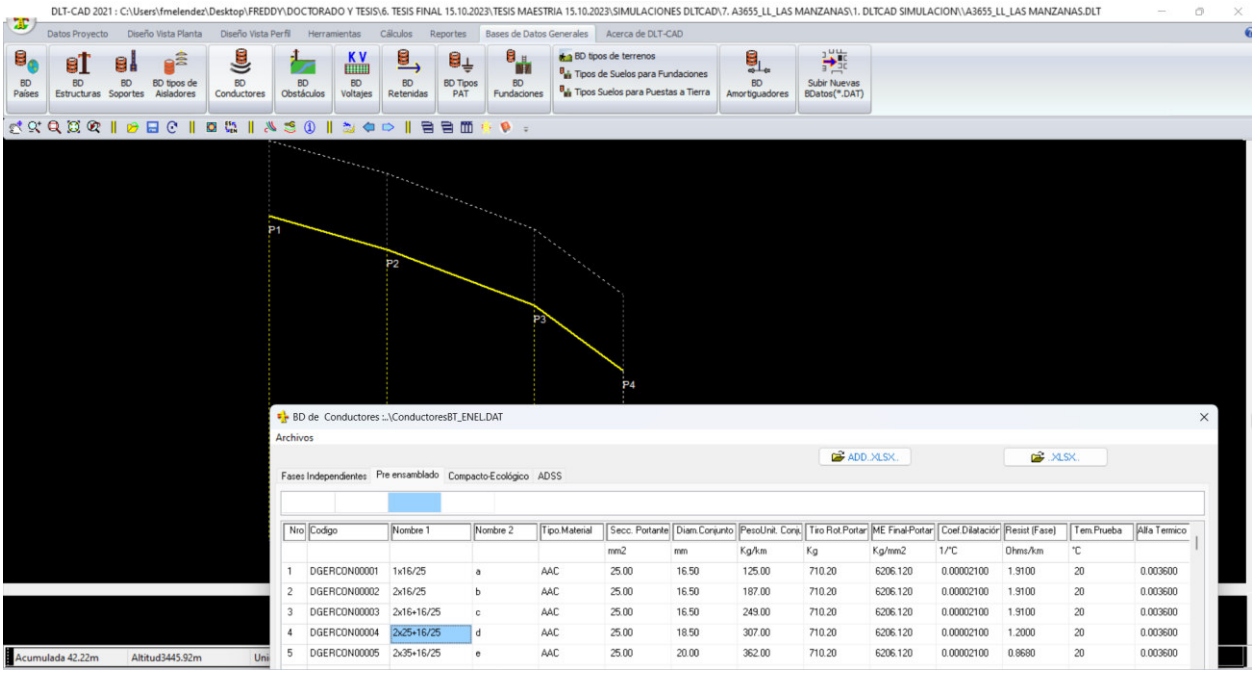


Figura N° 123: Imagen del *software* DLTCAD con carga de conductores de la antena de telecomunicaciones A3655_LL_LAS MANZANAS

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Imagen del *software* DLTCAD con carga de conductores de la antena de telecomunicaciones A3655_LL_LAS MANZANAS.

PASO N° 5: Distribución Automática de las Estructuras:

Se realiza la distribución automática de las estructuras y se puede verificar el diseño con el perfil topográfico más las estructuras en vista de perfil, y el ingeniero proyectista puede editar manual y automáticamente las ubicaciones de estructuras, postes, conductores, etc, para que cumplan con la normativa vigente y no presente el diseño problemas de DMS (Distancias Mínimas de Seguridad) con interferencias respecto a otros elementos externos (viviendas, torres de alta tensión, ríos, trenes, etc) cercanos al recorrido de la red eléctrica y red de fibra óptica proyectada para la antena de telecomunicaciones. Ver Figura N° 124:

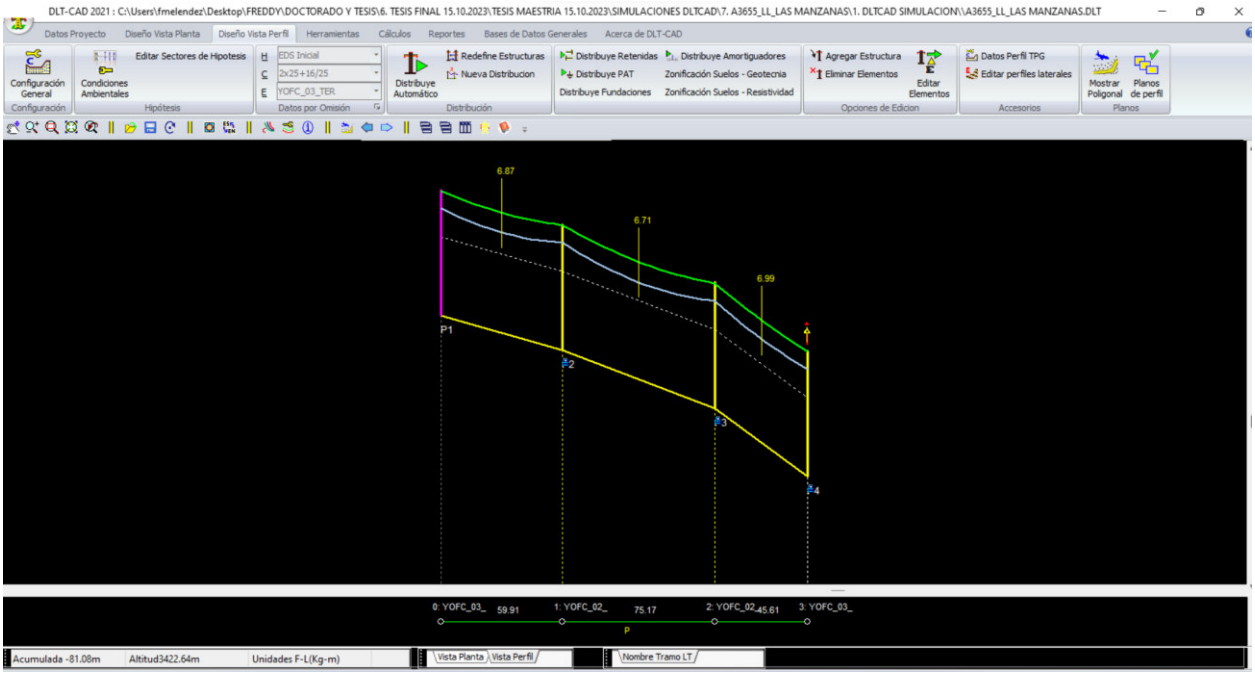


Figura N° 124: Imagen del *software* DLTCAD con distribución automática de las estructuras de la antena de telecomunicaciones A3655_LL_LAS MANZANAS

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Imagen del *software* DLTCAD con distribución automática de las estructuras de la antena de telecomunicaciones A3655_LL_LAS MANZANAS.

PASO N° 6: Presentación Final del Diseño:

Una vez que el ingeniero proyectista culmine con la correcta distribución de estructuras, postes, conductores, etc; cumpliendo la normativa vigente, el *software* DLTCAD entrega como producto final los siguientes entregables:

- Planos en formato AUTOCAD y formato KMZ/KML. Ver Figura N° 125, Figura N° 126 y Figura N° 127:

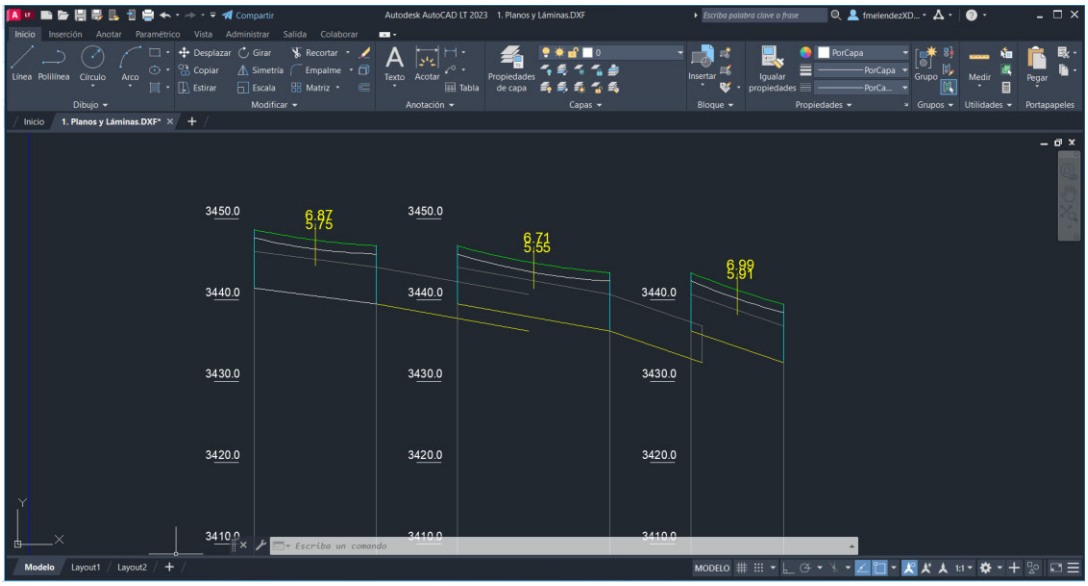


Figura N° 125: Imagen del *software* DLTCAD con presentación final del diseño en formato autocad vista 1, de la antena de telecomunicaciones A3655_LL_LAS MANZANAS

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Imagen del *software* DLTCAD con presentación final del diseño en formato autocad vista 1, de la antena de telecomunicaciones A3655_LL_LAS MANZANAS.

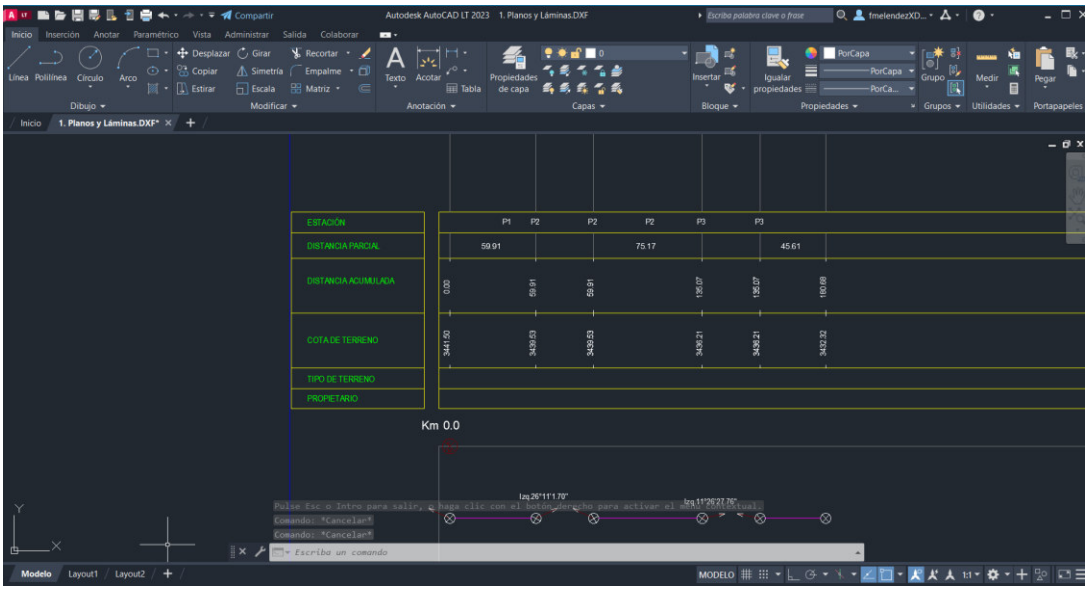


Figura N° 126: Imagen del *software* DLTCAD con presentación final del diseño en formato autocad vista 2, de la antena de telecomunicaciones A3655_LL_LAS MANZANAS

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Imagen del *software* DLTCAD con presentación final del diseño en formato autocad vista 2, de la antena de telecomunicaciones A3655_LL_LAS MANZANAS.

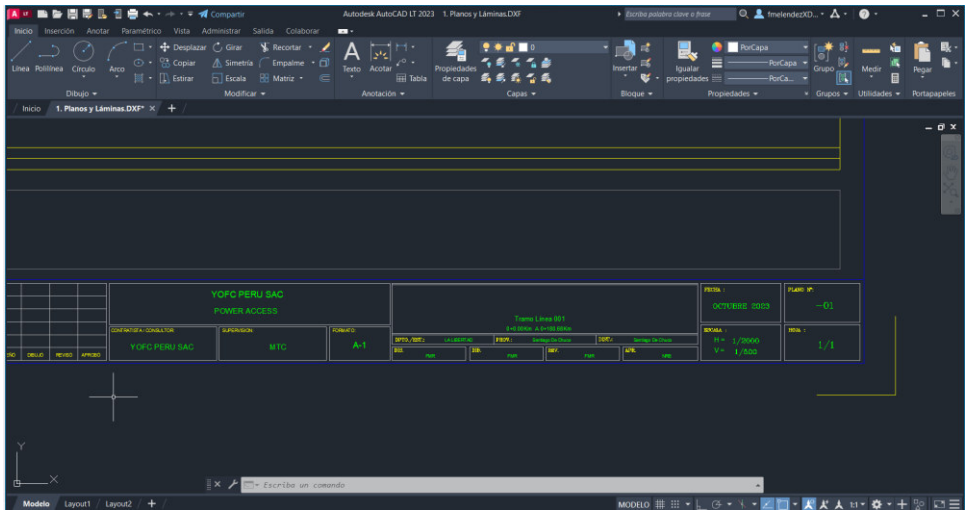


Figura N° 127: Imagen del *software* DLTCAD con presentación final del diseño en formato autocad vista 3, de la antena de telecomunicaciones A3655_LL_LAS MANZANAS

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Imagen del *software* DLTCAD con presentación final del diseño en formato autocad vista 3, de la antena de telecomunicaciones A3655_LL_LAS MANZANAS.

- Planilla de estructuras, en formato Excel. Ver Figura N° 128:

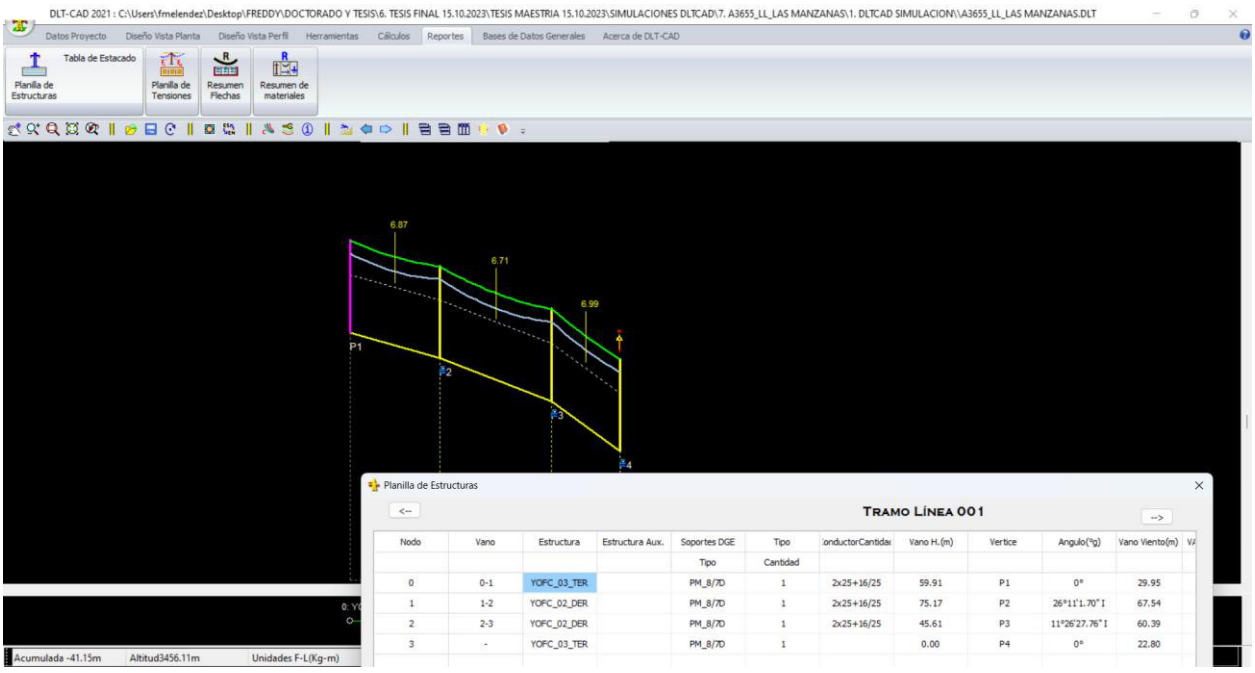
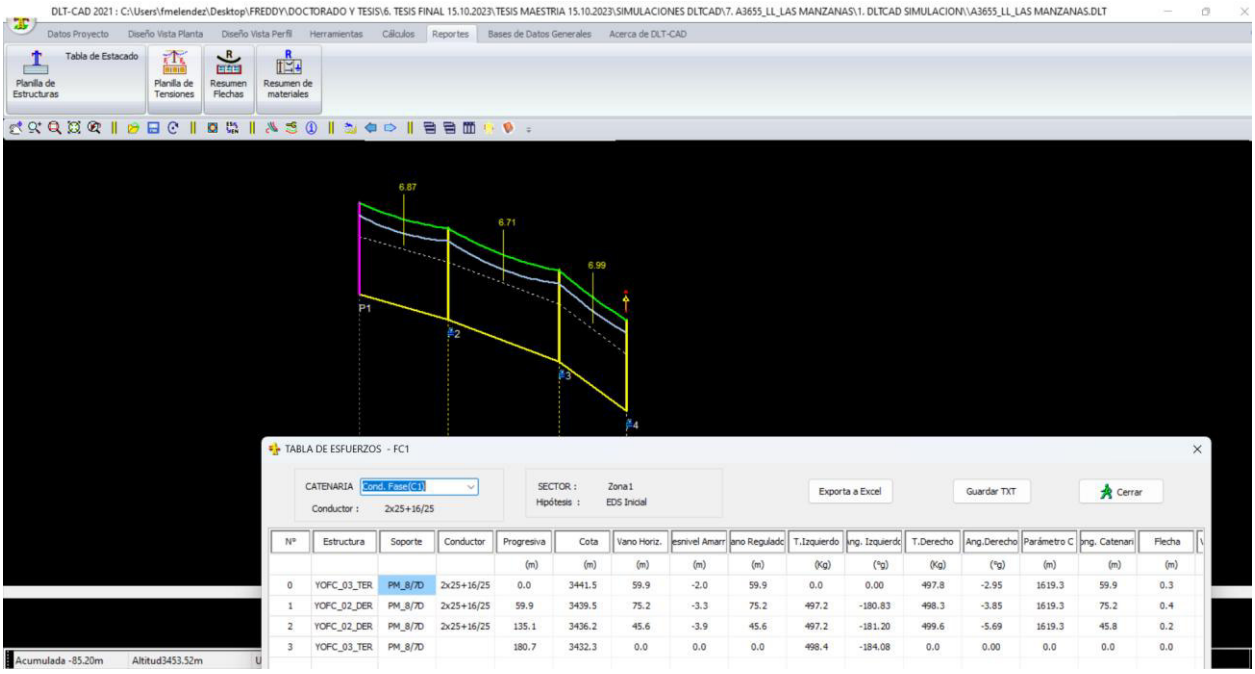


Figura N° 128: Imagen del *software* DLTCAD con planilla de estructuras de la antena de telecomunicaciones A3655_LL_LAS MANZANAS

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Imagen del *software* DLTCAD con planilla de estructuras de la antena de telecomunicaciones A3655_LL_LAS MANZANAS.

- Tabla de esfuerzos, en formato Excel. Ver Figura N° 129:



N°	Estructura	Soporte	Conductor	Progresiva	Cota	Vano Horiz.	esnivel Amarr	ano Regulado	T.Izquierdo	ng. Izquierdo	T.Derecho	Ang.Derecho	Parámetro C	ng. Catenari	Flecha
				(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(Kg)	(°g)	(Kg)	(°g)	(m)	(m)	(m)
0	YOFC_03_TER	PM_8/7D	2x25+16/25	0.0	3441.5	59.9	-2.0	59.9	0.0	0.00	497.8	-2.95	1619.3	59.9	0.3
1	YOFC_02_DER	PM_8/7D	2x25+16/25	59.9	3439.5	75.2	-3.3	75.2	497.2	-180.83	498.3	-3.85	1619.3	75.2	0.4
2	YOFC_02_DER	PM_8/7D	2x25+16/25	135.1	3436.2	45.6	-3.9	45.6	497.2	-181.20	499.6	-5.69	1619.3	45.8	0.2
3	YOFC_03_TER	PM_8/7D		180.7	3432.3	0.0	0.0	0.0	498.4	-184.08	0.0	0.00	0.0	0.0	0.0

Figura N° 129: Imagen del *software* DLTCAD con tabla de esfuerzos de la antena de telecomunicaciones A3655_LL_LAS MANZANAS

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Imagen del *software* DLTCAD con tabla de esfuerzos de la antena de telecomunicaciones A3655_LL_LAS MANZANAS.

- Resumen de Flechas, en formato Excel. Ver Figura N° 130:

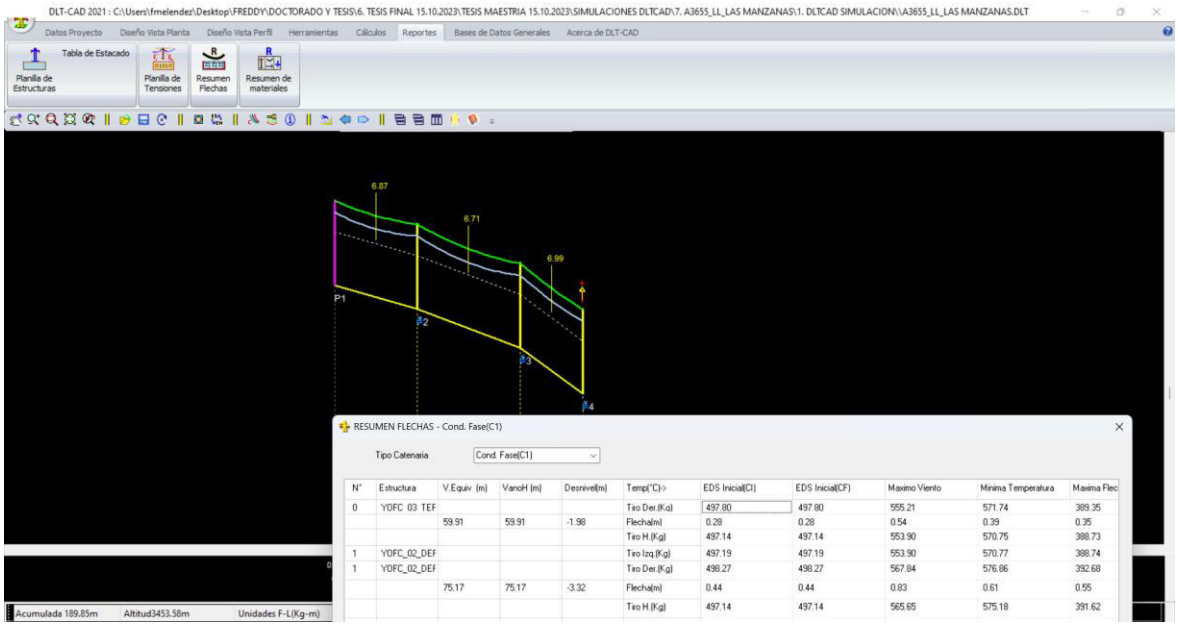


Figura N° 130: Imagen del *software* DLTCAD con resumen de flechas de la antena de telecomunicaciones A3655_LL_LAS MANZANAS

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Imagen del *software* DLTCAD con resumen de flechas de la antena de telecomunicaciones A3655_LL_LAS MANZANAS.

- Resumen de materiales, otros. Ver Figura N° 131:

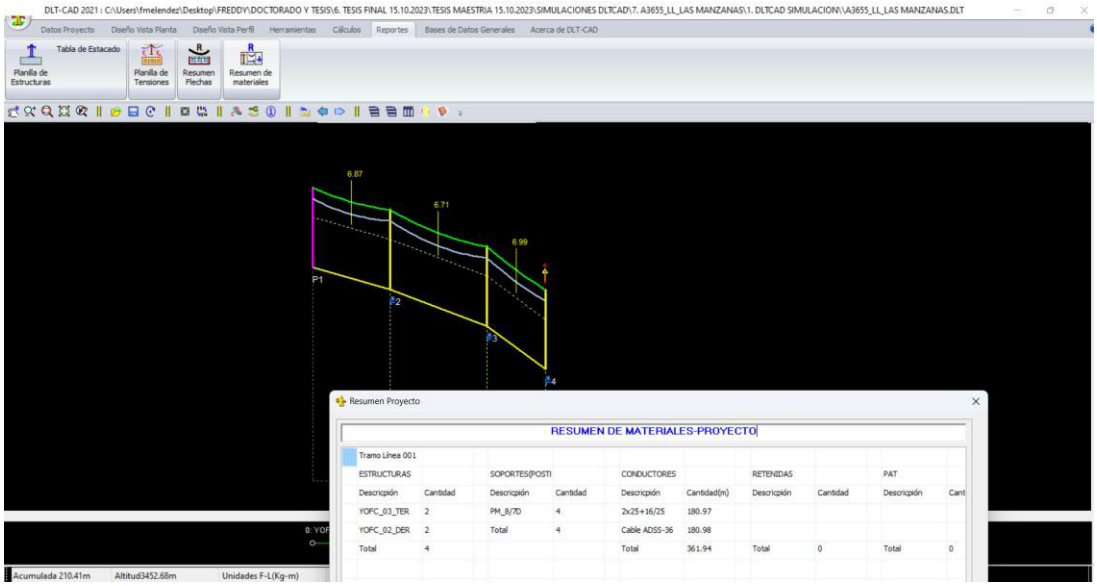


Figura N° 131: Imagen del *software* DLTCAD con resumen de materiales de la antena de telecomunicaciones A3655_LL_LAS MANZANAS

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Imagen del *software* DLTCAD con resumen de materiales de la antena de telecomunicaciones A3655_LL_LAS MANZANAS.

4.1.1.2 Encuestas y/o entrevistas a profesionales expertos

Se utilizó el método de investigación psicométrica Escala de Likert, que ayuda a evaluar las conductas, creencias, valores e ideales de una persona o una población mediante categorías cerradas. La Escala de Likert aplicada fue de dos (02) tipos: De importancia y De satisfacción.

La encuesta de treinta (30) preguntas del ANEXO N° 1 ENCUESTAS A ESPECIALISTAS, fue realizada a un total de treinta (34) especialistas en proyectos eléctricos y proyectos de telecomunicaciones, de los cuales se escogieron las respuestas de un total de treinta (30) especialistas para su análisis.

Dicha encuesta, fue realizada de manera virtual a través del programa ***Google Forms*** por ocho (08) días, desde el 20/09/2023 al 27/09/2023, en el siguiente link: https://forms.gle/vVWrZMKQ3hn9kgQ7A

Los treinta (30) especialistas laboran en prestigiosas compañías nacionales e internacionales del sector de electricidad y telecomunicaciones, tales como:

1. <u>BANDTEL S.A.C. (OPERADOR DE TELECOMUNICACIONES)</u>

Se realizó la encuesta al Ing. Torres Peche Freddy David, con cargo GERENTE DE PROYECTOS. Ver Figura N° 132:

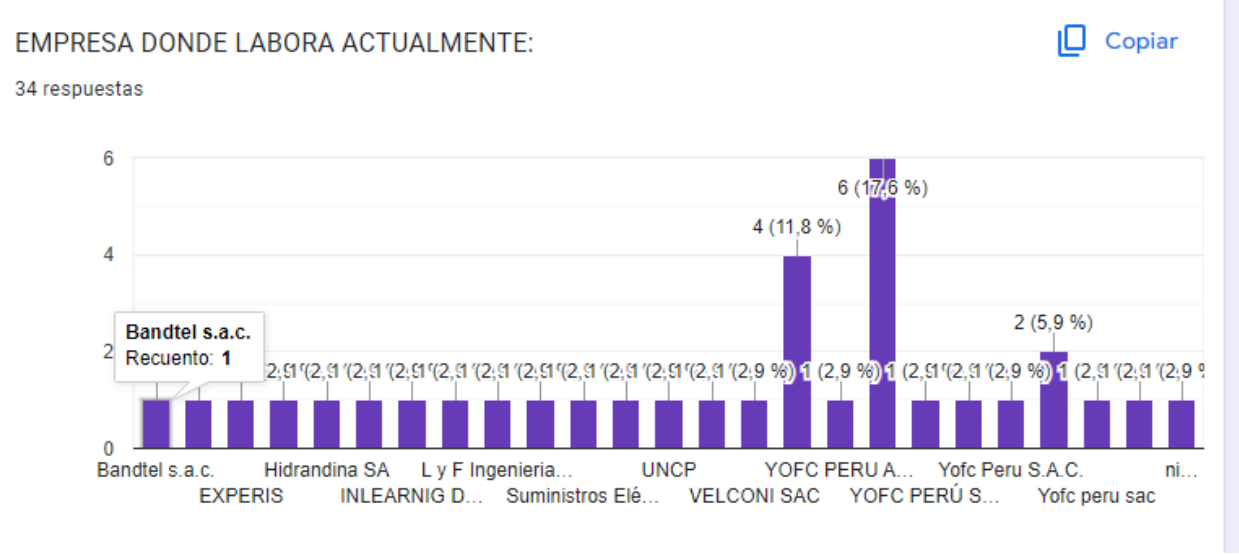


Figura N° 132: Encuesta a personal del operador de telecomunicaciones Bandtel S.A.C.

Fuente: Encuesta Google Forms (2023). Encuesta a personal del operador de telecomunicaciones Bandtel S.A.C.

2. ELECTRO ORIENTE S.A. (CONCESIONARIA ELÉCTRICA)

Se realizó la encuesta al Ing. Boyer Valles Humberto Marcelino, con cargo ANALISTA DE CALIDAD DE PRODUCTO. Ver Figura N° 133:

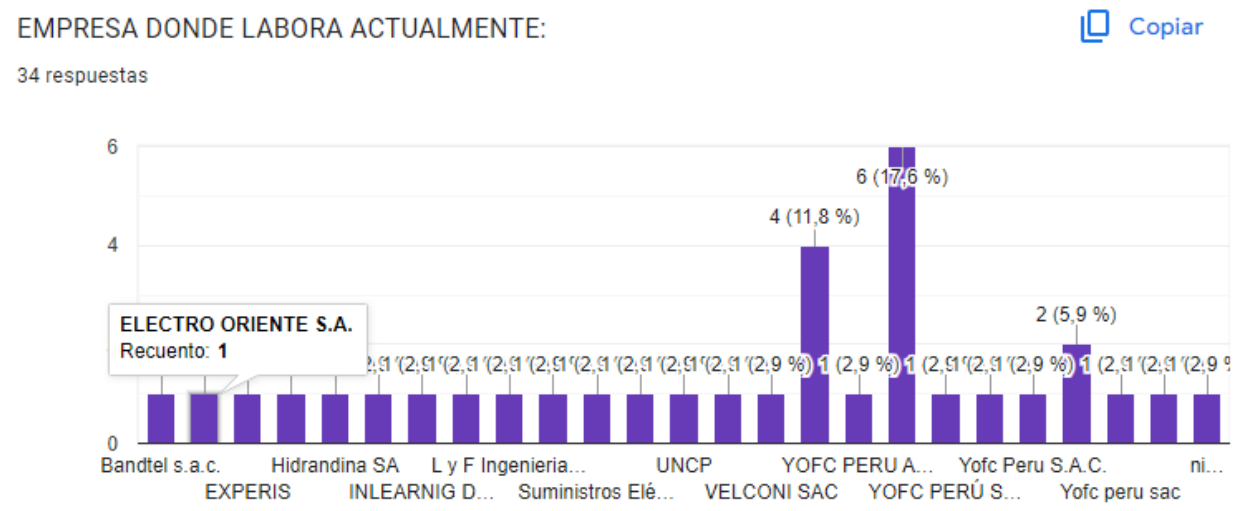


Figura N° 133: Encuesta a personal de la empresa eléctrica ELECTRO ORIENTE S.A.

Fuente: Encuesta Google Forms (2023). Encuesta a personal de la empresa eléctrica ELECTRO ORIENTE S.A.

3. EXPERIS (COMPAÑÍA DE SOLUCIONES Y SERVICIOS IT)

Se realizó la encuesta al Ing. Melgarejo Olortegui Franklin, con cargo GESTOR DE PROYECTOS. Ver Figura N° 134:

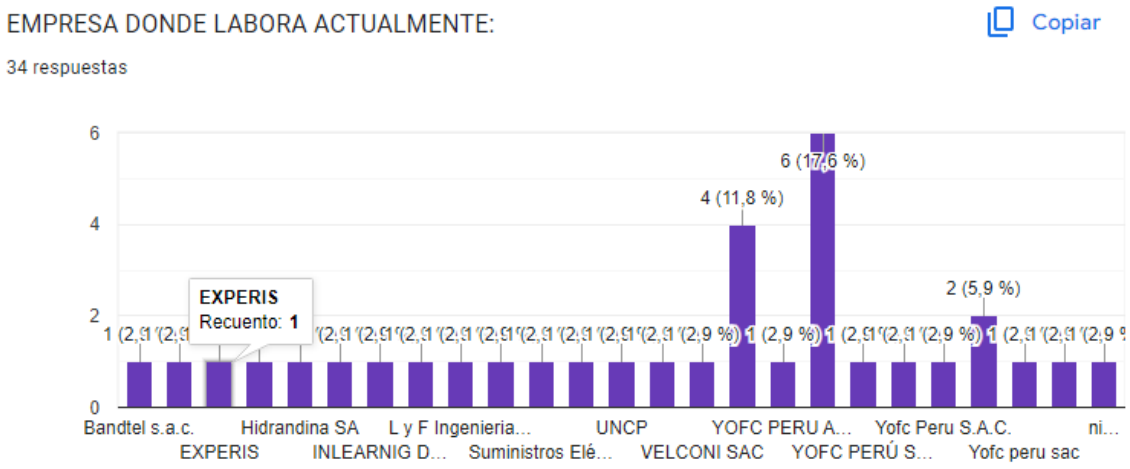


Figura N° 134: Encuesta a personal de la empresa del rubro telecomunicaciones EXPERIS

Fuente: Encuesta Google Forms (2023). Encuesta a personal de la empresa del rubro telecomunicaciones EXPERIS.

4. F1.SERVICES (CONTRATISTA DEL OPERADOR DE TELECOMUNICACIONES ENTEL)

Se realizó la encuesta al Ing. Bozzo Cubas Milton Benjamin, con cargo COORDINADOR DE ENERGÍA. Ver Figura N° 135:

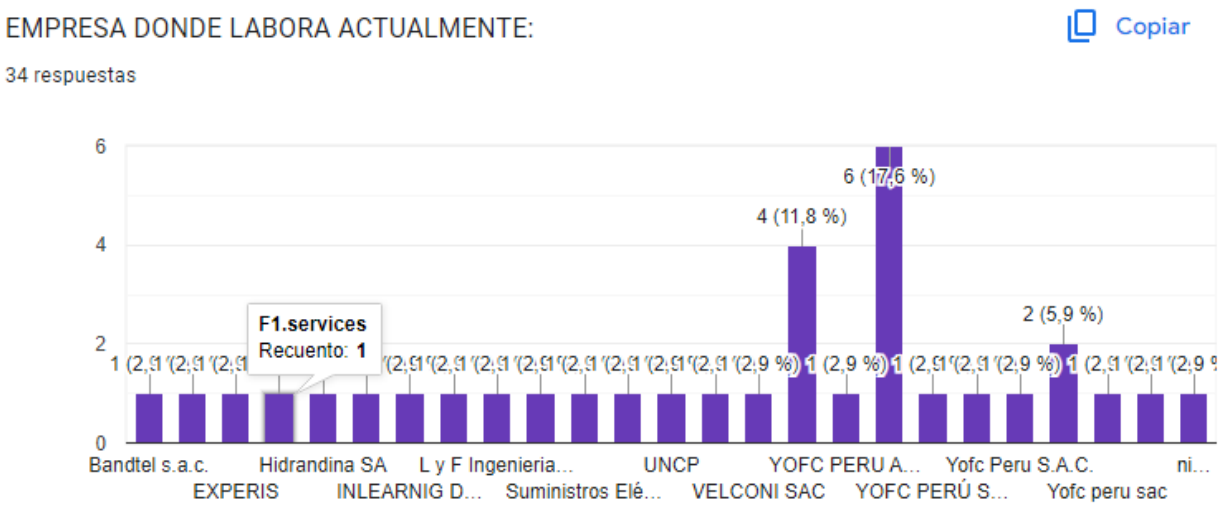


Figura N° 135: Encuesta a personal de la empresa del rubro telecomunicaciones F1.SERVICES

Fuente: Encuesta Google Forms (2023). Encuesta a personal de la empresa del rubro telecomunicaciones F1.SERVICES.

5. HIDRANDINA S.A. (CONCESIONARIA ELÉCTRICA)

Se realizó la encuesta al Tec. Zavala Cerna Orlando Alfredo, con cargo TÉCNICO ELECTRICISTA. Ver Figura N° 136:

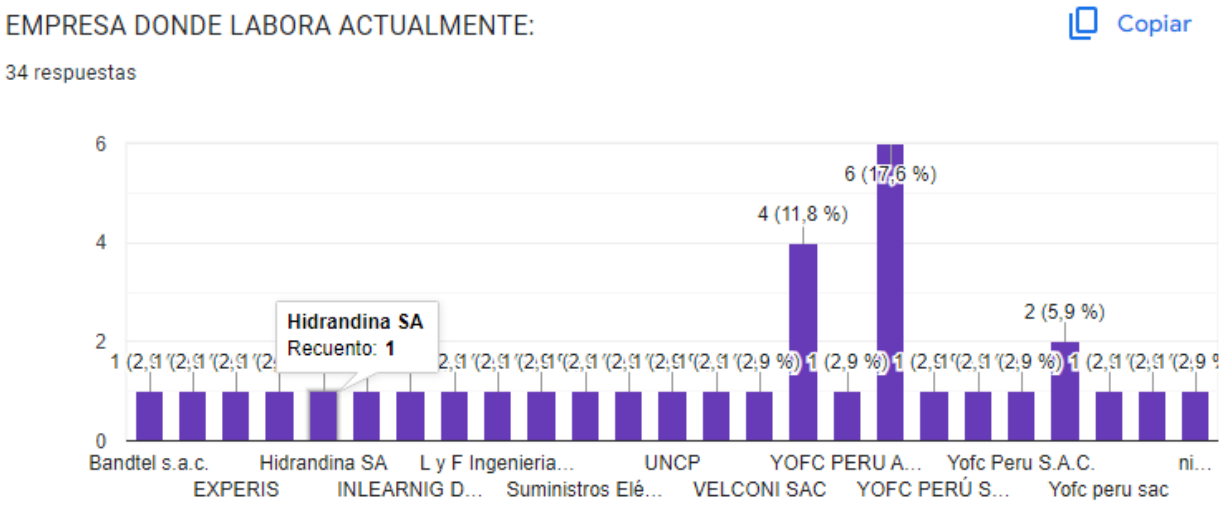


Figura N° 136: Encuesta a personal de la concesionaria eléctrica HIDRANDINA

Fuente: Encuesta Google Forms (2023). Encuesta a personal de la concesionaria eléctrica HIDRANDINA.

6. IGNEO INGENIERÍA SOSTENIBLE (EMPRESA TRANSNACIONAL DE DESARROLLO SOSTENIBLE EN ENERGIA ELÉCTRICA)

Se realizó la encuesta al Ing. Acebes Manrique Alfredo, con cargo MANAGER. Ver Figura N° 137:

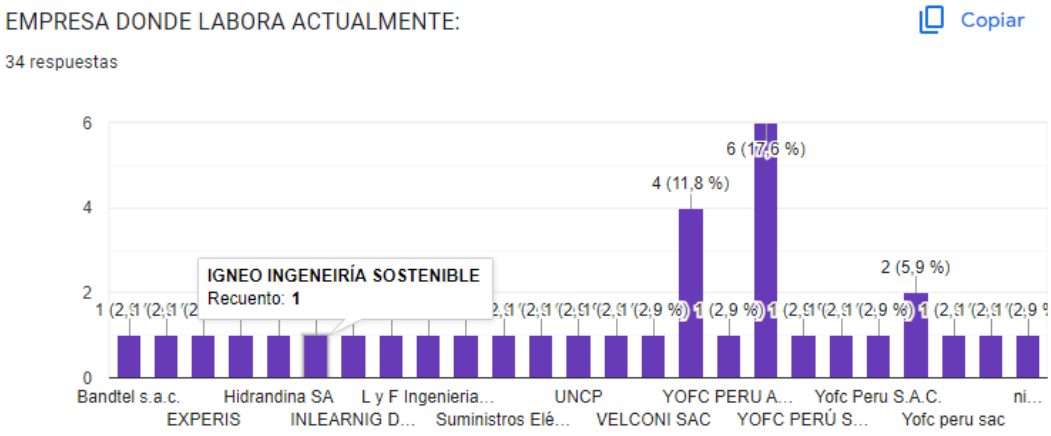


Figura N° 137: Encuesta a personal de la empresa transnacional de ingeniería sostenible IGNEO

Fuente: Encuesta Google Forms (2023). Encuesta a personal de la empresa transnacional de ingeniería sostenible IGNEO.

7. L Y F INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC (COMPAÑÍA DEL RUBRO DE TELECOMUNICACIONES Y CONSTRUCCIÓN)

Se realizó la encuesta al Ing. Ruiz Rojas Percy Cesar, con cargo GERENTE GENERAL. Ver Figura N° 138:

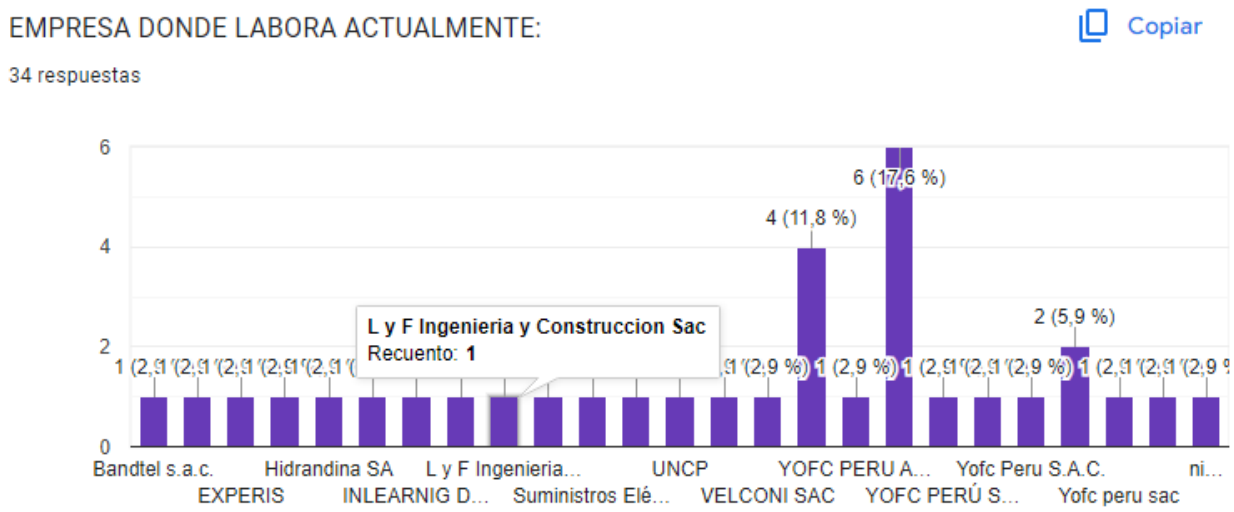


Figura N° 138: Encuesta a personal de la empresa del rubro de telecomuniaciones L y F Ingeniería y Construcción S.A.C.

Fuente: Encuesta Google Forms (2023). Encuesta a personal de la empresa del rubro de telecomuniaciones L y F Ingeniería y Construcción S.A.C.

8. PRONATEL (PROGRAMA NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES)

Se realizó la encuesta al Ing. Alejo Paredes Litman Jesús, con cargo SUPERVISOR DE PROYECTOS. Ver Figura N° 139:

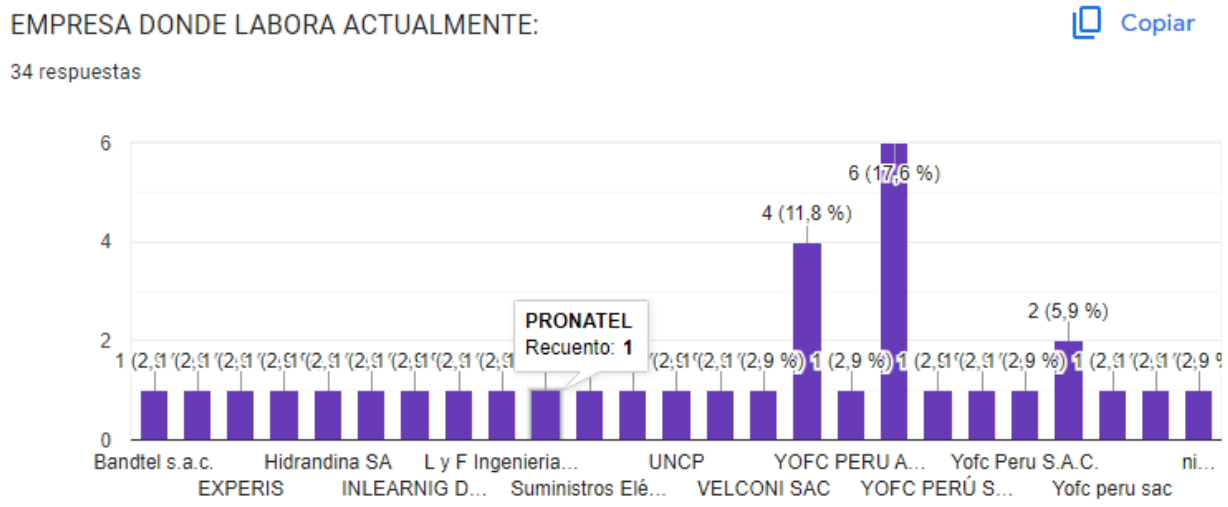


Figura N° 139: Encuesta a personal de PRONATEL (Programa Nacional de Telecomunicaciones)

Fuente: Encuesta Google Forms (2023). Encuesta a personal de PRONATEL (Programa Nacional de Telecomunicaciones)

9. SUMINISTROS ELÉCTRICOS Y SERVICIOS GENERALES FABI SAC (CONTRATISTA DEL OPERADOR DE TELECOMUNICACIONES YOFC PERÚ S.A.C.)

Se realizó la encuesta a la Ing. Huamán estrada Lily Yanet, con cargo ASISTENTE DE GERENCIA. Ver Figura N° 140:

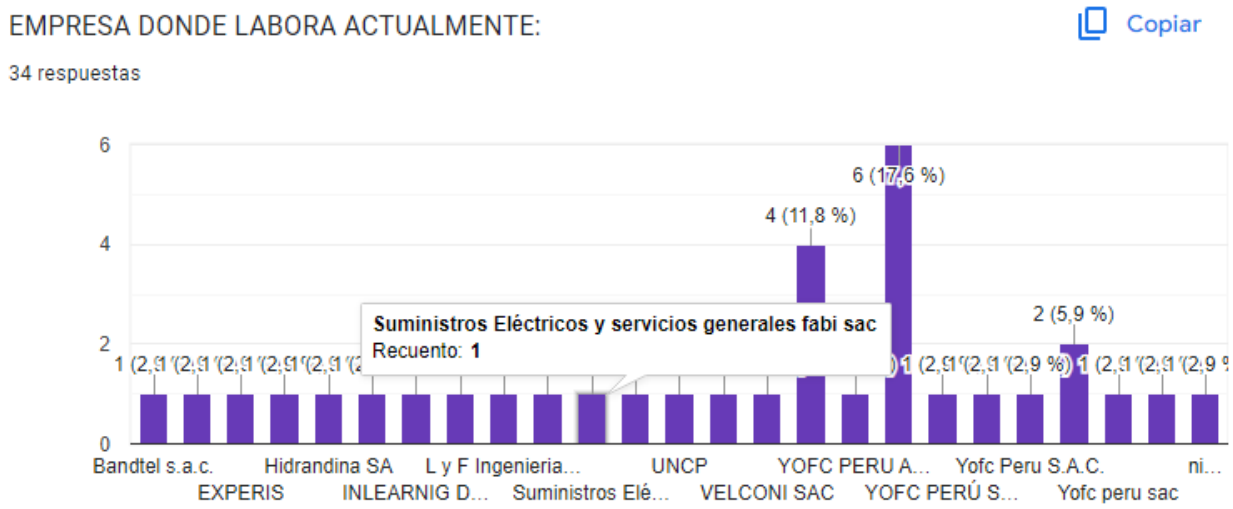


Figura N° 140: Encuesta a personal de la empresa del rubro telecomunicaciones FABI S.A.C.

Fuente: Encuesta Google Forms (2023). Encuesta a personal de la empresa del rubro telecomunicaciones FABI S.A.C.

10. TEMPEL GROUP (COMPAÑÍA DISTRIBUIDORA DE DISPOSITIVOS ELÉCTRICOS/ELECTRÓNICOS)

Se realizó la encuesta al Ing. Pallarco Puclla Ronald, con cargo TECHNICAL SALES MANAGER. Ver Figura N° 141:

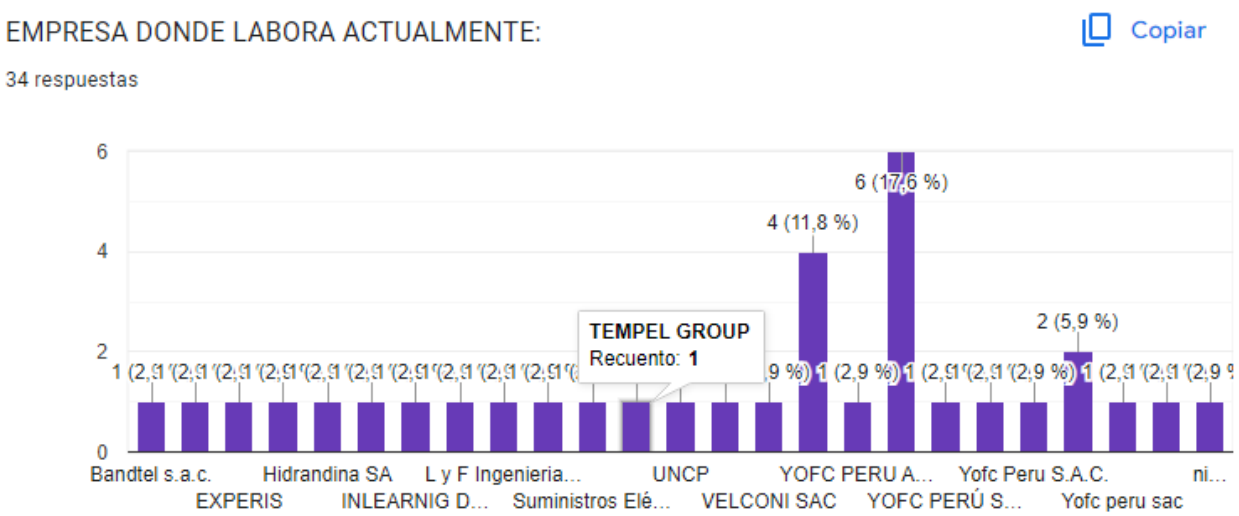


Figura N° 141: Encuesta a personal de la empresa del rubro telecomunicaciones TEMPEL GROUP

Fuente: Encuesta Google Forms (2023). Encuesta a personal de la empresa del rubro telecomunicaciones TEMPEL GROUP

11. UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DEL PERÚ (UNCP)

Se realizó la encuesta al Ing. Colonio Llacua, Joel, con cargo DOCENTE. Ver Figura N° 142:

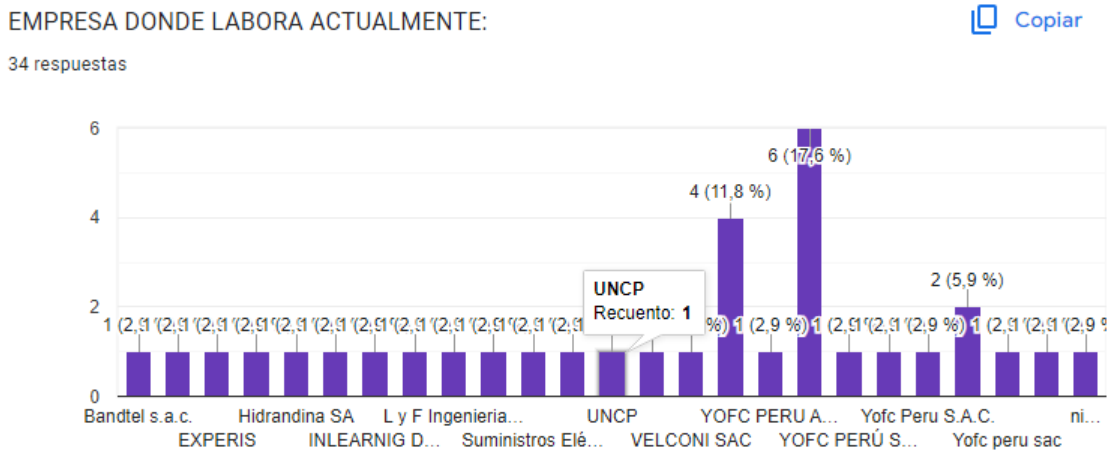


Figura N° 142: Encuesta a personal docente de la Universidad Nacional del Centro del Perú

Fuente: Encuesta Google Forms (2023). Encuesta a personal docente de la Universidad Nacional del Centro del Perú.

12. UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACION ENRIQUE GUZMAN Y VALLE (UNIVERSIDAD NACIONAL)

Se realizó la encuesta al Ing. Navarro Cardenas, Alexander, con cargo ESPECIALISTA EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS. Ver Figura N° 143:

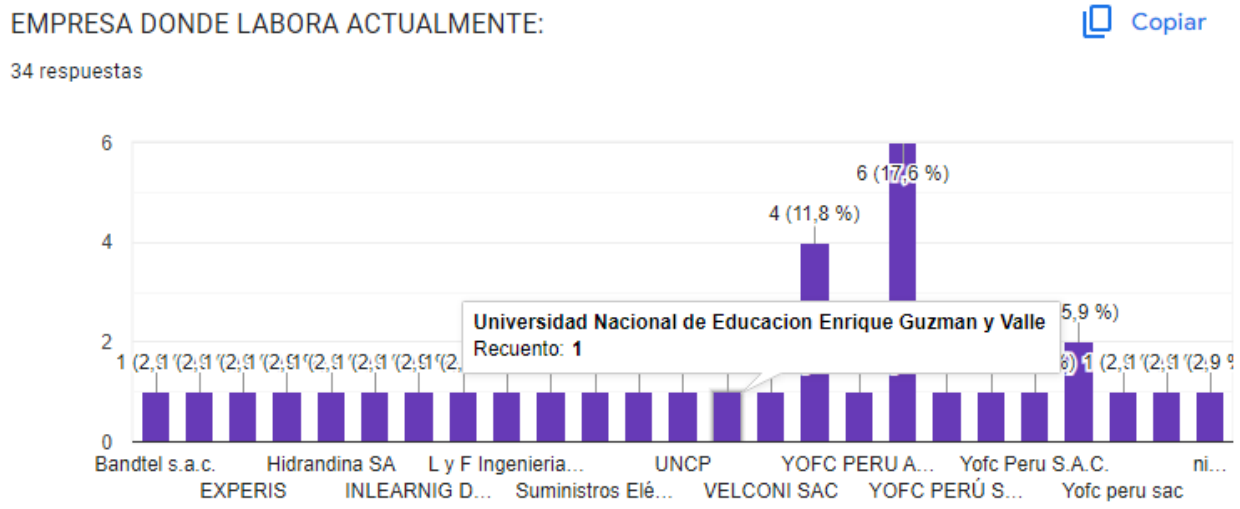


Figura N° 143: Encuesta a personal especialista en instalaciones eléctricas de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzman y Valle

Fuente: Encuesta Google Forms (2023). Encuesta a personal especialista en instalaciones eléctricas de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzman y Valle

13. VELCONI S.A.C. (CONTRATISTA DEL OPERADOR DE TELECOMUNICACIONES YOFC PERÚ S.A.C.)

Se realizó la encuesta al Ing. Velasquez Vara Julio Cesar, con cargo SUPERVISOR. Ver Figura N° 144:

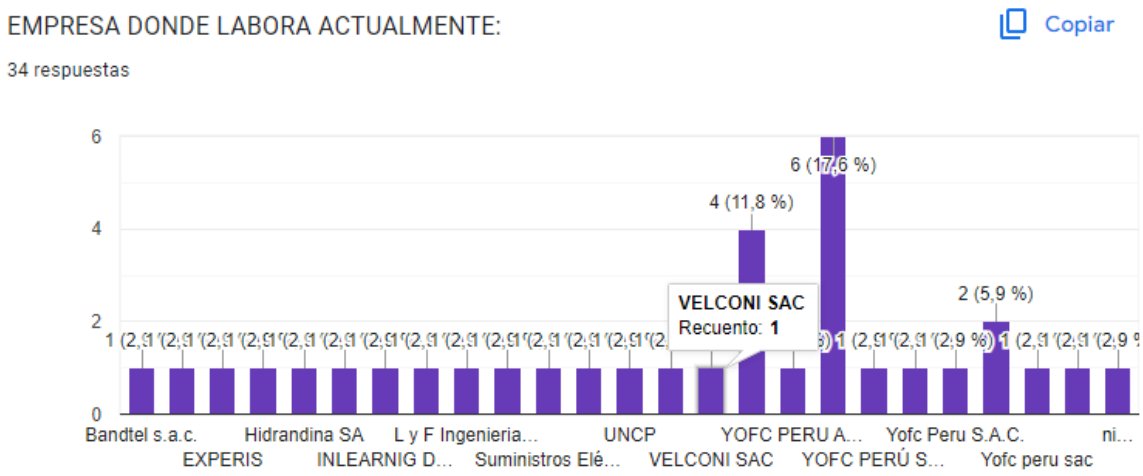


Figura N° 144: Encuesta a personal de la empresa del rubro de telecomunicaciones VELCONI

Fuente: Encuesta Google Forms (2023). Encuesta a personal de la empresa del rubro de telecomunicaciones VELCONI

14. ARTE CONSTRUCCIONES Y SERVICIOS GENERALES S.A.C. (CONTRATISTA DEL OPERADOR DE TELECOMUNICACIONES YOFC PERÚ S.A.C.)

Se realizó la encuesta al Ing. Jerry Luis Bravo Vilchez, con cargo GERENTE DE OPERACIONES. Ver Figura N° 145:

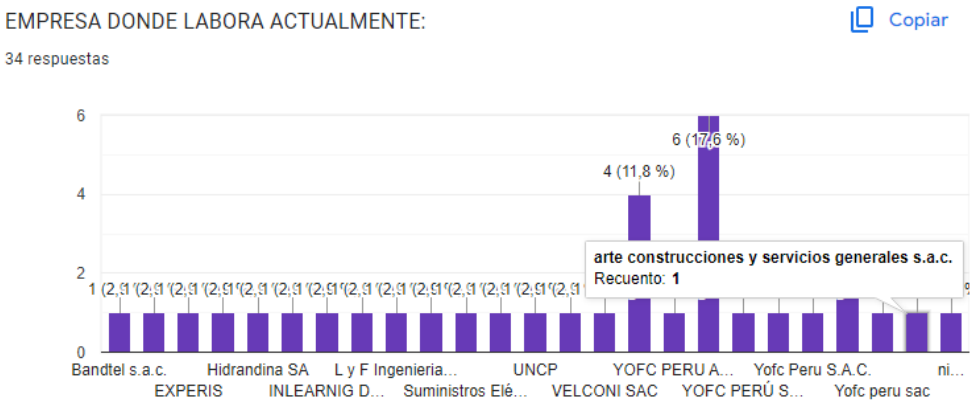


Figura N° 145: Encuesta a personal de la empresa del rubro de telecomunicaciones ARTE CONSTRUCCIONES Y SERVICIOS GENERALES S.A.C.

Fuente: Encuesta Google Forms (2023). Encuesta a personal de la empresa del rubro de telecomunicaciones ARTE CONSTRUCCIONES Y SERVICIOS GENERALES S.A.C.

15. YOFC PERÚ S.A.C. (OPERADOR DE TELECOMUNICACIONES)

Se realizó la encuesta a un total de dieciséis (16) especialistas del rubro de telecomunicaciones, según lista. Ver TABLA N° 3 y Figura N° 146:

TABLA N° 3: Lista de encuesta a (16) dieciseis especialistas de telecomunicaciones del operador Yofc Perú S.A.C.

Fuente: Yofc Perú S.A.C. (2023). Lista de encuesta a (16) dieciseis especialistas de telecomunicaciones del operador Yofc Perú S.A.C.

16	16	16
Marca temporal	**APELLIDOS Y NOMBRES:**	**CARGO:**
9/20/2023 14:27:30	AUSEJO MONTEIRO NEIL	OSP ENGINEER
9/20/2023 14:45:36	Ruiz Olivera Paul	SUPERVISOR DE ENERGÍA
9/20/2023 17:55:23	GONZALES AQUINO FIORELLA MARTINA	QUALITY SPECIALIST
9/20/2023 18:00:12	Leandro Huaytan Paolo Alexander	INGENIERO DE PERMISOS
9/21/2023 12:00:35	Mijahuanca Villalobos Henrry	COORDINADOR OPERACIONES
9/21/2023 12:00:48	Zapata Samanez Juan Eduardo	TECHNICAL MANAGER
9/21/2023 12:06:16	Vivanco Munayco Emerson	SENIOR PROJECT COORDINATOR
9/21/2023 12:09:33	Frank Asencios Castillo	INGENIERO ELECTRICISTA
9/21/2023 12:25:38	HURTADO ARENAS CRYSTHELL	PROJECT COORDINATOR
9/21/2023 14:08:02	DIEGO LOPEZ	TI COORDINATOR
9/21/2023 14:31:51	MERCADO ROJAS ROGER LINO	QUALITY SUPERVISOR
9/21/2023 22:52:55	Fossa Boas Jorge Antonio	PROJECT MANAGER
9/21/2023 23:16:51	Michell Urbina Salaa	SUPERVISOR
9/25/2023 12:25:18	WILLIAN CONDOR	COORDINADOR
9/25/2023 14:28:45	Espino Arias, Carlos Alexis	PROJECT PLANNER
9/26/2023 14:18:10	Pereyra pinedo SUE ELLEN	SENIOR CIVIL WORK COORDINATOR

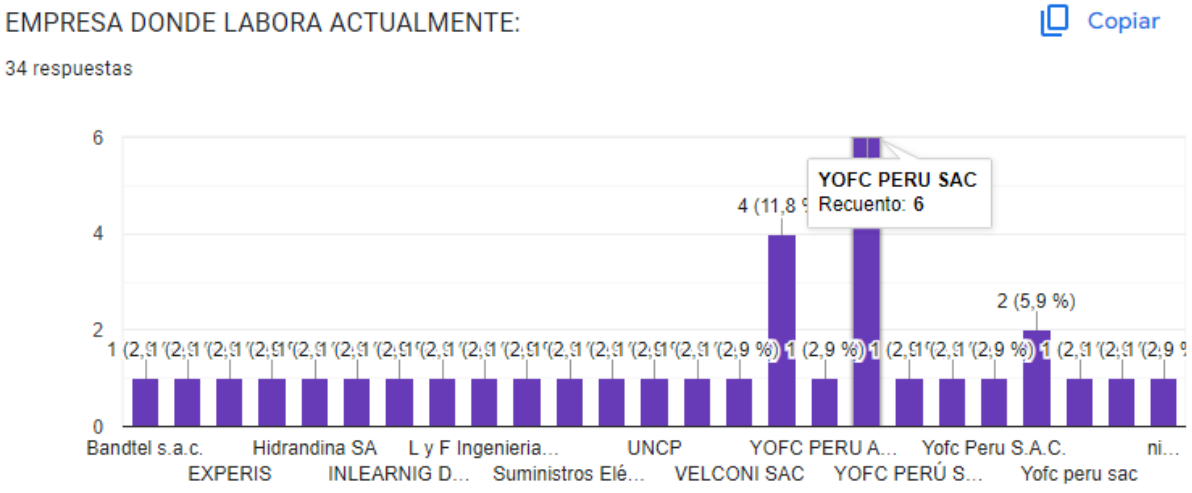


Figura N° 146: Encuesta a personal del operador de telecomunicaciones YOFC PERÚ S.A.C.

Fuente: Encuesta Google Forms (2023). Encuesta a personal del operador de telecomunicaciones YOFC PERÚ S.A.C.

Los resultados estadísticos de la encuesta a especialistas se verifican en el Anexo N° 1.

4.1.2 *V.D. (Variable Dependiente) Tiempos de procesos de instalación de líneas eléctricas de antenas rurales*

4.1.2.1 Cronograma de diseño e instalación de la línea eléctrica

Se muestra el Cronograma de diseño e instalación de la línea eléctrica. Ver TABLA N° 4:

TABLA N° 4: Cronograma de diseño e instalación de la línea eléctrica.

Fuente: Fuente propia (2023). Cronograma de diseño e instalación de la línea eléctrica.

ANEXO Nº 2

CRONOGRAMA DE DISEÑO E INSTALACION DE LA LINEA ELECTRICA

***DATOS DE LA ANTENAS DE TELECOMUNICACIONES:**

REGION: LA LIBERTAD

NOMBRE DE ANTENA:

COORDENADAS:

LATITUD:

LONGITUD:

ITEM	DESCRIPCION	DIAS	DIAS
			1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60
VARIABLE I	DISEÑO DE LINEAS ELECTRICAS CON EL SOFTWARE "DLTCAD"		
1	INSPECCION TECNICA A ANTENA DE TELECOMUNICACIONES EN ZONA RURAL DE LA REGION LA LIBERTAD	4	X X X X
2	INGRESO DE EXPEDIENTE DE FACTIBILIDAD DE ENERGIA ELECTRICA A LA CONCESIONARIA ELECTRICA HIDRANDINA	2	X X
3	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR DE LA LINEA ELECTRICA	1	X
4	PROCESAMIENTO DE DATOS	7	X X X X X X X
5	ELABORACIÓN DE REPORTE DE INSPECCION TECNICA	2	X X
6	RESPUESTA DE FACTIBILIDAD DE ENERGIA ELECTRICA DE LA CONCESIONARIA HIDRANDINA	14	X X X X X X X X X X X X X X
7	TRAZO Y REPLANTEO DEFINITIVO DE LA LINEA ELECTRICA	1	X
8	ELABORACION DEL DISEÑO CON EL SOFTWARE "DLTCAD"	7	X X X X X X X
9	REPORTES DEL SOFTWARE "DLTCAD"	1	X
10	APROBACIÓN Y/O CONFORMIDAD DEL DISEÑO	2	X X
VARIABLE II	TIEMPOS DE PROCESOS DE INSTALACION DE LINEAS ELECTRICAS DE ANTENAS EN ZONAS RURALES		
11	CONTROL DEL TIEMPO	30	X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X
12	**INSTALACION DE LINEAS ELECTRICAS**	**27**	X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X
12.1	SANEAMIENTO DE LICENCIA MUNICIPAL Y/O SERVIDUMBRE DE PASO	7	X X X X X X X
12.2	EXCAVACIONES DE HOYOS PARA POSTES	3	X X X
12.3	IZAJE DE POSTES	1	X
12.4	TENDIDO DE CONDUCTOR	1	X
12.5	INSTALACIÓN DE FERRETERIA Y MURETE DE ENERGIA	1	X
12.6	FIRMA DE CONTRATO Y PAGO DE MEDIDOR DE ENERGIA A LA CONCESIONARIA ELECTRICA HIDRANDINA	7	X X X X X X
12.7	INSTALACIÓN DEL MEDIDOR DE ENERGIA POR LA CONCESIONARIA ELECTRICA HIDRANDINA	7	X X X X X X X
13	CUMPLIMIENTO DEL PLAN DEL PROYECTO	30	X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X

LEYENDA:

ITEM 11: **RANGO DE REDUCCIÓN: TIEMPO DE INSTALACIÓN DE LA LÍNEA ELÉCTRICA**

- *** BAJO: 30 DIAS**
- *** MEDIO: 20 DIAS**
- *** ALTO: 10 DIAS**

NOTA: DESDE LA APROBACIÓN Y/O CONFORMIDAD DEL DISEÑO CON EL SOFTWARE DLTCAD.

ITEM 13: **INDICADORES DE CUMPLIMIENTO: TIEMPO DE INSTALACIÓN DE LA LÍNEA ELÉCTRICA**

- *** MALO: 30 DIAS**
- *** REGULAR: 20 DIAS**
- *** BUENO: 10 DIAS**

NOTA: DESDE LA APROBACIÓN Y/O CONFORMIDAD DEL DISEÑO CON EL SOFTWARE DLTCAD.

En zona urbana el tiempo promedio de la construcción de un nodo de telecomunicaciones es de 30 a 45 días, y en zona rural tiene un tiempo promedio de construcción de 60 días, debido a la logística y accesibilidad que demanda.

Por lo tanto, el Cronograma de diseño e instalación de la línea eléctrica se ha realizado en base al tiempo promedio de duración de la construcción de un nodo de telecomunicaciones en zona rural equivalente a 60 días.

Respecto a cada nodo de telecomunicaciones de la muestra de (07) siete:

4.1.2.1.1 Nodo A3141_LL_CHINCHINVARA

Se muestra Diagrama Gantt y Curva S del diseño e instalación de la línea eléctrica. Ver Figura N° 147:

DIAGRAMA GANTT



Figura N° 147: Diagrama Gantt Nodo A3141_LL_CHINCHINVARA

Fuente: YOFC PERÚ S.A.C (2023). Diagrama Gantt Nodo A3141_LL_CHINCHINVARA.

CURVA S

PROYECTADO

YOFC Smart Link Better Life.	PROYECTOS	Código: YOFC-OC-001
		Versión: 04
	PRECIARIO LINEA EN BAJA TENSION	Fecha: 06/09/2022
		Página: 1 de 1

1. Información General

Señores:	YOFC PERU S.A.C.	Presupuesto N°:	
Atención:	ING. FREDDY MELENDEZ RAMIREZ	Fecha:	20 - 01 - 23
Referencia:	LINEA DE BAJA TENSIÓN - NODO: A3141_LL_CHINCHINVARA (Longitud: 95 m., Postes: 02 und)	***Rev. Nº:***	***01***

2. Detalle de Costos

Ítem	Descripción	Unidad de Medida	Metrado	Precio Unitario	Parcial
	LINEA DE BAJA TENSIÓN - NODO: A3141_LL_CHINCHINVARA (Longitud: 95 m., Postes: 02 und)				
01.00.00	**PRECIARIO BASE**				**9,772.69**
01.01.00	**GESTIÓN DE ENERGÍA Y PAGO A CONCESIONARIA ELÉCTRICA**				
1.01.01	GESTIÓN DE ENERGÍA Y PAGO A CONCESIONARIA ELÉCTRICA	und	1.00	S/ 1,989.25	S/ 1,989.25
01.02.00	**INGENIERIA LINEA DE BAJA TENSIÓN (DISEÑO)**				
01.02.01	INGENIERIA LINEA DE BAJA TENSIÓN (DISEÑO)	und	1.00	S/ 1,150.00	S/ 1,150.00
01.03.00	**BAJA TENSION POR CADA TRAMO DE 50m**				
01.03.01	BAJA TENSION POR CADA TRAMO DE 50m	glb	2.00	S/ 700.00	S/ 1,400.00
01.04.00	**INSTALACIÓN DE POSTES PARA UNA CANTIDAD MENOR O IGUAL 10 POSTES (TOTAL DE POSTES POR OC)**				
01.04.01	INSTALACIÓN DE POSTES PARA UNA CANTIDAD MENOR O IGUAL 10 POSTES (TOTAL DE POSTES POR OC)	und	2.00	S/ 805.46	S/ 1,610.92
01.05.00	**SUMINISTRO DE MURETE PRONATEL EN FACHADA DEL NODO**				
01.05.01	SUMINISTRO DE MURETE PRONATEL EN FACHADA DEL NODO	und	1.00	S/ 2,617.94	S/ 2,617.94
01.06.00	**SUMINISTRO E INSTALACION DE MURETE SIMPLE A PIE DE POSTE + BREAKER**				
01.06.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE MURETE SIMPLE A PIE DE POSTE + BREAKER	und	1.00	S/ 1,004.58	S/ 1,004.58
	COSTO DIRECTO				**S/. 9,772.69**
	DESCUENTO COMERCIAL			6.23%	S/. 609.19
	SUB-TOTAL				**S/. 9,163.50**
	IGV			**18.00%**	S/. 1,649.43
	TOTAL (Con IGV)				**S/. 10,812.93**

SEMANA 1 Del 23/01 al 28/01		SEMANA 2 Del 30/01 al 4/02		SEMANA 3 Del 6/02 al 11/02		SEMANA 4 Del 13/02 al 18/02		SEMANA 5 Del 20/02 al 25/02		SEMANA 6 Del 27/02 al 4/03		SEMANA 7 Del 6/03 al 11/03		SEMANA 8 Del 13/03 al 18/03		TOTAL	
25.0%	S/ 497.31	25.0%	S/ 497.31	25.0%	S/ 497.31		S/ -		S/ -		S/ -		S/ -	25.0%	S/ 497.31	**100.0%**	**S/ 1,989.25**
	S/ -		S/ -		S/ -	33.3%	S/ 383.33	33.3%	S/ 383.33	33.3%	S/ 383.33		S/ -		S/ -	**100.0%**	**S/ 1,150.00**
	S/ -		S/ -		S/ -		S/ -		S/ -		S/ -		S/ -	100.0%	S/ 1,400.00	**100.0%**	**S/ 1,400.00**
	S/ -		S/ -		S/ -		S/ -		S/ -		S/ -	100.0%	S/ 1,610.92		S/ -	**100.0%**	**S/ 1,610.92**
	S/ -		S/ -		S/ -		S/ -		S/ -		S/ -	60.0%	S/ 1,570.76	40.0%	S/ 1,047.18	**100.0%**	**S/ 2,617.94**
	S/ -		S/ -		S/ -		S/ -		S/ -		S/ -	50.0%	S/ 502.29	50.0%	S/ 502.29	**100.0%**	**S/ 1,004.58**
	S/. 497.31		**S/. 497.31**		**S/. 497.31**		**S/. 383.33**		**S/. 383.33**		**S/. 383.33**		**S/. 3,683.97**		**S/. 3,446.78**		**S/. 9,772.69**
	S/. 31.00		S/. 31.00		S/. 31.00		S/. 23.90		S/. 23.90		S/. 23.90		S/. 229.64		S/. 214.86		S/. 609.19
5.09%	**S/. 466.31**	5.09%	**S/. 466.31**	5.09%	**S/. 466.31**	3.92%	**S/. 359.44**	3.92%	**S/. 359.44**	3.92%	**S/. 359.44**	37.70%	**S/. 3,454.33**	35.27%	**S/. 3,231.92**	**100.00%**	**S/. 9,163.50**
	S/. 83.94		S/. 83.94		S/. 83.94		S/. 64.70		S/. 64.70		S/. 64.70		S/. 621.78		S/. 581.75		**S/. 1,649.43**
	S/. 550.25		**S/. 550.25**		**S/. 550.25**		**S/. 424.14**		**S/. 424.14**		**S/. 424.14**		**S/. 4,076.11**		**S/. 3,813.67**		**S/. 10,812.93**

REAL (sin *software* DLTCAD)

YOFC Smart Link Better Life.	PROYECTOS				Código: YOFC-OC-001
					Versión: 04
	PRECIARIO LINEA EN BAJA TENSION				Fecha: 06/09/2022
					Página: 1 de 1

1. Información General			
Señores:	YOFC PERU S.A.C.	Presupuesto N°:	
Atención:	ING. FREDDY MELENDEZ RAMIREZ	Fecha:	20 - 01 - 23
Referencia:	LINEA DE BAJA TENSIÓN - NODO: A3141_LL_CHINCHINVARA (Longitud: 95 m., Postes: 02 und)	***Rev. Nº:***	***01***

2. Detalle de Costos

Ítem	Descripción	Unidad de Medida	Metrado	Precio Unitario	Parcial
	LINEA DE BAJA TENSIÓN - NODO: A3141_LL_CHINCHINVARA (Longitud: 95 m., Postes: 02 und)				
01.00.00	**PRECIARIO BASE**				**9,772.69**
01.01.00	**GESTIÓN DE ENERGÍA Y PAGO A CONCESIONARIA ELÉCTRICA**				
1.01.01	GESTIÓN DE ENERGÍA Y PAGO A CONCESIONARIA ELÉCTRICA	und	1.00	S/ 1,989.25	S/ 1,989.25
01.02.00	**INGENIERIA LINEA DE BAJA TENSIÓN (DISEÑO)**				
01.02.01	INGENIERIA LINEA DE BAJA TENSIÓN (DISEÑO)	und	1.00	S/ 1,150.00	S/ 1,150.00
01.03.00	**BAJA TENSION POR CADA TRAMO DE 50m**				
01.03.01	BAJA TENSION POR CADA TRAMO DE 50m	glb	2.00	S/ 700.00	S/ 1,400.00
01.04.00	**INSTALACIÓN DE POSTES PARA UNA CANTIDAD MENOR O IGUAL 10 POSTES (TOTAL DE POSTES POR OC)**				
01.04.01	INSTALACIÓN DE POSTES PARA UNA CANTIDAD MENOR O IGUAL 10 POSTES (TOTAL DE POSTES POR OC)	und	2.00	S/ 805.46	S/ 1,610.92
01.05.00	**SUMINISTRO DE MURETE PRONATEL EN FACHADA DEL NODO**				
01.05.01	SUMINISTRO DE MURETE PRONATEL EN FACHADA DEL NODO	und	1.00	S/ 2,617.94	S/ 2,617.94
01.06.00	**SUMINISTRO E INSTALACION DE MURETE SIMPLE A PIE DE POSTE + BREAKER**				
01.06.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE MURETE SIMPLE A PIE DE POSTE + BREAKER	und	1.00	S/ 1,004.58	S/ 1,004.58
	COSTO DIRECTO				**S/. 9,772.69**
	DESCUENTO COMERCIAL			6.23%	S/. 609.19
	SUB-TOTAL				**S/. 9,163.50**
	IGV			**18.00%**	S/. 1,649.43
	TOTAL (Con IGV)				**S/. 10,812.93**

SEMANA 1 Del 23/01 al 28/01		SEMANA 2 Del 30/01 al 4/02		SEMANA 3 Del 6/02 al 11/02		SEMANA 4 Del 13/02 al 18/02		SEMANA 5 Del 20/02 al 25/02		SEMANA 6 Del 27/02 al 4/03		SEMANA 7 Del 6/03 al 11/03		SEMANA 8 Del 13/03 al 18/03		TOTAL	
25.0%	S/ 497.31	25.0%	S/ 497.31	25.0%	S/ 497.31		S/ -		S/ -		S/ -	25.0%	S/ 497.31		S/ -	**100.0%**	**S/ 1,989.25**
	S/ -		S/ -		S/ -	50.0%	S/ 575.00	50.0%	S/ 575.00		S/ -		S/ -		S/ -	**100.0%**	**S/ 1,150.00**
	S/ -		S/ -		S/ -		S/ -		S/ -		S/ -	100.0%	S/ 1,400.00		S/ -	**100.0%**	**S/ 1,400.00**
	S/ -		S/ -		S/ -		S/ -		S/ -	100.0%	S/ 1,610.92		S/ -		S/ -	**100.0%**	**S/ 1,610.92**
	S/ -		S/ -		S/ -		S/ -		S/ -	65.0%	S/ 1,701.66	35.0%	S/ 916.28		S/ -	**100.0%**	**S/ 2,617.94**
	S/ -		S/ -		S/ -		S/ -		S/ -	50.0%	S/ 502.29	50.0%	S/ 502.29		S/ -	**100.0%**	**S/ 1,004.58**
	S/. 497.31		**S/. 497.31**		**S/. 497.31**		**S/. 575.00**		**S/. 575.00**		**S/. 3,814.87**		**S/. 3,315.88**		**S/. -**		**S/. 9,772.69**
	S/. 31.00		S/. 31.00		S/. 31.00		S/. 35.84		S/. 35.84		S/. 237.80		S/. 206.70		S/. -		S/. 609.19
5.09%	**S/. 466.31**	5.09%	**S/. 466.31**	5.09%	**S/. 466.31**	5.88%	**S/. 539.16**	5.88%	**S/. 539.16**	39.04%	**S/. 3,577.07**	33.93%	**S/. 3,109.18**	0.00%	**S/. -**	**100.00%**	**S/. 9,163.50**
	S/. 83.94		S/. 83.94		S/. 83.94		S/. 97.05		S/. 97.05		S/. 643.87		S/. 559.65		S/. -		**S/. 1,649.43**
	S/. 550.25		**S/. 550.25**		**S/. 550.25**		**S/. 636.21**		**S/. 636.21**		**S/. 4,220.94**		**S/. 3,668.84**		**S/. -**		**S/. 10,812.93**

REAL (con *software* DLTCAD)

YOFC Smart Link Better Life.	PROYECTOS	Código: YOFC-OC-001
		Versión: 04
	PRECIARIO LINEA EN BAJA TENSION	Fecha: 06/09/2022
		Página: 1 de 1

1. Información General

Señores:	YOFC PERU S.A.C.	Presupuesto N°:	
Atención:	ING. FREDDY MELENDEZ RAMIREZ	Fecha:	20 - 01 - 23
Referencia:	LINEA DE BAJA TENSIÓN - NODO: A3141_LL_CHINCHINVARA (Longitud: 95 m., Postes: 02 und)	***Rev. Nº:***	***01***

2. Detalle de Costos

Ítem	Descripción	Unidad de Medida	Metrado	Precio Unitario	Parcial
	LINEA DE BAJA TENSIÓN - NODO: A3141_LL_CHINCHINVARA (Longitud: 95 m., Postes: 02 und)				
01.00.00	**PRECIARIO BASE**				**9,772.69**
01.01.00	**GESTIÓN DE ENERGÍA Y PAGO A CONCESIONARIA ELÉCTRICA**				
1.01.01	GESTIÓN DE ENERGÍA Y PAGO A CONCESIONARIA ELÉCTRICA	und	1.00	S/ 1,989.25	S/ 1,989.25
01.02.00	**INGENIERIA LINEA DE BAJA TENSIÓN (DISEÑO)**				
01.02.01	INGENIERIA LINEA DE BAJA TENSIÓN (DISEÑO)	und	1.00	S/ 1,150.00	S/ 1,150.00
01.03.00	**BAJA TENSION POR CADA TRAMO DE 50m**				
01.03.01	BAJA TENSION POR CADA TRAMO DE 50m	glb	2.00	S/ 700.00	S/ 1,400.00
01.04.00	**INSTALACIÓN DE POSTES PARA UNA CANTIDAD MENOR O IGUAL 10 POSTES (TOTAL DE POSTES POR OC)**				
01.04.01	INSTALACIÓN DE POSTES PARA UNA CANTIDAD MENOR O IGUAL 10 POSTES (TOTAL DE POSTES POR OC)	und	2.00	S/ 805.46	S/ 1,610.92
01.05.00	**SUMINISTRO DE MURETE PRONATEL EN FACHADA DEL NODO**				
01.05.01	SUMINISTRO DE MURETE PRONATEL EN FACHADA DEL NODO	und	1.00	S/ 2,617.94	S/ 2,617.94
01.06.00	**SUMINISTRO E INSTALACION DE MURETE SIMPLE A PIE DE POSTE + BREAKER**				
01.06.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE MURETE SIMPLE A PIE DE POSTE + BREAKER	und	1.00	S/ 1,004.58	S/ 1,004.58
	COSTO DIRECTO				**S/. 9,772.69**
	DESCUENTO COMERCIAL			6.23%	S/. 609.19
	SUB-TOTAL				**S/. 9,163.50**
	IGV			**18.00%**	S/. 1,649.43
	TOTAL (Con IGV)				**S/. 10,812.93**

SEMANA 1 Del 23/01 al 28/01			SEMANA 2 Del 30/01 al 4/02			SEMANA 3 Del 6/02 al 11/02			SEMANA 4 Del 13/02 al 18/02			SEMANA 5 Del 20/02 al 25/02			SEMANA 6 Del 27/02 al 4/03			SEMANA 7 Del 6/03 al 11/03			SEMANA 8 Del 13/03 al 18/03			TOTAL		
25.0%	S/	497.31	25.0%	S/	497.31	25.0%	S/	497.31		S/	-	25.0%	S/	497.31		S/	-		S/	-		S/	-	**100.0%**	**S/**	**1,989.25**
	S/	-		S/	-	100.0%	S/	1,150.00		S/	-		S/	-		S/	-		S/	-		S/	-	**100.0%**	**S/**	**1,150.00**
	S/	-		S/	-		S/	-		S/	-	100.0%	S/	1,400.00		S/	-		S/	-		S/	-	**100.0%**	**S/**	**1,400.00**
	S/	-		S/	-		S/	-	100.0%	S/	1,610.92		S/	-		S/	-		S/	-		S/	-	**100.0%**	**S/**	**1,610.92**
	S/	-		S/	-		S/	-	68.0%	S/	1,780.20	32.0%	S/	837.74		S/	-		S/	-		S/	-	**100.0%**	**S/**	**2,617.94**
	S/	-		S/	-		S/	-	50.0%	S/	502.29	50.0%	S/	502.29		S/	-		S/	-		S/	-	**100.0%**	**S/**	**1,004.58**
	S/.	**497.31**		**S/.**	**497.31**		**S/.**	**1,647.31**		**S/.**	**3,893.41**		**S/.**	**3,237.34**		**S/.**	**-**		**S/.**	**-**		**S/.**	**-**		**S/.**	**9,772.69**
	S/.	31.00		S/.	31.00		S/.	102.69		S/.	242.70		S/.	201.80		S/.	-		S/.	-		S/.	-		S/.	609.19
5.09%	**S/.**	**466.31**	5.09%	**S/.**	**466.31**	16.86%	**S/.**	**1,544.63**	39.84%	**S/.**	**3,650.71**	33.13%	**S/.**	**3,035.54**	0.00%	**S/.**	**-**	0.00%	**S/.**	**-**	0.00%	**S/.**	**-**	**100.00%**	**S/.**	**9,163.50**
	S/.	83.94		S/.	83.94		S/.	278.03		S/.	657.13		S/.	546.40		S/.	-		S/.	-		S/.	-		**S/.**	**1,649.43**
	S/.	**550.25**		**S/.**	**550.25**		**S/.**	**1,822.66**		**S/.**	**4,307.84**		**S/.**	**3,581.94**		**S/.**	**-**		**S/.**	**-**		**S/.**	**-**		**S/.**	**10,812.93**

Ver Figura N° 148:

	LINEA DE BAJA TENSIÓN - NODO: A3141_LL_CHINCHINVARA (Longitud: 95 m., Postes: 02 und)							
	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8
Fecha corte	28/01/2023	4/02/2023	11/02/2023	18/02/2023	25/02/2023	4/03/2023	11/03/2023	18/03/2023
Proyectado	5.09%	10.18%	15.27%	19.19%	23.11%	27.03%	64.73%	100.00%
Real (sin software DLTCAD)	5.09%	10.18%	15.27%	21.15%	27.03%	66.07%	100.00%	
Real (con software DLTCAD)	5.09%	10.18%	27.03%	66.87%	100.00%			

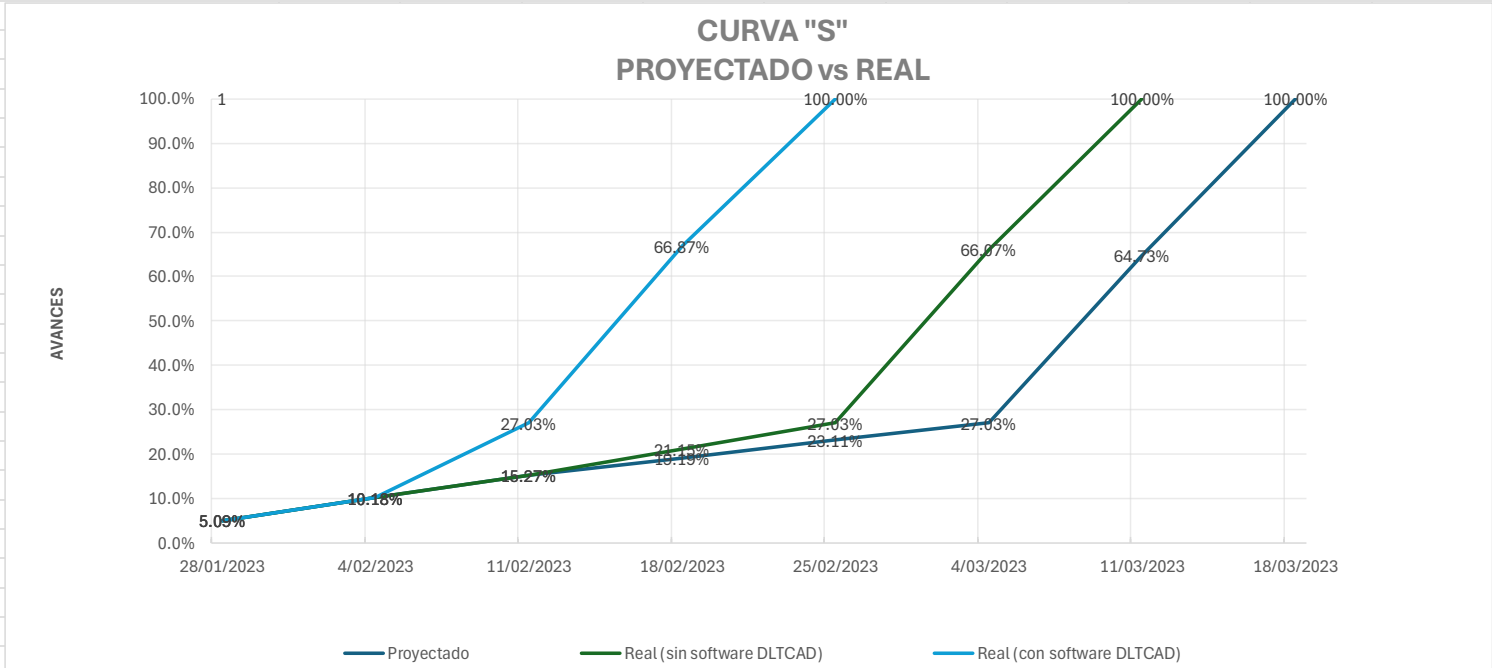


Figura N° 148: Curva S Nodo A3141_LL_CHINCHINVARA

Fuente: YOFC PERÚ S.A.C (2023). Curva S Nodo A3141_LL_CHINCHINVARA.

*** Beneficios e Importancia:**
1. Con e***l uso del software DLTCAD, para 01 antena (nodo) de telecomunicaciones el diseño de la línea eléctrica se realiza entre 30 minutos a 01 hora, porque el software integra: procesamiento de la topografía en el Google Earth, trazo de ruta, cálculo de perfil topográfico, carga de datos del proyecto, distribución automática de las estructuras, planillas de estructuras, tabla de esfuerzos, resumen de flechas, resumen de materiales y presentación final del diseño*** ; permitiendo mejorar en la realización de cálculos electromecánicos y mejorar la confiabilidad de la instalación de la línea eléctrica; ***y los cálculos eléctricos y mecánicos ya no se realizan con formatos excel desfasados, cálculos manuales, otros, que toman varios días o semanas para el diseño*** , y que no son estratégicos para el uso en despliegues de telecomunicaciones macro y de gran envergadura, como el caso del operador de telecomunicaciones YOFC PERU SAC, que realizó el despliegue y construcción de aproximadamente 2000 antenas (nodos) de telecomunicaciones en (04) cuatro regiones del Peru: La Libertad, Ancash, Arequipa y San Martín, a quienes a través de la RESOLUCIÓN MINISTERIAL Nº 317-2019 MTC/01.03 les fue otorgado por el Estado Peruano la Concesión Única para la prestación de los servicios públicos de telecomunicaciones por el plazo de veinte (20) años, en el área que comprende todo el territorio de la República del Perú.
2. ***Con el uso del software DLTCAD, se culminó el diseño e instalación de la línea eléctrica para la antena (nodo) de telecomunicaciones de zona rural en 05 semanas, es decir, 03 semanas antes de lo proyectado*** . Esto permitirá que la antena (nodo) de telecomunicaciones cuente con energía comercial antes de la culminación de la construcción de la antena, evitando ya utilizar energía con grupos electrogenos a petróleo diesel que generan altos costos en la fase de construcción.
3. Con la energía comercial ya instalada en 05 semanas en la antena (nodo) de telecomunicaciones (03 semanas antes de lo proyectado) ***el área de TI (equipamiento) puede ir realizando pruebas de pre-comisionamiento y comisionamiento de equipos de telecomunicaciones, en frentes ya cerrados por la parte civil en los nodos, antes de la puesta en marcha*** . Se optimizan tiempos para dichas pruebas.
4. El operador de telecomunicaciones YOFC PERU SAC para energizar la antena (nodo) de telecomunicaciones, realizó una ampliación de red eléctrica de baja tensión. **Dicha red eléctrica puede ser utilizada por otros usuarios cercanos (adyacentes) para que también puedan contar con el servicio fundamental de la energia eléctrica, que tiene muchas limitaciones en zonas rurales.**
5. Esta investigación tiene ***importancia social*** porque la instalación de líneas eléctricas permitirá a las antenas de telecomunicaciones en zonas rurales del operador de telecomunicaciones YOFC PERU SAC, brindar el servicio de telecomunicaciones a los miembros de la sociedad en zonas rurales, como: escuelas, hospitales, comisarias, municipios, otros, y permitirá cerrar la brecha digital en los lugares más necesitados de este servicio fundamental de telecomunicaciones en el Perú y el mundo.
6. Esta investigación tiene ***importancia legal*** porque con el uso del software DLTCAD permitirá cumplir con la normativa vigente, Código Nacional de Electricidad, ya que nos permitirá respetar las DMS (Distancias Mínimas de Seguridad) en el recorrido de la línea eléctrica y evitar tener problemas e inconvenientes en la vía pública y propiedad privada, y nos permitirá cumplir mecánicamente con la correcta distancia entre postes de energía (vanos).
7. La siguiente investigación tiene ***importancia metodológica*** porque beneficiará a los operadores de telecomunicaciones del Perú y el mundo, a mejorar los tiempos de procesos de los diseños de líneas eléctricas para las antenas de zonas rurales, con el uso del software DLTCAD, es decir, les permitirá mejorar los tiempos de su ingeniería, y por ende se mejorarán los tiempos de la instalación de líneas eléctricas de las antenas de zonas rurales.
8. La siguiente investigación tiene ***importancia teórica*** , porque permitirá a los operadores de telecomunicaciones del Perú y el mundo, poder conocer los algoritmos y fórmulas que utiliza el software DLTCAD para realizar sus cálculos electromecánicos, los cuales se basan en las teorías ya conocidas, y nuevas teorías mejoradas de recopilaciones de datos de proyectos de otros países del mundo.
9. La siguiente investigación tiene **importancia práctica**, porque permitirá a los operadores de telecomunicaciones del Perú y el mundo, mejorar en la realización de cálculos electromecánicos y mejorar la confiabilidad en la instalación de líneas eléctricas, que permitirá en la práctica: - Instalar los postes a distancias adecuadas, no con vanos excesivos, y que cumplan con el CNE (Código Nacional de Electricidad). - Instalar los conductores eléctricos (cables) con alturas y flechas correctas, y así evitar problemas de DMS (Distancias Mínimas de Seguridad), y se cumpla con el CNE (Código Nacional de Electricidad) - Tener los metrados exactos, que proporciona el software, de los materiales a utilizar en las distintas obras eléctricas, para la posterior compra de materiales eléctricos, entre otros.
10. El ***uso del software DLTCAD, es escalable, es decir, no sólo permite el diseño de líneas eléctricas, sino tambien permite realizar el diseño de despliegue de fibra óptica (planta externa)*** , tan importante en los proyectos de telecomunicaciones.

Análisis:

- El Diagrama Gantt muestra un plazo para el diseño e instalación de la línea eléctrica de 60 días calendarios (08 semanas)

- La Curva S Proyectada muestra un plazo para el diseño e instalación de la línea eléctrica de 08 semanas.

- La Curva S Real (sin software DLTCAD) muestra un plazo para el diseño e instalación de la línea eléctrica de 07 semanas. Diseño realizado sin el uso del software de diseño DLTCAD, con el uso de tablas desfasadas de excel, cálculos manuales, otros, que no optimizan el tiempo de los procesos.

- La Curva S Real (con software DLTCAD) muestra un plazo para el diseño e instalación de la línea eléctrica de 05 semanas, lo cual demuestra que el uso del software de diseño DLTCAD optimiza y reduce el tiempo del diseño e instalación de la línea eléctrica hasta en 03 semanas respecto a la Curva S Proyectada.

- Respecto al Cronograma de Diseño e instalación de la línea eléctrica, acorde al item 11 Rango de Reducción: Tiempo de Instalación de la Línea Eléctrica, el tiempo de instalación de la línea eléctrica fue de 07 días (semana 04) en donde se tuvo un avance del 66.87 % del proyecto, lo cual indica que el rango de reducción fue satisfactorio: ALTO (menor a 10 días).

- Respecto al Cronograma de Diseño e instalación de la línea eléctrica, acorde al item 13 Indicadores de cumplimiento: Tiempo de Instalación de la Línea Eléctrica, el tiempo de instalación de la línea eléctrica fue de 07 días (semana 04) en donde se tuvo un avance del 66.87 % del proyecto y tuvo la aprobación del cliente (Ministerio de Transporte y Comunicaciones) en 02 días, haciendo un total de 09 días, lo cual indica que los Indicadores de Cumplimiento fueron satisfactorios: BUENO (menor a 10 días).

4.1.2.1.2 Nodo A3164_LL_PACHIN ALTO

Se muestra Diagrama Gantt y Curva S del diseño e instalación de la línea eléctrica. Ver Figura N° 149:

DIAGRAMA GANTT



Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
1	**LINEA DE BAJA TENSIÓN - NODO: A3164_LL_PACHIN ALTO**	**42 días**	**lun 23/01/23**	**mar 21/03/23**
2	INICIO	0 días	lun 23/01/23	lun 23/01/23
3	GESTIÓN DE ENERGÍA Y PAGO A CONCESIONARIA ELÉCTRICA	16 días	mar 24/01/23	mar 14/02/23
4	INGENIERIA LINEA DE BAJA TENSIÓN (DISEÑO)	14 días	mié 15/02/23	lun 6/03/23
5	BAJA TENSION POR CADA TRAMO DE 50m	6 días	lun 13/03/23	lun 20/03/23
6	INSTALACIÓN DE POSTES PARA UNA CANTIDAD MENOR O IGUAL 10 POSTES (TOTAL DE	6 días	mar 7/03/23	mar 14/03/23
7	SUMINISTRO DE MURETE PRONATEL EN FACHADA DEL	11 días	mar 7/03/23	mar 21/03/23
8	SUMINISTRO E INSTALACION DE MURETE SIMPLE A PIE DE POSTE + BREAKER	10 días	mar 7/03/23	lun 20/03/23
9	FIN	0 días	lun 20/03/23	lun 20/03/23

Figura N° 149: Diagrama Gantt Nodo A3164_LL_PACHIN ALTO

Fuente: YOFC PERÚ S.A.C (2023). Diagrama Gantt Nodo A3164_LL_PACHIN ALTO

CURVA S

PROYECTADO

YOFC Smart Link Better Life.	PROYECTOS				Código: YOFC-OC-001
					Versión: 04
	PRECIARIO LINEA EN BAJA TENSION				Fecha: 06/09/2022
					Página: 1 de 1

1. Información General					
Señores:	YOFC PERU S.A.C.		Presupuesto N°:		
Atención:	ING. FREDDY MELENDEZ RAMIREZ		Fecha:	20 - 01 - 23	
Referencia:	LINEA DE BAJA TENSIÓN - NODO: A3164_LL_PACHIN ALTO (Longitud: 197 m., Postes: 04 und)		***Rev. N°:***	***01***	

2. Detalle de Costos					
Ítem	Descripción	Unidad de Medida	Metrado	Precio Unitario	Parcial
	LINEA DE BAJA TENSIÓN - NODO: A3164_LL_PACHIN ALTO (Longitud: 197 m., Postes: 04 und)				
01.00.00	**PRECIARIO BASE**				**12,783.61**
01.01.00	**GESTIÓN DE ENERGÍA Y PAGO A CONCESIONARIA ELÉCTRICA**				
1.01.01	GESTIÓN DE ENERGÍA Y PAGO A CONCESIONARIA ELÉCTRICA	und	1.00	S/ 1,989.25	S/ 1,989.25
01.02.00	**INGENIERIA LINEA DE BAJA TENSIÓN (DISEÑO)**				
01.02.01	INGENIERIA LINEA DE BAJA TENSIÓN (DISEÑO)	und	1.00	S/ 1,150.00	S/ 1,150.00
01.03.00	**BAJA TENSION POR CADA TRAMO DE 50m**				
01.03.01	BAJA TENSION POR CADA TRAMO DE 50m	glb	4.00	S/ 700.00	S/ 2,800.00
01.04.00	**INSTALACIÓN DE POSTES PARA UNA CANTIDAD MENOR O IGUAL 10 POSTES (TOTAL DE POSTES POR OC)**				
01.04.01	INSTALACIÓN DE POSTES PARA UNA CANTIDAD MENOR O IGUAL 10 POSTES (TOTAL DE POSTES POR OC)	und	4.00	S/ 805.46	S/ 3,221.84
01.05.00	**SUMINISTRO DE MURETE PRONATEL EN FACHADA DEL NODO**				
01.05.01	SUMINISTRO DE MURETE PRONATEL EN FACHADA DEL NODO	und	1.00	S/ 2,617.94	S/ 2,617.94
01.06.00	**SUMINISTRO E INSTALACION DE MURETE SIMPLE A PIE DE POSTE + BREAKER**				
01.06.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE MURETE SIMPLE A PIE DE POSTE + BREAKER	und	1.00	S/ 1,004.58	S/ 1,004.58
	COSTO DIRECTO				**S/. 12,783.61**
	DESCUENTO COMERCIAL			6.23%	S/. 796.88
	SUB-TOTAL				**S/. 11,986.73**
	IGV			**18.00%**	S/. 2,157.61
	TOTAL (Con IGV)				**S/. 14,144.35**

SEMANA 1 Del 23/01 al 28/01			SEMANA 2 Del 30/01 al 4/02			SEMANA 3 Del 6/02 al 11/02			SEMANA 4 Del 13/02 al 18/02			SEMANA 5 Del 20/02 al 25/02			SEMANA 6 Del 27/02 al 4/03			SEMANA 7 Del 6/03 al 11/03			SEMANA 8 Del 13/03 al 18/03			TOTAL		
25.0%	S/	497.31	25.0%	S/	497.31	25.0%	S/	497.31		S/	-		S/	-		S/	-		S/	-	25.0%	S/	497.31	**100.0%**	**S/**	**1,989.25**
	S/	-		S/	-		S/	-	33.3%	S/	383.33	33.3%	S/	383.33	33.3%	S/	383.33		S/	-		S/	-	**100.0%**	**S/**	**1,150.00**
	S/	-		S/	-		S/	-		S/	-		S/	-		S/	-		S/	-	100.0%	S/	2,800.00	**100.0%**	**S/**	**2,800.00**
	S/	-		S/	-		S/	-		S/	-		S/	-		S/	-	100.0%	S/	3,221.84		S/	-	**100.0%**	**S/**	**3,221.84**
	S/	-		S/	-		S/	-		S/	-		S/	-		S/	-	70.0%	S/	1,832.56	30.0%	S/	785.38	**100.0%**	**S/**	**2,617.94**
	S/	-		S/	-		S/	-		S/	-		S/	-		S/	-	55.0%	S/	552.52	45.0%	S/	452.06	**100.0%**	**S/**	**1,004.58**
	S/.	**497.31**		**S/.**	**497.31**		**S/.**	**497.31**		**S/.**	**383.33**		**S/.**	**383.33**		**S/.**	**383.33**		**S/.**	**5,606.92**		**S/.**	**4,534.76**		**S/.**	**12,783.61**
	S/.	31.00		S/.	31.00		S/.	31.00		S/.	23.90		S/.	23.90		S/.	23.90		S/.	349.51		S/.	282.68		S/.	796.88
3.89%	**S/.**	**466.31**	3.89%	**S/.**	**466.31**	3.89%	**S/.**	**466.31**	3.00%	**S/.**	**359.44**	3.00%	**S/.**	**359.44**	3.00%	**S/.**	**359.44**	43.86%	**S/.**	**5,257.41**	35.47%	**S/.**	**4,252.08**	**100.00%**	**S/.**	**11,986.73**
	S/.	83.94		S/.	83.94		S/.	83.94		S/.	64.70		S/.	64.70		S/.	64.70		S/.	946.33		S/.	765.37		**S/.**	**2,157.61**
	S/.	**550.25**		**S/.**	**550.25**		**S/.**	**550.25**		**S/.**	**424.14**		**S/.**	**424.14**		**S/.**	**424.14**		**S/.**	**6,203.74**		**S/.**	**5,017.45**		**S/.**	**14,144.35**

REAL (sin *software* DLTCAD)

YOFC Smart Link Better Life.	PROYECTOS	Código: YOFC-OC-001
		Versión: 04
	PRECIARIO LINEA EN BAJA TENSION	Fecha: 06/09/2022
		Página: 1 de 1

1. Información General			
Señores:	YOFC PERU S.A.C.	Presupuesto N°:	
Atención:	ING. FREDDY MELENDEZ RAMIREZ	Fecha:	20 - 01 - 23
Referencia:	LINEA DE BAJA TENSIÓN - NODO: A3164_LL_PACHIN ALTO (Longitud: 197 m., Postes: 04 und)	***Rev. Nº:***	***01***

2. Detalle de Costos

Ítem	Descripción	Unidad de Medida	Metrado	Precio Unitario	Parcial
	LINEA DE BAJA TENSIÓN - NODO: A3164_LL_PACHIN ALTO (Longitud: 197 m., Postes: 04 und)				
01.00.00	**PRECIARIO BASE**				**12,783.61**
01.01.00	**GESTIÓN DE ENERGÍA Y PAGO A CONCESIONARIA ELÉCTRICA**				
1.01.01	GESTIÓN DE ENERGÍA Y PAGO A CONCESIONARIA ELÉCTRICA	und	1.00	S/ 1,989.25	S/ 1,989.25
01.02.00	**INGENIERIA LINEA DE BAJA TENSIÓN (DISEÑO)**				
01.02.01	INGENIERIA LINEA DE BAJA TENSIÓN (DISEÑO)	und	1.00	S/ 1,150.00	S/ 1,150.00
01.03.00	**BAJA TENSION POR CADA TRAMO DE 50m**				
01.03.01	BAJA TENSION POR CADA TRAMO DE 50m	glb	4.00	S/ 700.00	S/ 2,800.00
01.04.00	**INSTALACIÓN DE POSTES PARA UNA CANTIDAD MENOR O IGUAL 10 POSTES (TOTAL DE POSTES POR OC)**				
01.04.01	INSTALACIÓN DE POSTES PARA UNA CANTIDAD MENOR O IGUAL 10 POSTES (TOTAL DE POSTES POR OC)	und	4.00	S/ 805.46	S/ 3,221.84
01.05.00	**SUMINISTRO DE MURETE PRONATEL EN FACHADA DEL NODO**				
01.05.01	SUMINISTRO DE MURETE PRONATEL EN FACHADA DEL NODO	und	1.00	S/ 2,617.94	S/ 2,617.94
01.06.00	**SUMINISTRO E INSTALACION DE MURETE SIMPLE A PIE DE POSTE + BREAKER**				
01.06.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE MURETE SIMPLE A PIE DE POSTE + BREAKER	und	1.00	S/ 1,004.58	S/ 1,004.58
	COSTO DIRECTO				**S/. 12,783.61**
	DESCUENTO COMERCIAL			6.23%	S/. 796.88
	SUB-TOTAL				**S/. 11,986.73**
	IGV			**18.00%**	S/. 2,157.61
	TOTAL (Con IGV)				**S/. 14,144.35**

SEMANA 1 Del 23/01 al 28/01		SEMANA 2 Del 30/01 al 4/02		SEMANA 3 Del 6/02 al 11/02		SEMANA 4 Del 13/02 al 18/02		SEMANA 5 Del 20/02 al 25/02		SEMANA 6 Del 27/02 al 4/03		SEMANA 7 Del 6/03 al 11/03		SEMANA 8 Del 13/03 al 18/03		TOTAL	
25.0%	S/ 497.31	25.0%	S/ 497.31	25.0%	S/ 497.31		S/ -		S/ -		S/ -	25.0%	S/ 497.31		S/ -	**100.0%**	**S/ 1,989.25**
	S/ -		S/ -		S/ -	50.0%	S/ 575.00	50.0%	S/ 575.00		S/ -		S/ -		S/ -	**100.0%**	**S/ 1,150.00**
	S/ -		S/ -		S/ -		S/ -		S/ -		S/ -	100.0%	S/ 2,800.00		S/ -	**100.0%**	**S/ 2,800.00**
	S/ -		S/ -		S/ -		S/ -		S/ -	100.0%	S/ 3,221.84		S/ -		S/ -	**100.0%**	**S/ 3,221.84**
	S/ -		S/ -		S/ -		S/ -		S/ -	85.0%	S/ 2,225.25	15.0%	S/ 392.69		S/ -	**100.0%**	**S/ 2,617.94**
	S/ -		S/ -		S/ -		S/ -		S/ -	90.0%	S/ 904.12	10.0%	S/ 100.46		S/ -	**100.0%**	**S/ 1,004.58**
	S/. 497.31		**S/. 497.31**		**S/. 497.31**		**S/. 575.00**		**S/. 575.00**		**S/. 6,351.21**		**S/. 3,790.46**		**S/. -**		**S/. 12,783.61**
	S/. 31.00		S/. 31.00		S/. 31.00		S/. 35.84		S/. 35.84		S/. 395.91		S/. 236.28		S/. -		S/. 796.88
3.89%	**S/. 466.31**	3.89%	**S/. 466.31**	3.89%	**S/. 466.31**	4.50%	**S/. 539.16**	4.50%	**S/. 539.16**	49.68%	**S/. 5,955.30**	29.65%	**S/. 3,554.18**	0.00%	**S/. -**	**100.00%**	**S/. 11,986.73**
	S/. 83.94		S/. 83.94		S/. 83.94		S/. 97.05		S/. 97.05		S/. 1,071.95		S/. 639.75		S/. -		**S/. 2,157.61**
	S/. 550.25		**S/. 550.25**		**S/. 550.25**		**S/. 636.21**		**S/. 636.21**		**S/. 7,027.26**		**S/. 4,193.93**		**S/. -**		**S/. 14,144.35**

REAL (con *software* DLTCAD)

YOFC Smart Link Better Life.	PROYECTOS	Código: YOFC-OC-001
		Versión: 04
	PRECIARIO LINEA EN BAJA TENSION	Fecha: 06/09/2022
		Página: 1 de 1

1. Información General

Señores:	YOFC PERU S.A.C.	Presupuesto N°:	
Atención:	ING. FREDDY MELENDEZ RAMIREZ	Fecha:	20 - 01 - 23
Referencia:	LINEA DE BAJA TENSIÓN - NODO: A3164_LL_PACHIN ALTO (Longitud: 197 m., Postes: 04 und)	***Rev. Nº:***	***01***

2. Detalle de Costos

Ítem	Descripción	Unidad de Medida	Metrado	Precio Unitario	Parcial
	LINEA DE BAJA TENSIÓN - NODO: A3164_LL_PACHIN ALTO (Longitud: 197 m., Postes: 04 und)				
01.00.00	**PRECIARIO BASE**				**12,783.61**
01.01.00	**GESTIÓN DE ENERGÍA Y PAGO A CONCESIONARIA ELÉCTRICA**				
1.01.01	GESTIÓN DE ENERGÍA Y PAGO A CONCESIONARIA ELÉCTRICA	und	1.00	S/ 1,989.25	S/ 1,989.25
01.02.00	**INGENIERIA LINEA DE BAJA TENSIÓN (DISEÑO)**				
01.02.01	INGENIERIA LINEA DE BAJA TENSIÓN (DISEÑO)	und	1.00	S/ 1,150.00	S/ 1,150.00
01.03.00	**BAJA TENSION POR CADA TRAMO DE 50m**				
01.03.01	BAJA TENSION POR CADA TRAMO DE 50m	glb	4.00	S/ 700.00	S/ 2,800.00
01.04.00	**INSTALACIÓN DE POSTES PARA UNA CANTIDAD MENOR O IGUAL 10 POSTES (TOTAL DE POSTES POR OC)**				
01.04.01	INSTALACIÓN DE POSTES PARA UNA CANTIDAD MENOR O IGUAL 10 POSTES (TOTAL DE POSTES POR OC)	und	4.00	S/ 805.46	S/ 3,221.84
01.05.00	**SUMINISTRO DE MURETE PRONATEL EN FACHADA DEL NODO**				
01.05.01	SUMINISTRO DE MURETE PRONATEL EN FACHADA DEL NODO	und	1.00	S/ 2,617.94	S/ 2,617.94
01.06.00	**SUMINISTRO E INSTALACION DE MURETE SIMPLE A PIE DE POSTE + BREAKER**				
01.06.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE MURETE SIMPLE A PIE DE POSTE + BREAKER	und	1.00	S/ 1,004.58	S/ 1,004.58
	COSTO DIRECTO				**S/. 12,783.61**
	DESCUENTO COMERCIAL			6.23%	S/. 796.88
	SUB-TOTAL				**S/. 11,986.73**
	IGV			**18.00%**	S/. 2,157.61
	TOTAL (Con IGV)				**S/. 14,144.35**

SEMANA 1 Del 23/01 al 28/01		SEMANA 2 Del 30/01 al 4/02		SEMANA 3 Del 6/02 al 11/02		SEMANA 4 Del 13/02 al 18/02		SEMANA 5 Del 20/02 al 25/02		SEMANA 6 Del 27/02 al 4/03		SEMANA 7 Del 6/03 al 11/03		SEMANA 8 Del 13/03 al 18/03		TOTAL	
25.0%	S/ 497.31	25.0%	S/ 497.31	25.0%	S/ 497.31		S/ -	25.0%	S/ 497.31		S/ -		S/ -		S/ -	**100.0%**	**S/ 1,989.25**
	S/ -		S/ -	100.0%	S/ 1,150.00		S/ -		S/ -		S/ -		S/ -		S/ -	**100.0%**	**S/ 1,150.00**
	S/ -		S/ -		S/ -		S/ -	100.0%	S/ 2,800.00		S/ -		S/ -		S/ -	**100.0%**	**S/ 2,800.00**
	S/ -		S/ -		S/ -	100.0%	S/ 3,221.84		S/ -		S/ -		S/ -		S/ -	**100.0%**	**S/ 3,221.84**
	S/ -		S/ -		S/ -	72.0%	S/ 1,884.92	28.0%	S/ 733.02		S/ -		S/ -		S/ -	**100.0%**	**S/ 2,617.94**
	S/ -		S/ -		S/ -	75.0%	S/ 753.44	25.0%	S/ 251.15		S/ -		S/ -		S/ -	**100.0%**	**S/ 1,004.58**
	S/. 497.31		**S/. 497.31**		**S/. 1,647.31**		**S/. 5,860.19**		**S/. 4,281.48**		**S/. -**		**S/. -**		**S/. -**		**S/. 12,783.61**
	S/. 31.00		S/. 31.00		S/. 102.69		S/. 365.30		S/. 266.89		S/. -		S/. -		S/. -		S/. 796.88
3.89%	**S/. 466.31**	3.89%	**S/. 466.31**	12.89%	**S/. 1,544.63**	45.84%	**S/. 5,494.89**	33.49%	**S/. 4,014.59**	0.00%	**S/. -**	0.00%	**S/. -**	0.00%	**S/. -**	**100.00%**	**S/. 11,986.73**
	S/. 83.94		S/. 83.94		S/. 278.03		S/. 989.08		S/. 722.63		S/. -		S/. -		S/. -		**S/. 2,157.61**
	S/. 550.25		**S/. 550.25**		**S/. 1,822.66**		**S/. 6,483.97**		**S/. 4,737.22**		**S/. -**		**S/. -**		**S/. -**		**S/. 14,144.35**

Ver Figura N° 150:

	LINEA DE BAJA TENSIÓN - NODO: A3164_LL_PACHIN ALTO (Longitud: 197 m., Postes: 04 und)							
	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8
Fecha corte	28/01/2023	4/02/2023	11/02/2023	18/02/2023	25/02/2023	4/03/2023	11/03/2023	18/03/2023
Proyectado	3.89%	7.78%	11.67%	14.67%	17.67%	20.67%	64.53%	100.00%
Real (sin software DLTCAD)	3.89%	7.78%	11.67%	16.17%	20.67%	70.35%	100.00%	
Real (con software DLTCAD)	3.89%	7.78%	20.67%	66.51%	100.00%			

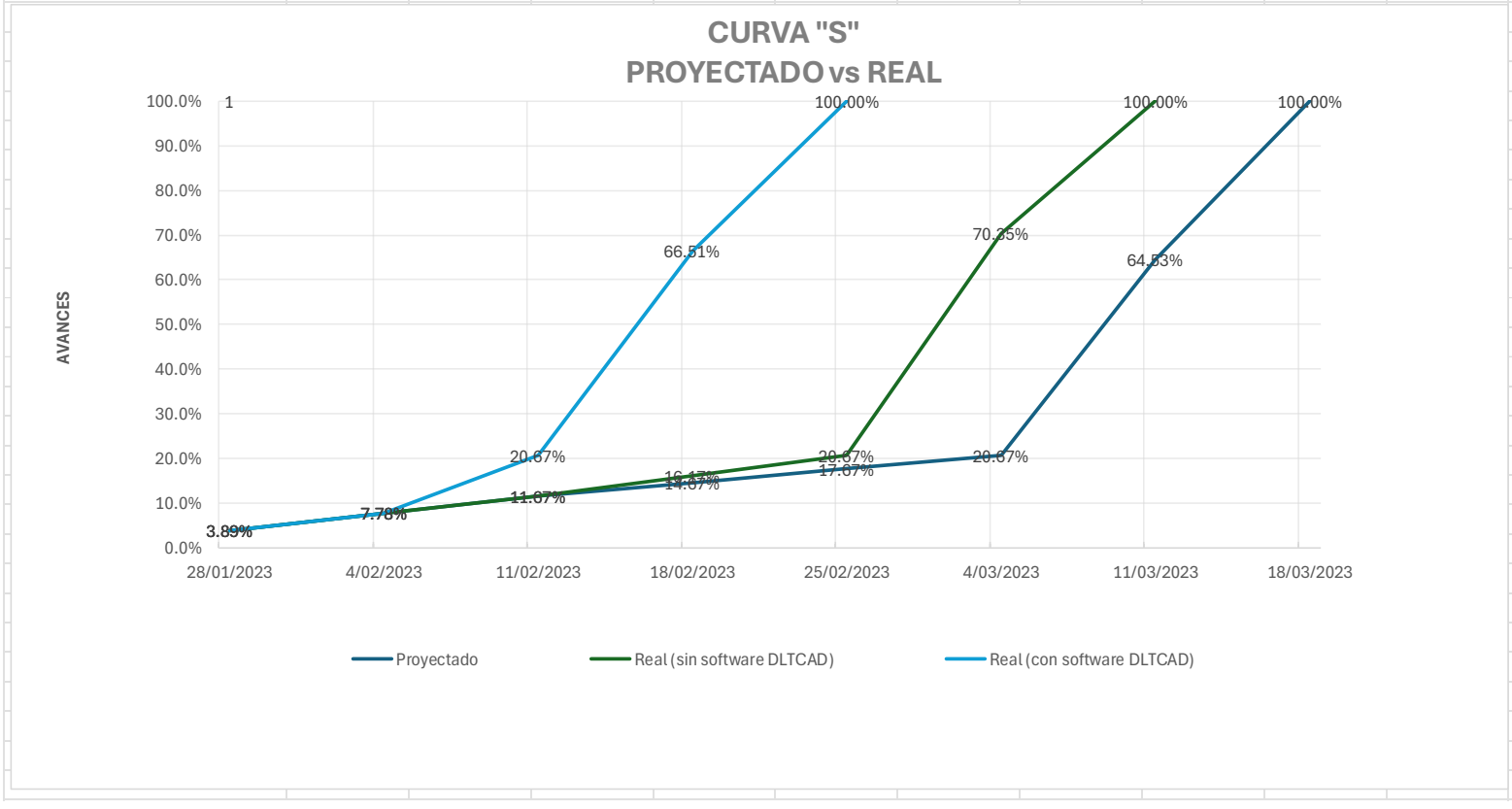


Figura N° 150: Curva S Nodo A3164_LL_PACHIN ALTO

Fuente: YOFC PERÚ S.A.C (2023). Curva S Nodo A3164_LL_PACHIN ALTO.

* **Beneficios e Importancia:**
1. Con e***l uso del software DLTCAD, para 01 antena (nodo) de telecomunicaciones el diseño de la línea eléctrica se realiza entre 30 minutos a 01 hora, porque el software integra: procesamiento de la topografía en el Google Earth, trazo de ruta, cálculo de perfil topográfico, carga de datos del proyecto, distribución automática de las estructuras, planillas de estructuras, tabla de esfuerzos, resumen de flechas, resumen de materiales y presentación final del diseño*** ; permitiendo mejorar en la realización de cálculos electromecánicos y mejorar la confiabilidad de la instalación de la línea eléctrica; ***y los cálculos eléctricos y mecánicos ya no se realizan con formatos excel desfasados, cálculos manuales, otros, que toman varios días o semanas para el diseño*** , y que no son estratégicos para el uso en despliegues de telecomunicaciones macro y de gran envergadura, como el caso del operador de telecomunicaciones YOFC PERU SAC, que realizó el despliegue y construcción de aproximadamente 2000 antenas (nodos) de telecomunicaciones en (04) cuatro regiones del Peru: La Libertad, Ancash, Arequipa y San Martín, a quienes a través de la RESOLUCIÓN MINISTERIAL Nº 317-2019 MTC/01.03 les fue otorgado por el Estado Peruano la Concesión Única para la prestación de los servicios públicos de
2. ***Con el uso del software DLTCAD, se culminó el diseño e instalación de la línea eléctrica para la antena (nodo) de telecomunicaciones de zona rural en 05 semanas, es decir, 03 semanas antes de lo proyectado*** . Esto permitirá que la antena (nodo) de telecomunicaciones cuente con energía comercial antes de la culminación de la construcción de la antena, evitando ya utilizar energía con grupos electrogenos a petróleo diesel que generan altos costos en la fase de construcción.
3. Con la energía comercial ya instalada en 05 semanas en la antena (nodo) de telecomunicaciones (03 semanas antes de lo proyectado) ***el área de TI (equipamiento) puede ir realizando pruebas de pre-comisionamiento y comisionamiento de equipos de telecomunicaciones, en frentes ya cerrados por la parte civil en los nodos, antes de la puesta en marcha*** . Se optimizan tiempos para dichas pruebas.
4. El operador de telecomunicaciones YOFC PERU SAC para energizar la antena (nodo) de telecomunicaciones, realizó una ampliación de red eléctrica de baja tensión. **Dicha red eléctrica puede ser utilizada por otros usuarios cercanos (adyacentes) para que también puedan contar con el servicio fundamental de la energia eléctrica, que tiene muchas limitaciones en zonas rurales.**
5. Esta investigación tiene ***importancia social*** porque la instalación de líneas eléctricas permitirá a las antenas de telecomunicaciones en zonas rurales del operador de telecomunicaciones YOFC PERU SAC, brindar el servicio de telecomunicaciones a los miembros de la sociedad en zonas rurales, como: escuelas, hospitales, comisarias, municipios, otros, y permitirá cerrar la brecha digital en los lugares más necesitados de este servicio fundamental de telecomunicaciones en el Perú y el
6. Esta investigación tiene ***importancia legal*** porque con el uso del software DLTCAD permitirá cumplir con la normativa vigente, Código Nacional de Electricidad, ya que nos permitirá respetar las DMS (Distancias Mínimas de Seguridad) en el recorrido de la línea eléctrica y evitar tener problemas e inconvenientes en la vía pública y propiedad privada, y nos permitirá cumplir mecánicamente con la correcta distancia entre postes de energía (vanos).
7. La siguiente investigación tiene ***importancia metodológica*** porque beneficiará a los operadores de telecomunicaciones del Perú y el mundo, a mejorar los tiempos de procesos de los diseños de líneas eléctricas para las antenas de zonas rurales, con el uso del software DLTCAD, es decir, les permitirá mejorar los tiempos de su ingeniería, y por ende se mejorarán los tiempos de la instalación de líneas eléctricas de las antenas de zonas rurales.
8. La siguiente investigación tiene ***importancia teórica*** , porque permitirá a los operadores de telecomunicaciones del Perú y el mundo, poder conocer los algoritmos y fórmulas que utiliza el software DLTCAD para realizar sus cálculos electromecánicos, los cuales se basan en las teorías ya conocidas, y nuevas teorías mejoradas de recopilaciones de datos de proyectos de otros países del mundo.
9. La siguiente investigación tiene **importancia práctica**, porque permitirá a los operadores de telecomunicaciones del Perú y el mundo, mejorar en la realización de cálculos electromecánicos y mejorar la confiabilidad en la instalación de líneas eléctricas, que permitirá en la práctica: - Instalar los postes a distancias adecuadas, no con vanos excesivos, y que cumplan con el CNE (Código Nacional de Electricidad). - Instalar los conductores eléctricos (cables) con alturas y flechas correctas, y así evitar problemas de DMS (Distancias Mínimas de Seguridad), y se cumpla con el CNE (Código Nacional de Electricidad) - Tener los metrados exactos, que proporciona el software, de los materiales a utilizar en las distintas obras eléctricas, para la posterior compra de materiales eléctricos, entre otros.
10. El ***uso del software DLTCAD, es escalable, es decir, no sólo permite el diseño de líneas eléctricas, sino tambien permite realizar el diseño de despliegue de fibra óptica (planta externa)*** , tan importante en los proyectos de telecomunicaciones.

Análisis:

- El Diagrama Gantt muestra un plazo para el diseño e instalación de la línea eléctrica de 60 días calendarios (08 semanas)

- La Curva S Proyectada muestra un plazo para el diseño e instalación de la línea eléctrica de 08 semanas.

- La Curva S Real (sin *software* DLTCAD) muestra un plazo para el diseño e instalación de la línea eléctrica de 07 semanas. Diseño realizado sin el uso del software de diseño DLTCAD, con el uso de tablas desfasadas de excel, cálculos manuales, otros, que no optimizan el tiempo de los procesos.

- La Curva S Real (con *software* DLTCAD) muestra un plazo para el diseño e instalación de la línea eléctrica de 05 semanas, lo cual demuestra que el uso del software de diseño DLTCAD optimiza y reduce el tiempo del diseño e instalación de la línea eléctrica hasta en 03 semanas respecto a la Curva S Proyectada.

- Respecto al Cronograma de Diseño e instalación de la línea eléctrica, acorde al item 11 Rango de Reducción: Tiempo de Instalación de la Línea Eléctrica, el tiempo de instalación de la línea eléctrica fue de 07 días (semana 04) en donde se tuvo un avance del 66.51 % del proyecto, lo cual indica que el rango de reducción fue satisfactorio: ALTO (menor a 10 días).

- Respecto al Cronograma de Diseño e instalación de la línea eléctrica, acorde al item 13 Indicadores de cumplimiento: Tiempo de Instalación de la Línea Eléctrica, el tiempo de instalación de la línea eléctrica fue de 07 días (semana 04) en donde se tuvo un avance del 66.51 % del proyecto y tuvo la aprobación del cliente (Ministerio de Transporte y Comunicaciones) en 02 días, haciendo un total de 09 días, lo cual indica que los Indicadores de Cumplimiento fueron satisfactorios: BUENO (menor a 10 días).

4.1.2.1.3 Nodo A3643_LL_SURUVARA

Se muestra Diagrama Gantt y Curva S del diseño e instalación de la línea eléctrica. Ver Figura N° 151:

DIAGRAMA GANTT



Figura N° 151: Diagrama Gantt Nodo A3643_LL_SURUVARA

Fuente: YOFC PERÚ S.A.C (2023). Diagrama Gantt Nodo A3643_LL_SURUVARA.

CURVA S

PROYECTADO

YOFC Smart Link Better Life.	PROYECTOS	Código: YOFC-OC-001
		Versión: 04
	PRECIARIO LINEA EN BAJA TENSION	Fecha: 06/09/2022
		Página: 1 de 1

1. Información General

Señores:	YOFC PERU S.A.C.	Presupuesto N°:	
Atención:	ING. FREDDY MELENDEZ RAMIREZ	Fecha:	20 - 01 - 23
Referencia:	LINEA DE BAJA TENSIÓN - NODO: A3643_LL_SURUVARA (Longitud: 336 m., Postes: 08 und)	***Rev. Nº:***	***01***

2. Detalle de Costos

Ítem	Descripción	Unidad de Medida	Metrado	Precio Unitario	Parcial
	LINEA DE BAJA TENSIÓN - NODO: A3643_LL_SURUVARA (Longitud: 336 m., Postes: 08 und)				
01.00.00	**PRECIARIO BASE**				**18,105.45**
01.01.00	**GESTIÓN DE ENERGÍA Y PAGO A CONCESIONARIA ELÉCTRICA**				
1.01.01	GESTIÓN DE ENERGÍA Y PAGO A CONCESIONARIA ELÉCTRICA	und	1.00	S/ 1,989.25	S/ 1,989.25
01.02.00	**INGENIERIA LINEA DE BAJA TENSIÓN (DISEÑO)**				
01.02.01	INGENIERIA LINEA DE BAJA TENSIÓN (DISEÑO)	und	1.00	S/ 1,150.00	S/ 1,150.00
01.03.00	**BAJA TENSION POR CADA TRAMO DE 50m**				
01.03.01	BAJA TENSION POR CADA TRAMO DE 50m	glb	7.00	S/ 700.00	S/ 4,900.00
01.04.00	**INSTALACIÓN DE POSTES PARA UNA CANTIDAD MENOR O IGUAL 10 POSTES (TOTAL DE POSTES POR OC)**				
01.04.01	INSTALACIÓN DE POSTES PARA UNA CANTIDAD MENOR O IGUAL 10 POSTES (TOTAL DE POSTES POR OC)	und	8.00	S/ 805.46	S/ 6,443.68
01.05.00	**SUMINISTRO DE MURETE PRONATEL EN FACHADA DEL NODO**				
01.05.01	SUMINISTRO DE MURETE PRONATEL EN FACHADA DEL NODO	und	1.00	S/ 2,617.94	S/ 2,617.94
01.06.00	**SUMINISTRO E INSTALACION DE MURETE SIMPLE A PIE DE POSTE + BREAKER**				
01.06.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE MURETE SIMPLE A PIE DE POSTE + BREAKER	und	1.00	S/ 1,004.58	S/ 1,004.58
	COSTO DIRECTO				**S/. 18,105.45**
	DESCUENTO COMERCIAL			6.23%	S/. 1,128.62
	SUB-TOTAL				**S/. 16,976.83**
	IGV			**18.00%**	S/. 3,055.83
	TOTAL (Con IGV)				**S/. 20,032.66**

SEMANA 1 Del 23/01 al 28/01		SEMANA 2 Del 30/01 al 4/02		SEMANA 3 Del 6/02 al 11/02		SEMANA 4 Del 13/02 al 18/02		SEMANA 5 Del 20/02 al 25/02		SEMANA 6 Del 27/02 al 4/03		SEMANA 7 Del 6/03 al 11/03		SEMANA 8 Del 13/03 al 18/03		TOTAL	
25.0%	S/ 497.31	25.0%	S/ 497.31	25.0%	S/ 497.31		S/ -		S/ -		S/ -		S/ -	25.0%	S/ 497.31	**100.0%**	**S/ 1,989.25**
	S/ -		S/ -		S/ -	33.3%	S/ 383.33	33.3%	S/ 383.33	33.3%	S/ 383.33		S/ -		S/ -	**100.0%**	**S/ 1,150.00**
	S/ -		S/ -		S/ -		S/ -		S/ -		S/ -		S/ -	100.0%	S/ 4,900.00	**100.0%**	**S/ 4,900.00**
	S/ -		S/ -		S/ -		S/ -		S/ -		S/ -	100.0%	S/ 6,443.68		S/ -	**100.0%**	**S/ 6,443.68**
	S/ -		S/ -		S/ -		S/ -		S/ -		S/ -	63.0%	S/ 1,649.30	37.0%	S/ 968.64	**100.0%**	**S/ 2,617.94**
	S/ -		S/ -		S/ -		S/ -		S/ -		S/ -	58.0%	S/ 582.66	42.0%	S/ 421.92	**100.0%**	**S/ 1,004.58**
2.75%	**S/. 497.31** S/. 31.00 **S/. 466.31** S/. 83.94 **S/. 550.25**	2.75%	**S/. 497.31** S/. 31.00 **S/. 466.31** S/. 83.94 **S/. 550.25**	2.75%	**S/. 497.31** S/. 31.00 **S/. 466.31** S/. 83.94 **S/. 550.25**	2.12%	**S/. 383.33** S/. 23.90 **S/. 359.44** S/. 64.70 **S/. 424.14**	2.12%	**S/. 383.33** S/. 23.90 **S/. 359.44** S/. 64.70 **S/. 424.14**	2.12%	**S/. 383.33** S/. 23.90 **S/. 359.44** S/. 64.70 **S/. 424.14**	47.92%	**S/. 8,675.64** S/. 540.80 **S/. 8,134.84** S/. 1,464.27 **S/. 9,599.11**	37.49%	**S/. 6,787.87** S/. 423.13 **S/. 6,364.75** S/. 1,145.65 **S/. 7,510.40**	**100.00%**	**S/. 18,105.45** S/. 1,128.62 **S/. 16,976.83** **S/. 3,055.83** **S/. 20,032.66**

REAL (sin *software* DLTCAD)

YOFC Smart Link Better Life.	PROYECTOS	Código: YOFC-OC-001
		Versión: 04
	PRECIARIO LINEA EN BAJA TENSION	Fecha: 06/09/2022
		Página: 1 de 1

1. Información General

Señores:	YOFC PERU S.A.C.	Presupuesto N°:	
Atención:	ING. FREDDY MELENDEZ RAMIREZ	Fecha:	20 - 01 - 23
Referencia:	LINEA DE BAJA TENSIÓN - NODO: A3643_LL_SURUVARA (Longitud: 336 m., Postes: 08 und)	***Rev. Nº:***	***01***

2. Detalle de Costos

Ítem	Descripción	Unidad de Medida	Metrado	Precio Unitario	Parcial
	LINEA DE BAJA TENSIÓN - NODO: A3643_LL_SURUVARA (Longitud: 336 m., Postes: 08 und)				
01.00.00	**PRECIARIO BASE**				**18,105.45**
01.01.00	**GESTIÓN DE ENERGÍA Y PAGO A CONCESIONARIA ELÉCTRICA**				
1.01.01	GESTIÓN DE ENERGÍA Y PAGO A CONCESIONARIA ELÉCTRICA	und	1.00	S/ 1,989.25	S/ 1,989.25
01.02.00	**INGENIERIA LINEA DE BAJA TENSIÓN (DISEÑO)**				
01.02.01	INGENIERIA LINEA DE BAJA TENSIÓN (DISEÑO)	und	1.00	S/ 1,150.00	S/ 1,150.00
01.03.00	**BAJA TENSION POR CADA TRAMO DE 50m**				
01.03.01	BAJA TENSION POR CADA TRAMO DE 50m	glb	7.00	S/ 700.00	S/ 4,900.00
01.04.00	**INSTALACIÓN DE POSTES PARA UNA CANTIDAD MENOR O IGUAL 10 POSTES (TOTAL DE POSTES POR OC)**				
01.04.01	INSTALACIÓN DE POSTES PARA UNA CANTIDAD MENOR O IGUAL 10 POSTES (TOTAL DE POSTES POR OC)	und	8.00	S/ 805.46	S/ 6,443.68
01.05.00	**SUMINISTRO DE MURETE PRONATEL EN FACHADA DEL NODO**				
01.05.01	SUMINISTRO DE MURETE PRONATEL EN FACHADA DEL NODO	und	1.00	S/ 2,617.94	S/ 2,617.94
01.06.00	**SUMINISTRO E INSTALACION DE MURETE SIMPLE A PIE DE POSTE + BREAKER**				
01.06.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE MURETE SIMPLE A PIE DE POSTE + BREAKER	und	1.00	S/ 1,004.58	S/ 1,004.58

COSTO DIRECTO		**S/. 18,105.45**
DESCUENTO COMERCIAL	6.23%	S/. 1,128.62
SUB-TOTAL		**S/. 16,976.83**
IGV	**18.00%**	S/. 3,055.83
TOTAL (Con IGV)		**S/. 20,032.66**

SEMANA 1 Del 23/01 al 28/01			SEMANA 2 Del 30/01 al 4/02			SEMANA 3 Del 6/02 al 11/02			SEMANA 4 Del 13/02 al 18/02			SEMANA 5 Del 20/02 al 25/02			SEMANA 6 Del 27/02 al 4/03			SEMANA 7 Del 6/03 al 11/03			SEMANA 8 Del 13/03 al 18/03			TOTAL		
25.0%	S/	497.31	25.0%	S/	497.31	25.0%	S/	497.31		S/	-		S/	-		S/	-	25.0%	S/	497.31		S/	-	**100.0%**	**S/**	**1,989.25**
	S/	-		S/	-		S/	-	50.0%	S/	575.00	50.0%	S/	575.00		S/	-		S/	-		S/	-	**100.0%**	**S/**	**1,150.00**
	S/	-		S/	-		S/	-		S/	-		S/	-		S/	-	100.0%	S/	4,900.00		S/	-	**100.0%**	**S/**	**4,900.00**
	S/	-		S/	-		S/	-		S/	-		S/	-	100.0%	S/	6,443.68		S/	-		S/	-	**100.0%**	**S/**	**6,443.68**
	S/	-		S/	-		S/	-		S/	-		S/	-	81.0%	S/	2,120.53	19.0%	S/	497.41		S/	-	**100.0%**	**S/**	**2,617.94**
	S/	-		S/	-		S/	-		S/	-		S/	-	82.0%	S/	823.76	18.0%	S/	180.82		S/	-	**100.0%**	**S/**	**1,004.58**
	S/.	**497.31**		**S/.**	**497.31**		**S/.**	**497.31**		**S/.**	**575.00**		**S/.**	**575.00**		**S/.**	**9,387.97**		**S/.**	**6,075.55**		**S/.**	**-**		**S/.**	**18,105.45**
	S/.	31.00		S/.	31.00		S/.	31.00		S/.	35.84		S/.	35.84		S/.	585.21		S/.	378.72		S/.	-		S/.	1,128.62
2.75%	**S/.**	**466.31**	2.75%	**S/.**	**466.31**	2.75%	**S/.**	**466.31**	3.18%	**S/.**	**539.16**	3.18%	**S/.**	**539.16**	51.85%	**S/.**	**8,802.76**	33.56%	**S/.**	**5,696.82**	0.00%	**S/.**	**-**	**100.00%**	**S/.**	**16,976.83**
	S/.	83.94		S/.	83.94		S/.	83.94		S/.	97.05		S/.	97.05		S/.	1,584.50		S/.	1,025.43		S/.	-		**S/.**	**3,055.83**
	S/.	**550.25**		**S/.**	**550.25**		**S/.**	**550.25**		**S/.**	**636.21**		**S/.**	**636.21**		**S/.**	**10,387.26**		**S/.**	**6,722.25**		**S/.**	**-**		**S/.**	**20,032.66**

REAL (con *software* DLTCAD)

YOFC Smart Link Better Life.	PROYECTOS	Código: YOFC-OC-001
		Versión: 04
	PRECIARIO LINEA EN BAJA TENSION	Fecha: 06/09/2022
		Página: 1 de 1

1. Información General

Señores:	YOFC PERU S.A.C.	Presupuesto N°:	
Atención:	ING. FREDDY MELENDEZ RAMIREZ	Fecha:	20 - 01 - 23
Referencia:	LINEA DE BAJA TENSIÓN - NODO: A3643_LL_SURUVARA (Longitud: 336 m., Postes: 08 und)	***Rev. Nº:***	***01***

2. Detalle de Costos

Ítem	Descripción	Unidad de Medida	Metrado	Precio Unitario	Parcial
	LINEA DE BAJA TENSIÓN - NODO: A3643_LL_SURUVARA (Longitud: 336 m., Postes: 08 und)				
01.00.00	**PRECIARIO BASE**				**18,105.45**
01.01.00	**GESTIÓN DE ENERGÍA Y PAGO A CONCESIONARIA ELÉCTRICA**				
1.01.01	GESTIÓN DE ENERGÍA Y PAGO A CONCESIONARIA ELÉCTRICA	und	1.00	S/ 1,989.25	S/ 1,989.25
01.02.00	**INGENIERIA LINEA DE BAJA TENSIÓN (DISEÑO)**				
01.02.01	INGENIERIA LINEA DE BAJA TENSIÓN (DISEÑO)	und	1.00	S/ 1,150.00	S/ 1,150.00
01.03.00	**BAJA TENSION POR CADA TRAMO DE 50m**				
01.03.01	BAJA TENSION POR CADA TRAMO DE 50m	glb	7.00	S/ 700.00	S/ 4,900.00
01.04.00	**INSTALACIÓN DE POSTES PARA UNA CANTIDAD MENOR O IGUAL 10 POSTES (TOTAL DE POSTES POR OC)**				
01.04.01	INSTALACIÓN DE POSTES PARA UNA CANTIDAD MENOR O IGUAL 10 POSTES (TOTAL DE POSTES POR OC)	und	8.00	S/ 805.46	S/ 6,443.68
01.05.00	**SUMINISTRO DE MURETE PRONATEL EN FACHADA DEL NODO**				
01.05.01	SUMINISTRO DE MURETE PRONATEL EN FACHADA DEL NODO	und	1.00	S/ 2,617.94	S/ 2,617.94
01.06.00	**SUMINISTRO E INSTALACION DE MURETE SIMPLE A PIE DE POSTE + BREAKER**				
01.06.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE MURETE SIMPLE A PIE DE POSTE + BREAKER	und	1.00	S/ 1,004.58	S/ 1,004.58
	COSTO DIRECTO				**S/. 18,105.45**
	DESCUENTO COMERCIAL			6.23%	S/. 1,128.62
	SUB-TOTAL				**S/. 16,976.83**
	IGV			**18.00%**	S/. 3,055.83
	TOTAL (Con IGV)				**S/. 20,032.66**

SEMANA 1 Del 23/01 al 28/01			SEMANA 2 Del 30/01 al 4/02			SEMANA 3 Del 6/02 al 11/02			SEMANA 4 Del 13/02 al 18/02			SEMANA 5 Del 20/02 al 25/02			SEMANA 6 Del 27/02 al 4/03			SEMANA 7 Del 6/03 al 11/03			SEMANA 8 Del 13/03 al 18/03			TOTAL		
25.0%	S/	497.31	25.0%	S/	497.31	25.0%	S/	497.31		S/	-	25.0%	S/	497.31		S/	-		S/	-		S/	-	100.0%	S/	1,989.25
	S/	-		S/	-	100.0%	S/	1,150.00		S/	-		S/	-		S/	-		S/	-		S/	-	100.0%	S/	1,150.00
	S/	-		S/	-		S/	-		S/	-	100.0%	S/	4,900.00		S/	-		S/	-		S/	-	100.0%	S/	4,900.00
	S/	-		S/	-		S/	-	100.0%	S/	6,443.68		S/	-		S/	-		S/	-		S/	-	100.0%	S/	6,443.68
	S/	-		S/	-		S/	-	76.0%	S/	1,989.63	24.0%	S/	628.31		S/	-		S/	-		S/	-	100.0%	S/	2,617.94
	S/	-		S/	-		S/	-	88.0%	S/	884.03	12.0%	S/	120.55		S/	-		S/	-		S/	-	100.0%	S/	1,004.58
	S/.	**497.31**		**S/.**	**497.31**		**S/.**	**1,647.31**		**S/.**	**9,317.34**		**S/.**	**6,146.17**		**S/.**	**-**		**S/.**	**-**		**S/.**	**-**		**S/.**	**18,105.45**
	S/.	31.00		S/.	31.00		S/.	102.69		S/.	580.80		S/.	383.13		S/.	-		S/.	-		S/.	-		S/.	1,128.62
2.75%	**S/.**	**466.31**	2.75%	**S/.**	**466.31**	9.10%	**S/.**	**1,544.63**	51.46%	**S/.**	**8,736.54**	33.95%	**S/.**	**5,763.04**	0.00%	**S/.**	**-**	0.00%	**S/.**	**-**	0.00%	**S/.**	**-**	**100.00%**	**S/.**	**16,976.83**
	S/.	83.94		S/.	83.94		S/.	278.03		S/.	1,572.58		S/.	1,037.35		S/.	-		S/.	-		S/.	-		**S/.**	**3,055.83**
	S/.	**550.25**		**S/.**	**550.25**		**S/.**	**1,822.66**		**S/.**	**10,309.12**		**S/.**	**6,800.39**		**S/.**	**-**		**S/.**	**-**		**S/.**	**-**		**S/.**	**20,032.66**

Ver Figura N° 152:

	LINEA DE BAJA TENSIÓN - NODO: A3643_LL_SURUVARA (Longitud: 336 m., Postes: 08 und)							
	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8
Fecha corte	28/01/2023	4/02/2023	11/02/2023	18/02/2023	25/02/2023	4/03/2023	11/03/2023	18/03/2023
Proyectado	2.75%	5.49%	8.24%	10.36%	12.47%	14.59%	62.51%	100.00%
Real (sin software DLTCAD)	2.75%	5.49%	8.24%	11.42%	14.59%	66.44%	100.00%	
Real (con software DLTCAD)	2.75%	5.49%	14.59%	66.05%	100.00%			

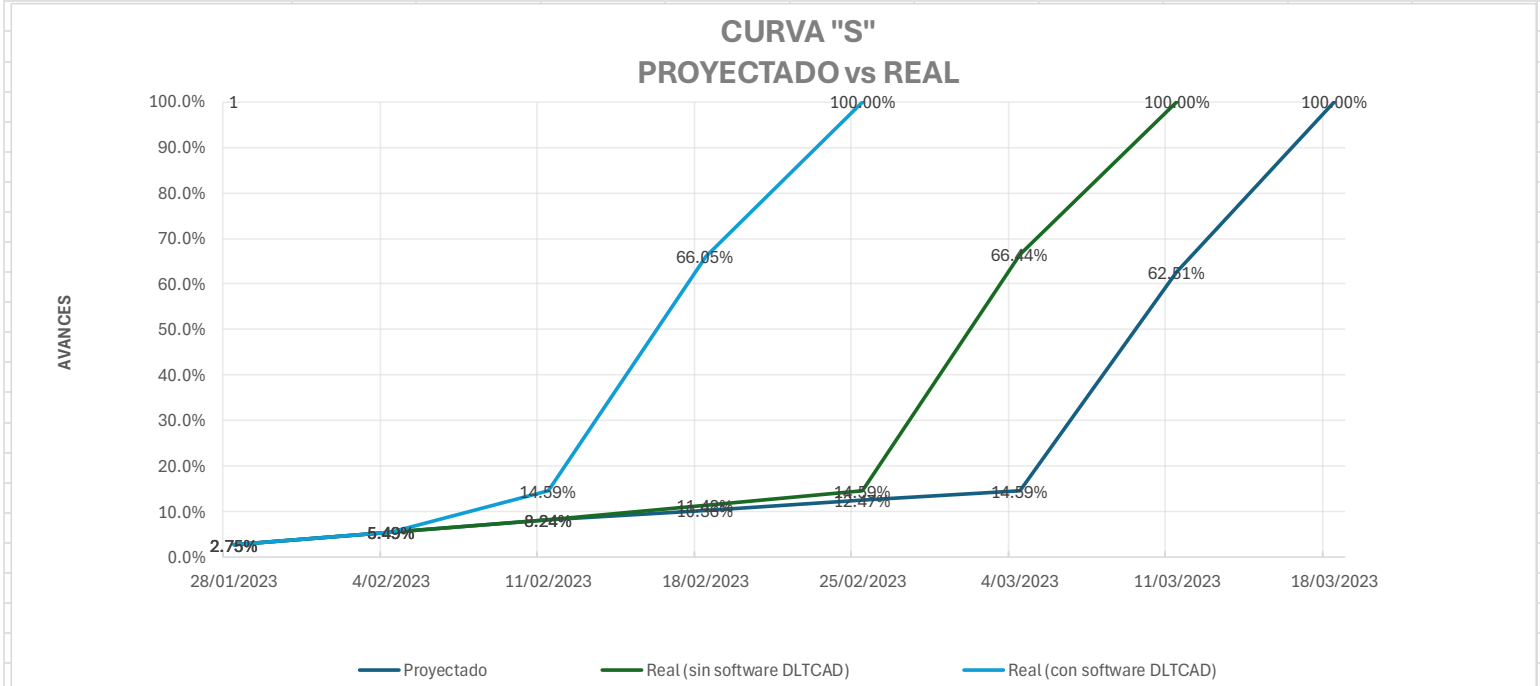


Figura N° 152: Curva S Nodo A3643_LL_SURUVARA

Fuente: YOFC PERÚ S.A.C (2023). Curva S Nodo A3643_LL_SURUVARA.

*** Beneficios e Importancia:**
1. Con e***l uso del software DLTCAD, para 01 antena (nodo) de telecomunicaciones el diseño de la línea eléctrica se realiza entre 30 minutos a 01 hora, porque el software integra: procesamiento de la topografía en el Google Earth, trazo de ruta, cálculo de perfil topográfico, carga de datos del proyecto, distribución automática de las estructuras, planillas de estructuras, tabla de esfuerzos, resumen de flechas, resumen de materiales y presentación final del diseño*** ; permitiendo mejorar en la realización de cálculos electromecánicos y mejorar la confiabilidad de la instalación de la línea eléctrica; ***y los cálculos eléctricos y mecánicos ya no se realizan con formatos excel desfasados, cálculos manuales, otros, que toman varios días o semanas para el diseño*** , y que no son estratégicos para el uso en despliegues de telecomunicaciones macro y de gran envergadura, como el caso del operador de telecomunicaciones YOFC PERU SAC, que realizó el despliegue y construcción de aproximadamente 2000 antenas (nodos) de telecomunicaciones en (04) cuatro regiones del Peru: La Libertad, Ancash, Arequipa y San Martín, a quienes a través de la RESOLUCIÓN MINISTERIAL Nº 317-2019 MTC/01.03 les fue otorgado por el Estado Peruano la Concesión Única para la prestación de los servicios públicos de
2. ***Con el uso del software DLTCAD, se culminó el diseño e instalación de la línea eléctrica para la antena (nodo) de telecomunicaciones de zona rural en 05 semanas, es decir, 03 semanas antes de lo proyectado*** . Esto permitirá que la antena (nodo) de telecomunicaciones cuente con energía comercial antes de la culminación de la construcción de la antena, evitando ya utilizar energía con grupos electrogenos a petróleo diesel que generan altos costos en la fase de construcción.
3. Con la energía comercial ya instalada en 05 semanas en la antena (nodo) de telecomunicaciones (03 semanas antes de lo proyectado) ***el área de TI (equipamiento) puede ir realizando pruebas de pre-comisionamiento y comisionamiento de equipos de telecomunicaciones, en frentes ya cerrados por la parte civil en los nodos, antes de la puesta en marcha*** . Se optimizan tiempos para dichas pruebas.
4. El operador de telecomunicaciones YOFC PERU SAC para energizar la antena (nodo) de telecomunicaciones, realizó una ampliación de red eléctrica de baja tensión. **Dicha red eléctrica puede ser utilizada por otros usuarios cercanos (adyacentes) para que también puedan contar con el servicio fundamental de la energia eléctrica, que tiene muchas limitaciones en zonas rurales.**
5. Esta investigación tiene ***importancia social*** porque la instalación de líneas eléctricas permitirá a las antenas de telecomunicaciones en zonas rurales del operador de telecomunicaciones YOFC PERU SAC, brindar el servicio de telecomunicaciones a los miembros de la sociedad en zonas rurales, como: escuelas, hospitales, comisarias, municipios, otros, y permitirá cerrar la brecha digital en los lugares más necesitados de este servicio fundamental de telecomunicaciones en el Perú y el
6. Esta investigación tiene ***importancia legal*** porque con el uso del software DLTCAD permitirá cumplir con la normativa vigente, Código Nacional de Electricidad, ya que nos permitirá respetar las DMS (Distancias Mínimas de Seguridad) en el recorrido de la línea eléctrica y evitar tener problemas e inconvenientes en la vía pública y propiedad privada, y nos permitirá cumplir mecánicamente con la correcta distancia entre postes de energía (vanos).
7. La siguiente investigación tiene ***importancia metodológica*** porque beneficiará a los operadores de telecomunicaciones del Perú y el mundo, a mejorar los tiempos de procesos de los diseños de líneas eléctricas para las antenas de zonas rurales, con el uso del software DLTCAD, es decir, les permitirá mejorar los tiempos de su ingeniería, y por ende se mejorarán los tiempos de la instalación de líneas eléctricas de las antenas de zonas rurales.
8. La siguiente investigación tiene ***importancia teórica*** , porque permitirá a los operadores de telecomunicaciones del Perú y el mundo, poder conocer los algoritmos y fórmulas que utiliza el software DLTCAD para realizar sus cálculos electromecánicos, los cuales se basan en las teorías ya conocidas, y nuevas teorías mejoradas de recopilaciones de datos de proyectos de otros países del mundo.
9. La siguiente investigación tiene **importancia práctica**, porque permitirá a los operadores de telecomunicaciones del Perú y el mundo, mejorar en la realización de cálculos electromecánicos y mejorar la confiabilidad en la instalación de líneas eléctricas, que permitirá en la práctica: - Instalar los postes a distancias adecuadas, no con vanos excesivos, y que cumplan con el CNE (Código Nacional de Electricidad). - Instalar los conductores eléctricos (cables) con alturas y flechas correctas, y así evitar problemas de DMS (Distancias Mínimas de Seguridad), y se cumpla con el CNE (Código Nacional de Electricidad) - Tener los metrados exactos, que proporciona el software, de los materiales a utilizar en las distintas obras eléctricas, para la posterior compra de materiales eléctricos, entre otros.
10. El ***uso del software DLTCAD, es escalable, es decir, no sólo permite el diseño de líneas eléctricas, sino tambien permite realizar el diseño de despliegue de fibra óptica (planta externa)*** , tan importante en los proyectos de telecomunicaciones.

Análisis:

- El Diagrama Gantt muestra un plazo para el diseño e instalación de la línea eléctrica de 60 días calendarios (08 semanas)

- La Curva S Proyectada muestra un plazo para el diseño e instalación de la línea eléctrica de 08 semanas.

- La Curva S Real (sin *software* DLTCAD) muestra un plazo para el diseño e instalación de la línea eléctrica de 07 semanas. Diseño realizado sin el uso del software de diseño DLTCAD, con el uso de tablas desfasadas de excel, cálculos manuales, otros, que no optimizan el tiempo de los procesos.

- La Curva S Real (con *software* DLTCAD) muestra un plazo para el diseño e instalación de la línea eléctrica de 05 semanas, lo cual demuestra que el uso del software de diseño DLTCAD optimiza y reduce el tiempo del diseño e instalación de la línea eléctrica hasta en 03 semanas respecto a la Curva S Proyectada.

- Respecto al Cronograma de Diseño e instalación de la línea eléctrica, acorde al item 11 Rango de Reducción: Tiempo de Instalación de la Línea Eléctrica, el tiempo de instalación de la línea eléctrica fue de 07 días (semana 04) en donde se tuvo un avance del 66.05 % del proyecto, lo cual indica que el rango de reducción fue satisfactorio: ALTO (menor a 10 días).

- Respecto al Cronograma de Diseño e instalación de la línea eléctrica, acorde al item 13 Indicadores de cumplimiento: Tiempo de Instalación de la Línea Eléctrica, el tiempo de instalación de la línea eléctrica fue de 07 días (semana 04) en donde se tuvo un avance del 66.05 % del proyecto y tuvo la aprobación del cliente (Ministerio de Transporte y Comunicaciones) en 02 días, haciendo un total de 09 días, lo cual indica que los Indicadores de Cumplimiento fueron satisfactorios: BUENO (menor a 10 días).

4.1.2.1.4 Nodo A3084_LL_SAN ANTONIO DE IPASHGON

Se muestra Diagrama Gantt y Curva S del diseño e instalación de la línea eléctrica. Ver Figura N° 153:

DIAGRAMA GANTT

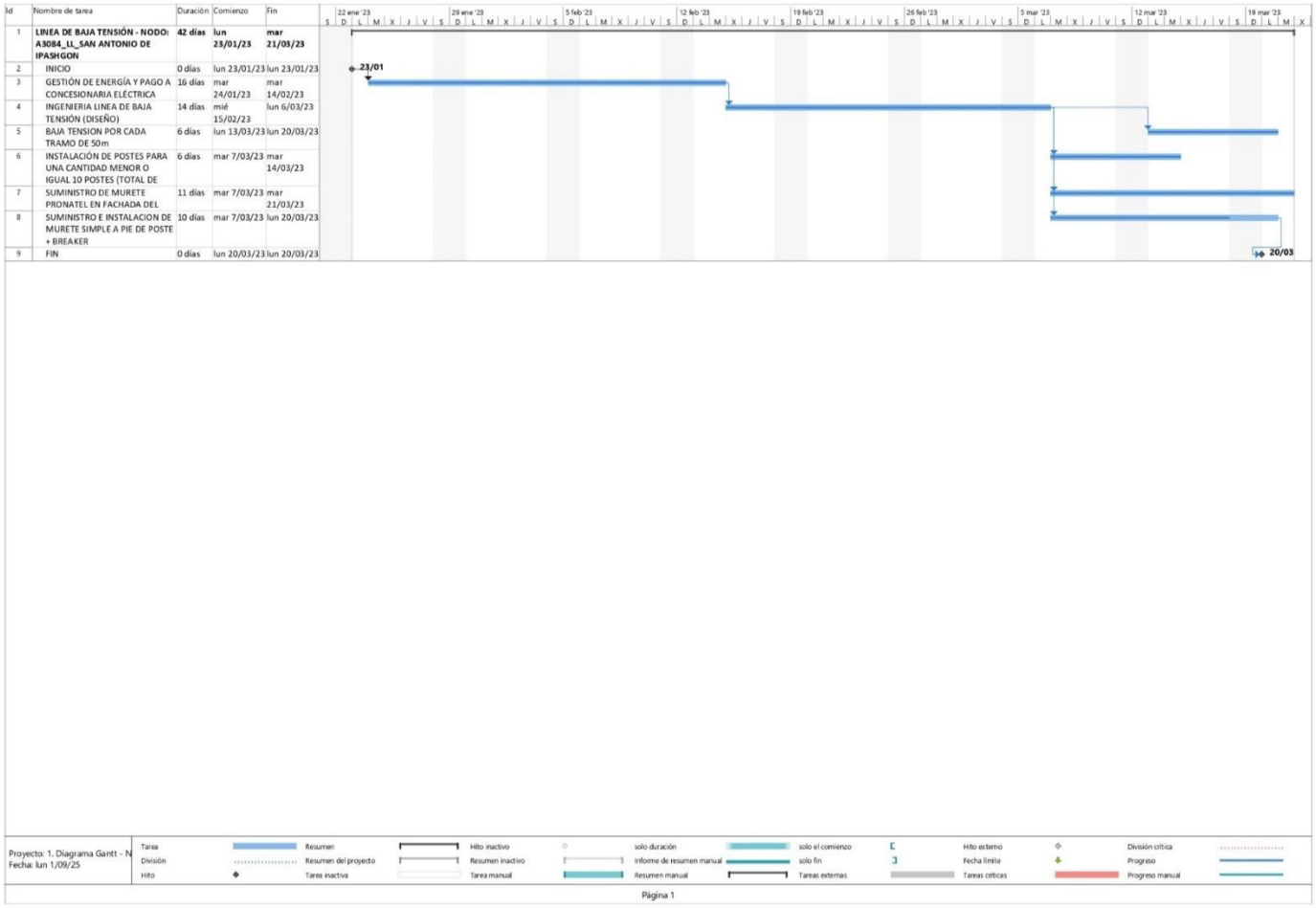


Figura N° 153: Diagrama Gantt Nodo A3084_LL_SAN ANTONIO DE IPASHGON

Fuente: YOFC PERÚ S.A.C (2023). Diagrama Gantt Nodo A3084_LL_SAN ANTONIO DE IPASHGON.

CURVA S

PROYECTADO

YOFC Smart Link Better Life.	PROYECTOS	Código: YOFC-OC-001
		Versión: 04
	PRECIARIO LINEA EN BAJA TENSION	Fecha: 06/09/2022
		Página: 1 de 1

1. Información General			
Señores:	YOFC PERU S.A.C.	Presupuesto N°:	
Atención:	ING. FREDDY MELENDEZ RAMIREZ	Fecha:	20 - 01 - 23
Referencia:	LINEA DE BAJA TENSIÓN - NODO: A3084_LL_SAN ANTONIO DE IPASHGON (Longitud: 247 m., Postes: 03 und)	***Rev. N°:***	***01***

2. Detalle de Costos

Ítem	Descripción	Unidad de Medida	Metrado	Precio Unitario	Parcial
	LINEA DE BAJA TENSIÓN - NODO: A3084_LL_SAN ANTONIO DE IPASHGON (Longitud: 247 m., Postes: 03 und)				
01.00.00	**PRECIARIO BASE**				**12,678.15**
01.01.00	**GESTIÓN DE ENERGÍA Y PAGO A CONCESIONARIA ELÉCTRICA**				
1.01.01	GESTIÓN DE ENERGÍA Y PAGO A CONCESIONARIA ELÉCTRICA	und	1.00	S/ 1,989.25	S/ 1,989.25
01.02.00	**INGENIERIA LINEA DE BAJA TENSIÓN (DISEÑO)**				
01.02.01	INGENIERIA LINEA DE BAJA TENSIÓN (DISEÑO)	und	1.00	S/ 1,150.00	S/ 1,150.00
01.03.00	**BAJA TENSION POR CADA TRAMO DE 50m**				
01.03.01	BAJA TENSION POR CADA TRAMO DE 50m	glb	5.00	S/ 700.00	S/ 3,500.00
01.04.00	**INSTALACIÓN DE POSTES PARA UNA CANTIDAD MENOR O IGUAL 10 POSTES (TOTAL DE POSTES POR OC)**				
01.04.01	INSTALACIÓN DE POSTES PARA UNA CANTIDAD MENOR O IGUAL 10 POSTES (TOTAL DE POSTES POR OC)	und	3.00	S/ 805.46	S/ 2,416.38
01.05.00	**SUMINISTRO DE MURETE PRONATEL EN FACHADA DEL NODO**				
01.05.01	SUMINISTRO DE MURETE PRONATEL EN FACHADA DEL NODO	und	1.00	S/ 2,617.94	S/ 2,617.94
01.06.00	**SUMINISTRO E INSTALACION DE MURETE SIMPLE A PIE DE POSTE + BREAKER**				
01.06.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE MURETE SIMPLE A PIE DE POSTE + BREAKER	und	1.00	S/ 1,004.58	S/ 1,004.58
	COSTO DIRECTO				**S/. 12,678.15**
	DESCUENTO COMERCIAL			6.23%	S/. 790.30
	SUB-TOTAL				**S/. 11,887.85**
	IGV			**18.00%**	S/. 2,139.81
	TOTAL (Con IGV)				**S/. 14,027.66**

SEMANA 1 Del 23/01 al 28/01			SEMANA 2 Del 30/01 al 4/02			SEMANA 3 Del 6/02 al 11/02			SEMANA 4 Del 13/02 al 18/02			SEMANA 5 Del 20/02 al 25/02			SEMANA 6 Del 27/02 al 4/03			SEMANA 7 Del 6/03 al 11/03			SEMANA 8 Del 13/03 al 18/03			TOTAL		
25.0%	S/	497.31	25.0%	S/	497.31	25.0%	S/	497.31		S/	-		S/	-		S/	-		S/	-	25.0%	S/	497.31	**100.0%**	**S/**	**1,989.25**
	S/	-		S/	-		S/	-	33.3%	S/	383.33	33.3%	S/	383.33	33.3%	S/	383.33		S/	-		S/	-	**100.0%**	**S/**	**1,150.00**
	S/	-		S/	-		S/	-		S/	-		S/	-		S/	-		S/	-	100.0%	S/	3,500.00	**100.0%**	**S/**	**3,500.00**
	S/	-		S/	-		S/	-		S/	-		S/	-		S/	-	100.0%	S/	2,416.38		S/	-	**100.0%**	**S/**	**2,416.38**
	S/	-		S/	-		S/	-		S/	-		S/	-		S/	-	40.0%	S/	1,047.18	60.0%	S/	1,570.76	**100.0%**	**S/**	**2,617.94**
	S/	-		S/	-		S/	-		S/	-		S/	-		S/	-	60.0%	S/	602.75	40.0%	S/	401.83	**100.0%**	**S/**	**1,004.58**
	S/.	**497.31**		**S/.**	**497.31**		**S/.**	**497.31**		**S/.**	**383.33**		**S/.**	**383.33**		**S/.**	**383.33**		**S/.**	**4,066.30**		**S/.**	**5,969.91**		**S/.**	**12,678.15**
	S/.	31.00		S/.	31.00		S/.	31.00		S/.	23.90		S/.	23.90		S/.	23.90		S/.	253.48		S/.	372.14		S/.	790.30
3.92%	**S/.**	**466.31**	3.92%	**S/.**	**466.31**	3.92%	**S/.**	**466.31**	3.02%	**S/.**	**359.44**	3.02%	**S/.**	**359.44**	3.02%	**S/.**	**359.44**	32.07%	**S/.**	**3,812.83**	47.09%	**S/.**	**5,597.77**	**100.00%**	**S/.**	**11,887.85**
	S/.	83.94		S/.	83.94		S/.	83.94		S/.	64.70		S/.	64.70		S/.	64.70		S/.	686.31		S/.	1,007.60		**S/.**	**2,139.81**
	S/.	**550.25**		**S/.**	**550.25**		**S/.**	**550.25**		**S/.**	**424.14**		**S/.**	**424.14**		**S/.**	**424.14**		**S/.**	**4,499.14**		**S/.**	**6,605.37**		**S/.**	**14,027.66**

REAL (sin *software* DLTCAD)

YOFC Smart Link Better Life.	PROYECTOS	Código: YOFC-OC-001
		Versión: 04
	PRECIARIO LINEA EN BAJA TENSION	Fecha: 06/09/2022
		Página: 1 de 1

1. Información General			
Señores:	YOFC PERU S.A.C.	Presupuesto N°:	
Atención:	ING. FREDDY MELENDEZ RAMIREZ	Fecha:	20 - 01 - 23
Referencia:	LINEA DE BAJA TENSIÓN - NODO: A3084_LL_SAN ANTONIO DE IPASHGON (Longitud: 247 m., Postes: 03 und)	***Rev. Nº:***	***01***

2. Detalle de Costos

Ítem	Descripción	Unidad de Medida	Metrado	Precio Unitario	Parcial
	LINEA DE BAJA TENSIÓN - NODO: A3084_LL_SAN ANTONIO DE IPASHGON (Longitud: 247 m., Postes: 03 und)				
01.00.00	**PRECIARIO BASE**				**12,678.15**
01.01.00	**GESTIÓN DE ENERGÍA Y PAGO A CONCESIONARIA ELÉCTRICA**				
1.01.01	GESTIÓN DE ENERGÍA Y PAGO A CONCESIONARIA ELÉCTRICA	und	1.00	S/ 1,989.25	S/ 1,989.25
01.02.00	**INGENIERIA LINEA DE BAJA TENSIÓN (DISEÑO)**				
01.02.01	INGENIERIA LINEA DE BAJA TENSIÓN (DISEÑO)	und	1.00	S/ 1,150.00	S/ 1,150.00
01.03.00	**BAJA TENSION POR CADA TRAMO DE 50m**				
01.03.01	BAJA TENSION POR CADA TRAMO DE 50m	glb	5.00	S/ 700.00	S/ 3,500.00
01.04.00	**INSTALACIÓN DE POSTES PARA UNA CANTIDAD MENOR O IGUAL 10 POSTES (TOTAL DE POSTES POR OC)**				
01.04.01	INSTALACIÓN DE POSTES PARA UNA CANTIDAD MENOR O IGUAL 10 POSTES (TOTAL DE POSTES POR OC)	und	3.00	S/ 805.46	S/ 2,416.38
01.05.00	**SUMINISTRO DE MURETE PRONATEL EN FACHADA DEL NODO**				
01.05.01	SUMINISTRO DE MURETE PRONATEL EN FACHADA DEL NODO	und	1.00	S/ 2,617.94	S/ 2,617.94
01.06.00	**SUMINISTRO E INSTALACION DE MURETE SIMPLE A PIE DE POSTE + BREAKER**				
01.06.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE MURETE SIMPLE A PIE DE POSTE + BREAKER	und	1.00	S/ 1,004.58	S/ 1,004.58
	COSTO DIRECTO				**S/. 12,678.15**
	DESCUENTO COMERCIAL			6.23%	S/. 790.30
	SUB-TOTAL				**S/. 11,887.85**
	IGV			**18.00%**	S/. 2,139.81
	TOTAL (Con IGV)				**S/. 14,027.66**

SEMANA 1 Del 23/01 al 28/01			SEMANA 2 Del 30/01 al 4/02			SEMANA 3 Del 6/02 al 11/02			SEMANA 4 Del 13/02 al 18/02			SEMANA 5 Del 20/02 al 25/02			SEMANA 6 Del 27/02 al 4/03			SEMANA 7 Del 6/03 al 11/03			SEMANA 8 Del 13/03 al 18/03			TOTAL		
25.0%	S/	497.31	25.0%	S/	497.31	25.0%	S/	497.31		S/	-		S/	-		S/	-	25.0%	S/	497.31		S/	-	**100.0%**	**S/**	**1,989.25**
	S/	-		S/	-		S/	-	50.0%	S/	575.00	50.0%	S/	575.00		S/	-		S/	-		S/	-	**100.0%**	**S/**	**1,150.00**
	S/	-		S/	-		S/	-		S/	-		S/	-		S/	-	100.0%	S/	3,500.00		S/	-	**100.0%**	**S/**	**3,500.00**
	S/	-		S/	-		S/	-		S/	-		S/	-	100.0%	S/	2,416.38		S/	-		S/	-	**100.0%**	**S/**	**2,416.38**
	S/	-		S/	-		S/	-		S/	-		S/	-	89.0%	S/	2,329.97	11.0%	S/	287.97		S/	-	**100.0%**	**S/**	**2,617.94**
	S/	-		S/	-		S/	-		S/	-		S/	-	69.0%	S/	693.16	31.0%	S/	311.42		S/	-	**100.0%**	**S/**	**1,004.58**
3.92%	**S/.**	**497.31**	3.92%	**S/.**	**497.31**	3.92%	**S/.**	**497.31**	4.54%	**S/.**	**575.00**	4.54%	**S/.**	**575.00**	42.90%	**S/.**	**5,439.51**	36.26%	**S/.**	**4,596.71**	0.00%	**S/.**	**-**	**100.00%**	**S/.**	**12,678.15**
	S/.	31.00		S/.	31.00		S/.	31.00		S/.	35.84		S/.	35.84		S/.	339.08		S/.	286.54		S/.	-		S/.	790.30
	S/.	**466.31**		**S/.**	**466.31**		**S/.**	**466.31**		**S/.**	**539.16**		**S/.**	**539.16**		**S/.**	**5,100.43**		**S/.**	**4,310.17**		**S/.**	**-**		**S/.**	**11,887.85**
	S/.	83.94		S/.	83.94		S/.	83.94		S/.	97.05		S/.	97.05		S/.	918.08		S/.	775.83		S/.	-		**S/.**	**2,139.81**
	S/.	**550.25**		**S/.**	**550.25**		**S/.**	**550.25**		**S/.**	**636.21**		**S/.**	**636.21**		**S/.**	**6,018.51**		**S/.**	**5,086.00**		**S/.**	**-**		**S/.**	**14,027.66**

REAL (con *software* DLTCAD)

YOFC Smart Link Better Life.	PROYECTOS				Código: YOFC-OC-001
					Versión: 04
	PRECIARIO LINEA EN BAJA TENSION				Fecha: 06/09/2022
					Página: 1 de 1

1. Información General			
Señores:	YOFC PERU S.A.C.	Presupuesto N°:	
Atención:	ING. FREDDY MELENDEZ RAMIREZ	Fecha:	20 - 01 - 23
Referencia:	LINEA DE BAJA TENSIÓN - NODO: A3084_LL_SAN ANTONIO DE IPASHGON (Longitud: 247 m., Postes: 03 und)	***Rev. Nº:***	***01***

2. Detalle de Costos

Ítem	Descripción	Unidad de Medida	Metrado	Precio Unitario	Parcial
	LINEA DE BAJA TENSIÓN - NODO: A3084_LL_SAN ANTONIO DE IPASHGON (Longitud: 247 m., Postes: 03 und)				
01.00.00	**PRECIARIO BASE**				**12,678.15**
01.01.00	**GESTIÓN DE ENERGÍA Y PAGO A CONCESIONARIA ELÉCTRICA**				
1.01.01	GESTIÓN DE ENERGÍA Y PAGO A CONCESIONARIA ELÉCTRICA	und	1.00	S/ 1,989.25	S/ 1,989.25
01.02.00	**INGENIERIA LINEA DE BAJA TENSIÓN (DISEÑO)**				
01.02.01	INGENIERIA LINEA DE BAJA TENSIÓN (DISEÑO)	und	1.00	S/ 1,150.00	S/ 1,150.00
01.03.00	**BAJA TENSION POR CADA TRAMO DE 50m**				
01.03.01	BAJA TENSION POR CADA TRAMO DE 50m	glb	5.00	S/ 700.00	S/ 3,500.00
01.04.00	**INSTALACIÓN DE POSTES PARA UNA CANTIDAD MENOR O IGUAL 10 POSTES (TOTAL DE POSTES POR OC)**				
01.04.01	INSTALACIÓN DE POSTES PARA UNA CANTIDAD MENOR O IGUAL 10 POSTES (TOTAL DE POSTES POR OC)	und	3.00	S/ 805.46	S/ 2,416.38
01.05.00	**SUMINISTRO DE MURETE PRONATEL EN FACHADA DEL NODO**				
01.05.01	SUMINISTRO DE MURETE PRONATEL EN FACHADA DEL NODO	und	1.00	S/ 2,617.94	S/ 2,617.94
01.06.00	**SUMINISTRO E INSTALACION DE MURETE SIMPLE A PIE DE POSTE + BREAKER**				
01.06.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE MURETE SIMPLE A PIE DE POSTE + BREAKER	und	1.00	S/ 1,004.58	S/ 1,004.58
	COSTO DIRECTO				**S/. 12,678.15**
	DESCUENTO COMERCIAL			6.23%	S/. 790.30
	SUB-TOTAL				**S/. 11,887.85**
	IGV			**18.00%**	S/. 2,139.81
	TOTAL (Con IGV)				**S/. 14,027.66**

SEMANA 1 Del 23/01 al 28/01		SEMANA 2 Del 30/01 al 4/02		SEMANA 3 Del 6/02 al 11/02		SEMANA 4 Del 13/02 al 18/02		SEMANA 5 Del 20/02 al 25/02		SEMANA 6 Del 27/02 al 4/03		SEMANA 7 Del 6/03 al 11/03		SEMANA 8 Del 13/03 al 18/03		TOTAL	
25.0%	S/ 497.31	25.0%	S/ 497.31	25.0%	S/ 497.31		S/ -	25.0%	S/ 497.31		S/ -		S/ -		S/ -	**100.0%**	**S/ 1,989.25**
	S/ -		S/ -	100.0%	S/ 1,150.00		S/ -		S/ -		S/ -		S/ -		S/ -	**100.0%**	**S/ 1,150.00**
	S/ -		S/ -		S/ -		S/ -	100.0%	S/ 3,500.00		S/ -		S/ -		S/ -	**100.0%**	**S/ 3,500.00**
	S/ -		S/ -		S/ -	100.0%	S/ 2,416.38		S/ -		S/ -		S/ -		S/ -	**100.0%**	**S/ 2,416.38**
	S/ -		S/ -		S/ -	84.0%	S/ 2,199.07	16.0%	S/ 418.87		S/ -		S/ -		S/ -	**100.0%**	**S/ 2,617.94**
	S/ -		S/ -		S/ -	92.0%	S/ 924.21	8.0%	S/ 80.37		S/ -		S/ -		S/ -	**100.0%**	**S/ 1,004.58**
	S/. 497.31		**S/. 497.31**		**S/. 1,647.31**		**S/. 5,539.66**		**S/. 4,496.55**		**S/. -**		**S/. -**		**S/. -**		**S/. 12,678.15**
	S/. 31.00		S/. 31.00		S/. 102.69		S/. 345.32		S/. 280.30		S/. -		S/. -		S/. -		S/. 790.30
3.92%	**S/. 466.31**	3.92%	**S/. 466.31**	12.99%	**S/. 1,544.63**	43.69%	**S/. 5,194.34**	35.47%	**S/. 4,216.25**	0.00%	**S/. -**	0.00%	**S/. -**	0.00%	**S/. -**	**100.00%**	**S/. 11,887.85**
	S/. 83.94		S/. 83.94		S/. 278.03		S/. 934.98		S/. 758.93		S/. -		S/. -		S/. -		**S/. 2,139.81**
	S/. 550.25		**S/. 550.25**		**S/. 1,822.66**		**S/. 6,129.33**		**S/. 4,975.18**		**S/. -**		**S/. -**		**S/. -**		**S/. 14,027.66**

Ver Figura N° 154:

	LINEA DE BAJA TENSIÓN - NODO: A3084_LL_SAN ANTONIO DE IPASHGON (Longitud: 247 m., Postes: 03 und)							
	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8
Fecha corte	28/01/2023	4/02/2023	11/02/2023	18/02/2023	25/02/2023	4/03/2023	11/03/2023	18/03/2023
Proyectado	3.92%	7.85%	11.77%	14.79%	17.81%	20.84%	52.91%	100.00%
Real (sin software DLTCAD)	3.92%	7.85%	11.77%	16.30%	20.84%	63.74%	100.00%	
Real (con software DLTCAD)	3.92%	7.85%	20.84%	64.53%	100.00%			

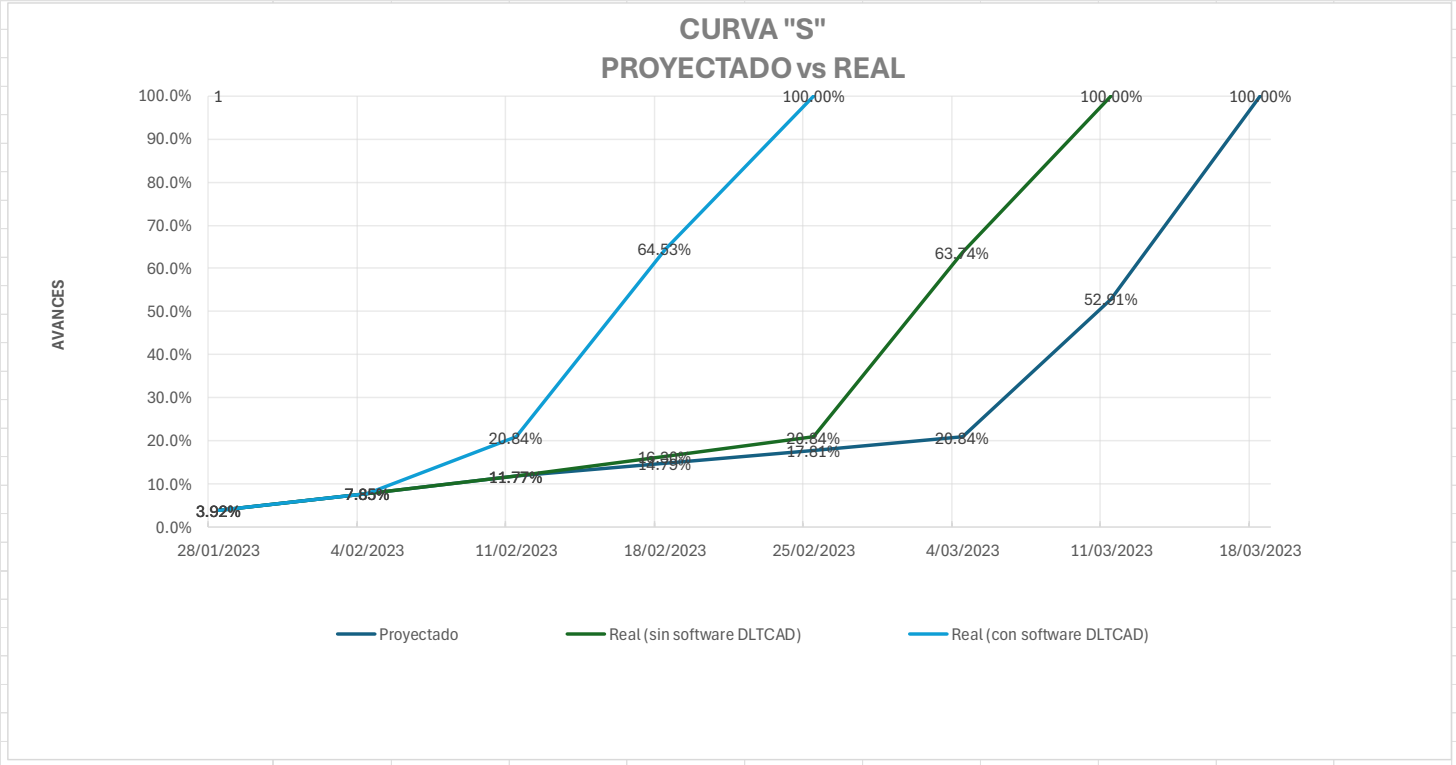


Figura N° 154: Curva S Nodo A3084_LL_SAN ANTONIO DE IPASHGON

Fuente: YOFC PERÚ S.A.C (2023). Curva S Nodo A3084_LL_SAN ANTONIO DE IPASHGON.

*** Beneficios e Importancia:**
1. Con e***l uso del software DLTCAD, para 01 antena (nodo) de telecomunicaciones el diseño de la línea eléctrica se realiza entre 30 minutos a 01 hora, porque el software integra: procesamiento de la topografía en el Google Earth, trazo de ruta, cálculo de perfil topográfico, carga de datos del proyecto, distribución automática de las estructuras, planillas de estructuras, tabla de esfuerzos, resumen de flechas, resumen de materiales y presentación final del diseño*** ; permitiendo mejorar en la realización de cálculos electromecánicos y mejorar la confiabilidad de la instalación de la línea eléctrica; ***y los cálculos eléctricos y mecánicos ya no se realizan con formatos excel desfasados, cálculos manuales, otros, que toman varios días o semanas para el diseño*** , y que no son estratégicos para el uso en despliegues de telecomunicaciones macro y de gran envergadura, como el caso del operador de telecomunicaciones YOFC PERU SAC, que realizó el despliegue y construcción de aproximadamente 2000 antenas (nodos) de telecomunicaciones en (04) cuatro regiones del Peru: La Libertad, Ancash, Arequipa y San Martín, a quienes a través de la RESOLUCIÓN MINISTERIAL Nº 317-2019 MTC/01.03 les fue otorgado por el Estado Peruano la Concesión Única para la prestación de los servicios públicos de
2. ***Con el uso del software DLTCAD, se culminó el diseño e instalación de la línea eléctrica para la antena (nodo) de telecomunicaciones de zona rural en 05 semanas, es decir, 03 semanas antes de lo proyectado*** . Esto permitirá que la antena (nodo) de telecomunicaciones cuente con energía comercial antes de la culminación de la construcción de la antena, evitando ya utilizar energía con grupos electrogenos a petróleo diesel que generan altos costos en la fase de construcción.
3. Con la energía comercial ya instalada en 05 semanas en la antena (nodo) de telecomunicaciones (03 semanas antes de lo proyectado) ***el área de TI (equipamiento) puede ir realizando pruebas de pre-comisionamiento y comisionamiento de equipos de telecomunicaciones, en frentes ya cerrados por la parte civil en los nodos, antes de la puesta en marcha*** . Se optimizan tiempos para dichas pruebas.
4. El operador de telecomunicaciones YOFC PERU SAC para energizar la antena (nodo) de telecomunicaciones, realizó una ampliación de red eléctrica de baja tensión. **Dicha red eléctrica puede ser utilizada por otros usuarios cercanos (adyacentes) para que también puedan contar con el servicio fundamental de la energia eléctrica, que tiene muchas limitaciones en zonas rurales.**
5. Esta investigación tiene ***importancia social*** porque la instalación de líneas eléctricas permitirá a las antenas de telecomunicaciones en zonas rurales del operador de telecomunicaciones YOFC PERU SAC, brindar el servicio de telecomunicaciones a los miembros de la sociedad en zonas rurales, como: escuelas, hospitales, comisarias, municipios, otros, y permitirá cerrar la brecha digital en los lugares más necesitados de este servicio fundamental de telecomunicaciones en el Perú y el
6. Esta investigación tiene ***importancia legal*** porque con el uso del software DLTCAD permitirá cumplir con la normativa vigente, Código Nacional de Electricidad, ya que nos permitirá respetar las DMS (Distancias Mínimas de Seguridad) en el recorrido de la línea eléctrica y evitar tener problemas e inconvenientes en la vía pública y propiedad privada, y nos permitirá cumplir mecánicamente con la correcta distancia entre postes de energía (vanos).
7. La siguiente investigación tiene ***importancia metodológica*** porque beneficiará a los operadores de telecomunicaciones del Perú y el mundo, a mejorar los tiempos de procesos de los diseños de líneas eléctricas para las antenas de zonas rurales, con el uso del software DLTCAD, es decir, les permitirá mejorar los tiempos de su ingeniería, y por ende se mejorarán los tiempos de la instalación de líneas eléctricas de las antenas de zonas rurales.
8. La siguiente investigación tiene ***importancia teórica*** , porque permitirá a los operadores de telecomunicaciones del Perú y el mundo, poder conocer los algoritmos y fórmulas que utiliza el software DLTCAD para realizar sus cálculos electromecánicos, los cuales se basan en las teorías ya conocidas, y nuevas teorías mejoradas de recopilaciones de datos de proyectos de otros países del mundo.
9. La siguiente investigación tiene **importancia práctica**, porque permitirá a los operadores de telecomunicaciones del Perú y el mundo, mejorar en la realización de cálculos electromecánicos y mejorar la confiabilidad en la instalación de líneas eléctricas, que permitirá en la práctica: - Instalar los postes a distancias adecuadas, no con vanos excesivos, y que cumplan con el CNE (Código Nacional de Electricidad). - Instalar los conductores eléctricos (cables) con alturas y flechas correctas, y así evitar problemas de DMS (Distancias Mínimas de Seguridad), y se cumpla con el CNE (Código Nacional de Electricidad) - Tener los metrados exactos, que proporciona el software, de los materiales a utilizar en las distintas obras eléctricas, para la posterior compra de materiales eléctricos, entre otros.
10. El ***uso del software DLTCAD, es escalable, es decir, no sólo permite el diseño de líneas eléctricas, sino tambien permite realizar el diseño de despliegue de fibra óptica (planta externa)*** , tan importante en los proyectos de telecomunicaciones.

Análisis:

- El Diagrama Gantt muestra un plazo para el diseño e instalación de la línea eléctrica de 60 días calendarios (08 semanas)

- La Curva S Proyectada muestra un plazo para el diseño e instalación de la línea eléctrica de 08 semanas.

- La Curva S Real (sin *software* DLTCAD) muestra un plazo para el diseño e instalación de la línea eléctrica de 07 semanas. Diseño realizado sin el uso del software de diseño DLTCAD, con el uso de tablas desfasadas de excel, cálculos manuales, otros, que no optimizan el tiempo de los procesos.

- La Curva S Real (con *software* DLTCAD) muestra un plazo para el diseño e instalación de la línea eléctrica de 05 semanas, lo cual demuestra que el uso del software de diseño DLTCAD optimiza y reduce el tiempo del diseño e instalación de la línea eléctrica hasta en 03 semanas respecto a la Curva S Proyectada.

- Respecto al Cronograma de Diseño e instalación de la línea eléctrica, acorde al item 11 Rango de Reducción: Tiempo de Instalación de la Línea Eléctrica, el tiempo de instalación de la línea eléctrica fue de 07 días (semana 04) en donde se tuvo un avance del 64.53 % del proyecto, lo cual indica que el rango de reducción fue satisfactorio: ALTO (menor a 10 días).

- Respecto al Cronograma de Diseño e instalación de la línea eléctrica, acorde al item 13 Indicadores de cumplimiento: Tiempo de Instalación de la Línea Eléctrica, el tiempo de instalación de la línea eléctrica fue de 07 días (semana 04) en donde se tuvo un avance del 64.53 % del proyecto y tuvo la aprobación del cliente (Ministerio de Transporte y Comunicaciones) en 02 días, haciendo un total de 09 días, lo cual indica que los Indicadores de Cumplimiento fueron satisfactorios: BUENO (menor a 10 días).

4.1.2.1.5 Nodo A3239_LL_HUAMAN MARCA

Se muestra Diagrama Gantt y Curva S del diseño e instalación de la línea eléctrica. Ver Figura N° 155:

DIAGRAMA GANTT



Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
1	**LINEA DE BAJA TENSIÓN - NODO: A3239_LL_HUAMAN MARCA**	**42 días**	**lun 23/01/23**	**mar 21/03/23**
2	INICIO	0 días	lun 23/01/23	lun 23/01/23
3	GESTIÓN DE ENERGÍA Y PAGO A CONCESIONARIA ELÉCTRICA	16 días	mar 24/01/23	mar 14/02/23
4	INGENIERIA LINEA DE BAJA TENSIÓN (DISEÑO)	14 días	mié 15/02/23	lun 6/03/23
5	BAJA TENSION POR CADA TRAMO DE 50m	6 días	lun 13/03/23	lun 20/03/23
6	INSTALACIÓN DE POSTES PARA UNA CANTIDAD MENOR O IGUAL 10 POSTES (TOTAL DE	6 días	mar 7/03/23	mar 14/03/23
7	SUMINISTRO DE MURETE PRONATEL EN FACHADA DEL	11 días	mar 7/03/23	mar 21/03/23
8	SUMINISTRO E INSTALACION DE MURETE SIMPLE A PIE DE POSTE + BREAKER	10 días	mar 7/03/23	lun 20/03/23
9	FIN	0 días	lun 20/03/23	lun 20/03/23

Figura N° 155: Diagrama Gantt Nodo A3239_LL_HUAMAN MARCA

Fuente: YOFC PERÚ S.A.C (2023). Diagrama Gantt Nodo A3239_LL_HUAMAN MARCA.

CURVA S

PROYECTADO

YOFC Smart Link Better Life.	PROYECTOS	Código: YOFC-OC-001
		Versión: 04
	PRECIARIO LINEA EN BAJA TENSION	Fecha: 06/09/2022
		Página: 1 de 1

1. Información General			
Señores:	YOFC PERU S.A.C.	Presupuesto N°:	
Atención:	ING. FREDDY MELENDEZ RAMIREZ	Fecha:	20 - 01 - 23
Referencia:	LINEA DE BAJA TENSIÓN - NODO: A3239_LL_HUAMAN MARCA (Longitud: 154 m., Postes: 04 und)	***Rev. Nº:***	***01***

2. Detalle de Costos

Ítem	Descripción	Unidad de Medida	Metrado	Precio Unitario	Parcial
	LINEA DE BAJA TENSIÓN - NODO: A3239_LL_HUAMAN MARCA (Longitud: 154 m., Postes: 04 und)				
01.00.00	**PRECIARIO BASE**				**12,783.61**
01.01.00	**GESTIÓN DE ENERGÍA Y PAGO A CONCESIONARIA ELÉCTRICA**				
1.01.01	GESTIÓN DE ENERGÍA Y PAGO A CONCESIONARIA ELÉCTRICA	und	1.00	S/ 1,989.25	S/ 1,989.25
01.02.00	**INGENIERIA LINEA DE BAJA TENSIÓN (DISEÑO)**				
01.02.01	INGENIERIA LINEA DE BAJA TENSIÓN (DISEÑO)	und	1.00	S/ 1,150.00	S/ 1,150.00
01.03.00	**BAJA TENSION POR CADA TRAMO DE 50m**				
01.03.01	BAJA TENSION POR CADA TRAMO DE 50m	glb	4.00	S/ 700.00	S/ 2,800.00
01.04.00	**INSTALACIÓN DE POSTES PARA UNA CANTIDAD MENOR O IGUAL 10 POSTES (TOTAL DE POSTES POR OC)**				
01.04.01	INSTALACIÓN DE POSTES PARA UNA CANTIDAD MENOR O IGUAL 10 POSTES (TOTAL DE POSTES POR OC)	und	4.00	S/ 805.46	S/ 3,221.84
01.05.00	**SUMINISTRO DE MURETE PRONATEL EN FACHADA DEL NODO**				
01.05.01	SUMINISTRO DE MURETE PRONATEL EN FACHADA DEL NODO	und	1.00	S/ 2,617.94	S/ 2,617.94
01.06.00	**SUMINISTRO E INSTALACION DE MURETE SIMPLE A PIE DE POSTE + BREAKER**				
01.06.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE MURETE SIMPLE A PIE DE POSTE + BREAKER	und	1.00	S/ 1,004.58	S/ 1,004.58
	COSTO DIRECTO				**S/. 12,783.61**
	DESCUENTO COMERCIAL			6.23%	S/. 796.88
	SUB-TOTAL				**S/. 11,986.73**
	IGV			**18.00%**	S/. 2,157.61
	TOTAL (Con IGV)				**S/. 14,144.35**

SEMANA 1 Del 23/01 al 28/01			SEMANA 2 Del 30/01 al 4/02			SEMANA 3 Del 6/02 al 11/02			SEMANA 4 Del 13/02 al 18/02			SEMANA 5 Del 20/02 al 25/02			SEMANA 6 Del 27/02 al 4/03			SEMANA 7 Del 6/03 al 11/03			SEMANA 8 Del 13/03 al 18/03			TOTAL	
25.0%	S/	497.31	25.0%	S/	497.31	25.0%	S/	497.31		S/	-		S/	-		S/	-		S/	-	25.0%	S/	497.31	**100.0%**	**S/**	**1,989.25**
	S/	-		S/	-		S/	-	33.3%	S/	383.33	33.3%	S/	383.33	33.3%	S/	383.33		S/	-		S/	-	**100.0%**	**S/**	**1,150.00**
	S/	-		S/	-		S/	-		S/	-		S/	-		S/	-		S/	-	100.0%	S/	2,800.00	**100.0%**	**S/**	**2,800.00**
	S/	-		S/	-		S/	-		S/	-		S/	-		S/	-	100.0%	S/	3,221.84		S/	-	**100.0%**	**S/**	**3,221.84**
	S/	-		S/	-		S/	-		S/	-		S/	-		S/	-	80.0%	S/	2,094.35	20.0%	S/	523.59	**100.0%**	**S/**	**2,617.94**
	S/	-		S/	-		S/	-		S/	-		S/	-		S/	-	65.0%	S/	652.98	35.0%	S/	351.60	**100.0%**	**S/**	**1,004.58**
	S/.	**497.31**		**S/.**	**497.31**		**S/.**	**497.31**		**S/.**	**383.33**		**S/.**	**383.33**		**S/.**	**383.33**		**S/.**	**5,969.17**		**S/.**	**4,172.50**		**S/.**	**12,783.61**
	S/.	31.00		S/.	31.00		S/.	31.00		S/.	23.90		S/.	23.90		S/.	23.90		S/.	372.09		S/.	260.10		S/.	796.88
3.89%	**S/.**	**466.31**	3.89%	**S/.**	**466.31**	3.89%	**S/.**	**466.31**	3.00%	**S/.**	**359.44**	3.00%	**S/.**	**359.44**	3.00%	**S/.**	**359.44**	46.69%	**S/.**	**5,597.08**	32.64%	**S/.**	**3,912.41**	**100.00%**	**S/.**	**11,986.73**
	S/.	83.94		S/.	83.94		S/.	83.94		S/.	64.70		S/.	64.70		S/.	64.70		S/.	1,007.47		S/.	704.23		**S/.**	**2,157.61**
	S/.	**550.25**		**S/.**	**550.25**		**S/.**	**550.25**		**S/.**	**424.14**		**S/.**	**424.14**		**S/.**	**424.14**		**S/.**	**6,604.55**		**S/.**	**4,616.64**		**S/.**	**14,144.35**

REAL (sin *software* DLTCAD)

YOFC Smart Link Better Life.	PROYECTOS	Código: YOFC-OC-001
		Versión: 04
	PRECIARIO LINEA EN BAJA TENSION	Fecha: 06/09/2022
		Página: 1 de 1

1. Información General

Señores:	YOFC PERU S.A.C.	Presupuesto N°:	
Atención:	ING. FREDDY MELENDEZ RAMIREZ	Fecha:	20 - 01 - 23
Referencia:	LINEA DE BAJA TENSIÓN - NODO: A3239_LL_HUAMAN MARCA (Longitud: 154 m., Postes: 04 und)	***Rev. Nº:***	***01***

2. Detalle de Costos

Ítem	Descripción	Unidad de Medida	Metrado	Precio Unitario	Parcial
	LINEA DE BAJA TENSIÓN - NODO: A3239_LL_HUAMAN MARCA (Longitud: 154 m., Postes: 04 und)				
01.00.00	**PRECIARIO BASE**				**12,783.61**
01.01.00	**GESTIÓN DE ENERGÍA Y PAGO A CONCESIONARIA ELÉCTRICA**				
1.01.01	GESTIÓN DE ENERGÍA Y PAGO A CONCESIONARIA ELÉCTRICA	und	1.00	S/ 1,989.25	S/ 1,989.25
01.02.00	**INGENIERIA LINEA DE BAJA TENSIÓN (DISEÑO)**				
01.02.01	INGENIERIA LINEA DE BAJA TENSIÓN (DISEÑO)	und	1.00	S/ 1,150.00	S/ 1,150.00
01.03.00	**BAJA TENSION POR CADA TRAMO DE 50m**				
01.03.01	BAJA TENSION POR CADA TRAMO DE 50m	glb	4.00	S/ 700.00	S/ 2,800.00
01.04.00	**INSTALACIÓN DE POSTES PARA UNA CANTIDAD MENOR O IGUAL 10 POSTES (TOTAL DE POSTES POR OC)**				
01.04.01	INSTALACIÓN DE POSTES PARA UNA CANTIDAD MENOR O IGUAL 10 POSTES (TOTAL DE POSTES POR OC)	und	4.00	S/ 805.46	S/ 3,221.84
01.05.00	**SUMINISTRO DE MURETE PRONATEL EN FACHADA DEL NODO**				
01.05.01	SUMINISTRO DE MURETE PRONATEL EN FACHADA DEL NODO	und	1.00	S/ 2,617.94	S/ 2,617.94
01.06.00	**SUMINISTRO E INSTALACION DE MURETE SIMPLE A PIE DE POSTE + BREAKER**				
01.06.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE MURETE SIMPLE A PIE DE POSTE + BREAKER	und	1.00	S/ 1,004.58	S/ 1,004.58
	COSTO DIRECTO				**S/. 12,783.61**
	DESCUENTO COMERCIAL			6.23%	S/. 796.88
	SUB-TOTAL				**S/. 11,986.73**
	IGV			**18.00%**	S/. 2,157.61
	TOTAL (Con IGV)				**S/. 14,144.35**

SEMANA 1 Del 23/01 al 28/01		SEMANA 2 Del 30/01 al 4/02		SEMANA 3 Del 6/02 al 11/02		SEMANA 4 Del 13/02 al 18/02		SEMANA 5 Del 20/02 al 25/02		SEMANA 6 Del 27/02 al 4/03		SEMANA 7 Del 6/03 al 11/03		SEMANA 8 Del 13/03 al 18/03		TOTAL	
25.0%	S/ 497.31	25.0%	S/ 497.31	25.0%	S/ 497.31		S/ -		S/ -		S/ -	25.0%	S/ 497.31		S/ -	**100.0%**	**S/ 1,989.25**
	S/ -		S/ -		S/ -	50.0%	S/ 575.00	50.0%	S/ 575.00		S/ -		S/ -		S/ -	**100.0%**	**S/ 1,150.00**
	S/ -		S/ -		S/ -		S/ -		S/ -		S/ -	100.0%	S/ 2,800.00		S/ -	**100.0%**	**S/ 2,800.00**
	S/ -		S/ -		S/ -		S/ -		S/ -	100.0%	S/ 3,221.84		S/ -		S/ -	**100.0%**	**S/ 3,221.84**
	S/ -		S/ -		S/ -		S/ -		S/ -	68.0%	S/ 1,780.20	32.0%	S/ 837.74		S/ -	**100.0%**	**S/ 2,617.94**
	S/ -		S/ -		S/ -		S/ -		S/ -	95.0%	S/ 954.35	5.0%	S/ 50.23		S/ -	**100.0%**	**S/ 1,004.58**
	S/. 497.31		**S/. 497.31**		**S/. 497.31**		**S/. 575.00**		**S/. 575.00**		**S/. 5,956.39**		**S/. 4,185.28**		**S/. -**		**S/. 12,783.61**
	S/. 31.00		S/. 31.00		S/. 31.00		S/. 35.84		S/. 35.84		S/. 371.30		S/. 260.89		S/. -		S/. 796.88
3.89%	**S/. 466.31**	3.89%	**S/. 466.31**	3.89%	**S/. 466.31**	4.50%	**S/. 539.16**	4.50%	**S/. 539.16**	46.59%	**S/. 5,585.09**	32.74%	**S/. 3,924.39**	0.00%	**S/. -**	**100.00%**	**S/. 11,986.73**
	S/. 83.94		S/. 83.94		S/. 83.94		S/. 97.05		S/. 97.05		S/. 1,005.32		S/. 706.39		S/. -		**S/. 2,157.61**
	S/. 550.25		**S/. 550.25**		**S/. 550.25**		**S/. 636.21**		**S/. 636.21**		**S/. 6,590.41**		**S/. 4,630.78**		**S/. -**		**S/. 14,144.35**

REAL (con *software* DLTCAD)

YOFC Smart Link Better Life.	PROYECTOS	Código: YOFC-OC-001
		Versión: 04
	PRECIARIO LINEA EN BAJA TENSION	Fecha: 06/09/2022
		Página: 1 de 1

1. Información General

Señores:	YOFC PERU S.A.C.	Presupuesto N°:	
Atención:	ING. FREDDY MELENDEZ RAMIREZ	Fecha:	20 - 01 - 23
Referencia:	LINEA DE BAJA TENSIÓN - NODO: A3239_LL_HUAMAN MARCA (Longitud: 154 m., Postes: 04 und)	***Rev. Nº:***	***01***

2. Detalle de Costos

Ítem	Descripción	Unidad de Medida	Metrado	Precio Unitario	Parcial
	LINEA DE BAJA TENSIÓN - NODO: A3239_LL_HUAMAN MARCA (Longitud: 154 m., Postes: 04 und)				
01.00.00	**PRECIARIO BASE**				**12,783.61**
01.01.00	**GESTIÓN DE ENERGÍA Y PAGO A CONCESIONARIA ELÉCTRICA**				
1.01.01	GESTIÓN DE ENERGÍA Y PAGO A CONCESIONARIA ELÉCTRICA	und	1.00	S/ 1,989.25	S/ 1,989.25
01.02.00	**INGENIERIA LINEA DE BAJA TENSIÓN (DISEÑO)**				
01.02.01	INGENIERIA LINEA DE BAJA TENSIÓN (DISEÑO)	und	1.00	S/ 1,150.00	S/ 1,150.00
01.03.00	**BAJA TENSION POR CADA TRAMO DE 50m**				
01.03.01	BAJA TENSION POR CADA TRAMO DE 50m	glb	4.00	S/ 700.00	S/ 2,800.00
01.04.00	**INSTALACIÓN DE POSTES PARA UNA CANTIDAD MENOR O IGUAL 10 POSTES (TOTAL DE POSTES POR OC)**				
01.04.01	INSTALACIÓN DE POSTES PARA UNA CANTIDAD MENOR O IGUAL 10 POSTES (TOTAL DE POSTES POR OC)	und	4.00	S/ 805.46	S/ 3,221.84
01.05.00	**SUMINISTRO DE MURETE PRONATEL EN FACHADA DEL NODO**				
01.05.01	SUMINISTRO DE MURETE PRONATEL EN FACHADA DEL NODO	und	1.00	S/ 2,617.94	S/ 2,617.94
01.06.00	**SUMINISTRO E INSTALACION DE MURETE SIMPLE A PIE DE POSTE + BREAKER**				
01.06.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE MURETE SIMPLE A PIE DE POSTE + BREAKER	und	1.00	S/ 1,004.58	S/ 1,004.58
	COSTO DIRECTO				**S/. 12,783.61**
	DESCUENTO COMERCIAL			6.23%	S/. 796.88
	SUB-TOTAL				**S/. 11,986.73**
	IGV			**18.00%**	S/. 2,157.61
	TOTAL (Con IGV)				**S/. 14,144.35**

SEMANA 1 Del 23/01 al 28/01		SEMANA 2 Del 30/01 al 4/02		SEMANA 3 Del 6/02 al 11/02		SEMANA 4 Del 13/02 al 18/02		SEMANA 5 Del 20/02 al 25/02		SEMANA 6 Del 27/02 al 4/03		SEMANA 7 Del 6/03 al 11/03		SEMANA 8 Del 13/03 al 18/03		TOTAL	
25.0%	S/ 497.31	25.0%	S/ 497.31	25.0%	S/ 497.31		S/ -	25.0%	S/ 497.31		S/ -		S/ -		S/ -	**100.0%**	**S/ 1,989.25**
	S/ -		S/ -	100.0%	S/ 1,150.00		S/ -		S/ -		S/ -		S/ -		S/ -	**100.0%**	**S/ 1,150.00**
	S/ -		S/ -		S/ -		S/ -	100.0%	S/ 2,800.00		S/ -		S/ -		S/ -	**100.0%**	**S/ 2,800.00**
	S/ -		S/ -		S/ -	100.0%	S/ 3,221.84		S/ -		S/ -		S/ -		S/ -	**100.0%**	**S/ 3,221.84**
	S/ -		S/ -		S/ -	67.0%	S/ 1,754.02	33.0%	S/ 863.92		S/ -		S/ -		S/ -	**100.0%**	**S/ 2,617.94**
	S/ -		S/ -		S/ -	79.0%	S/ 793.62	21.0%	S/ 210.96		S/ -		S/ -		S/ -	**100.0%**	**S/ 1,004.58**
3.89%	**S/. 497.31** S/. 31.00 **S/. 466.31** S/. 83.94 **S/. 550.25**	3.89%	**S/. 497.31** S/. 31.00 **S/. 466.31** S/. 83.94 **S/. 550.25**	12.89%	**S/. 1,647.31** S/. 102.69 **S/. 1,544.63** S/. 278.03 **S/. 1,822.66**	45.13%	**S/. 5,769.48** S/. 359.64 **S/. 5,409.83** S/. 973.77 **S/. 6,383.60**	34.20%	**S/. 4,372.19** S/. 272.54 **S/. 4,099.65** S/. 737.94 **S/. 4,837.59**	0.00%	**S/. -** S/. - **S/. -** S/. - **S/. -**	0.00%	**S/. -** S/. - **S/. -** S/. - **S/. -**	0.00%	**S/. -** S/. - **S/. -** S/. - **S/. -**	**100.00%**	**S/. 12,783.61** S/. 796.88 **S/. 11,986.73** **S/. 2,157.61** **S/. 14,144.35**

Ver Figura N° 156:

	LINEA DE BAJA TENSIÓN - NODO: A3239_LL_HUAMAN MARCA (Longitud: 154 m., Postes: 04 und)							
	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8
Fecha corte	28/01/2023	4/02/2023	11/02/2023	18/02/2023	25/02/2023	4/03/2023	11/03/2023	18/03/2023
Proyectado	3.89%	7.78%	11.67%	14.67%	17.67%	20.67%	67.36%	100.00%
Real (sin software DLTCAD)	3.89%	7.78%	11.67%	16.17%	20.67%	67.26%	100.00%	
Real (con software DLTCAD)	3.89%	7.78%	20.67%	65.80%	100.00%			

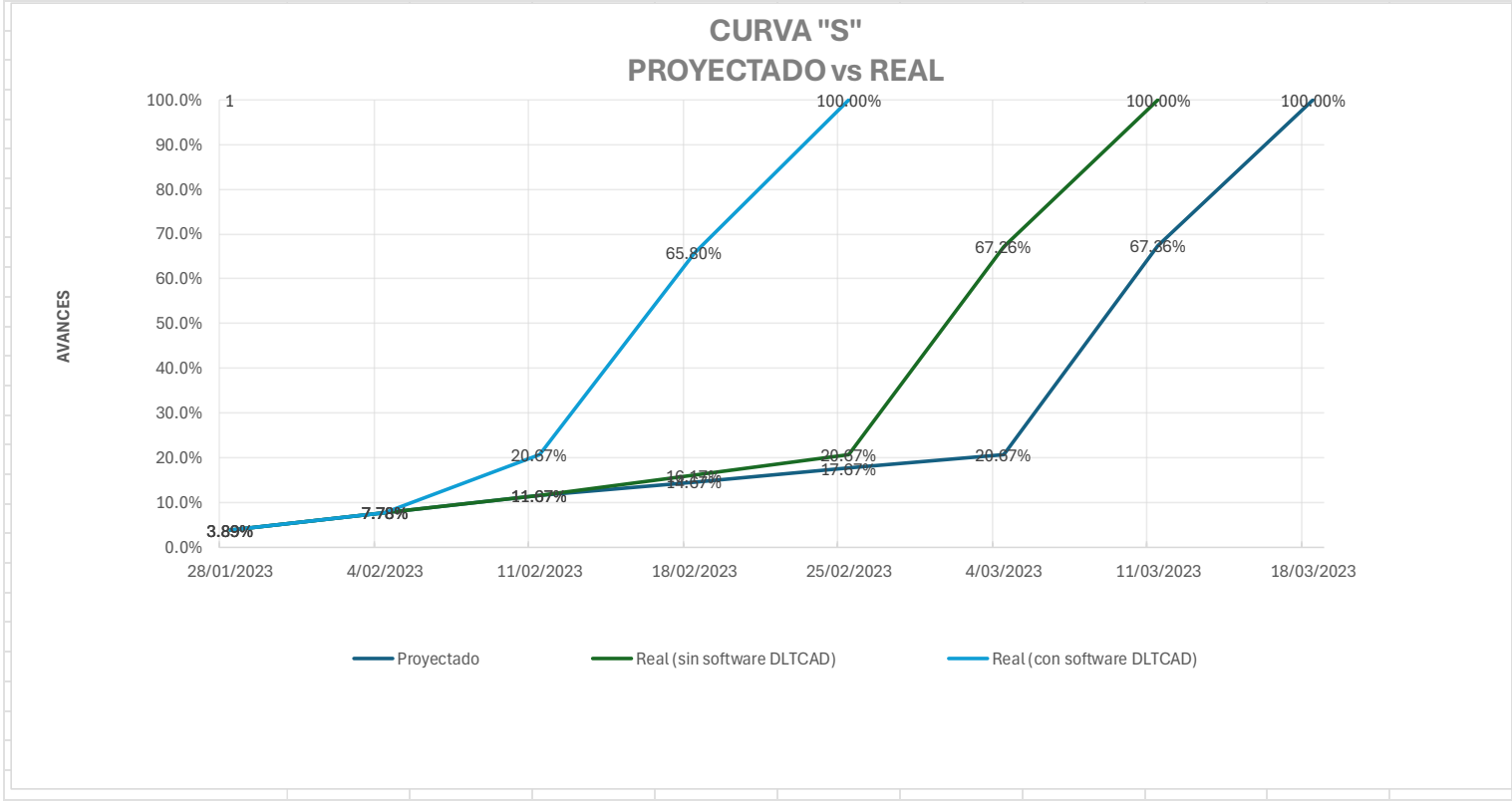


Figura N° 156: Curva S Nodo A3239_LL_HUAMAN MARCA

Fuente: YOFC PERÚ S.A.C (2023). Curva S Nodo A3239_LL_HUAMAN MARCA.

*** Beneficios e Importancia:**
1. Con e***l uso del software DLTCAD, para 01 antena (nodo) de telecomunicaciones el diseño de la línea eléctrica se realiza entre 30 minutos a 01 hora, porque el software integra: procesamiento de la topografía en el Google Earth, trazo de ruta, cálculo de perfil topográfico, carga de datos del proyecto, distribución automática de las estructuras, planillas de estructuras, tabla de esfuerzos, resumen de flechas, resumen de materiales y presentación final del diseño*** ; permitiendo mejorar en la realización de cálculos electromecánicos y mejorar la confiabilidad de la instalación de la línea eléctrica; ***y los cálculos eléctricos y mecánicos ya no se realizan con formatos excel desfasados, cálculos manuales, otros, que toman varios días o semanas para el diseño*** , y que no son estratégicos para el uso en despliegues de telecomunicaciones macro y de gran envergadura, como el caso del operador de telecomunicaciones YOFC PERU SAC, que realizó el despliegue y construcción de aproximadamente 2000 antenas (nodos) de telecomunicaciones en (04) cuatro regiones del Peru: La Libertad, Ancash, Arequipa y San Martín, a quienes a través de la RESOLUCIÓN MINISTERIAL Nº 317-2019 MTC/01.03 les fue otorgado por el Estado Peruano la Concesión Única para la prestación de los servicios públicos de
2. ***Con el uso del software DLTCAD, se culminó el diseño e instalación de la línea eléctrica para la antena (nodo) de telecomunicaciones de zona rural en 05 semanas, es decir, 03 semanas antes de lo proyectado*** . Esto permitirá que la antena (nodo) de telecomunicaciones cuente con energía comercial antes de la culminación de la construcción de la antena, evitando ya utilizar energía con grupos electrogenos a petróleo diesel que generan altos costos en la fase de construcción.
3. Con la energía comercial ya instalada en 05 semanas en la antena (nodo) de telecomunicaciones (03 semanas antes de lo proyectado) ***el área de TI (equipamiento) puede ir realizando pruebas de pre-comisionamiento y comisionamiento de equipos de telecomunicaciones, en frentes ya cerrados por la parte civil en los nodos, antes de la puesta en marcha*** . Se optimizan tiempos para dichas pruebas.
4. El operador de telecomunicaciones YOFC PERU SAC para energizar la antena (nodo) de telecomunicaciones, realizó una ampliación de red eléctrica de baja tensión. **Dicha red eléctrica puede ser utilizada por otros usuarios cercanos (adyacentes) para que también puedan contar con el servicio fundamental de la energia eléctrica, que tiene muchas limitaciones en zonas rurales.**
5. Esta investigación tiene ***importancia social*** porque la instalación de líneas eléctricas permitirá a las antenas de telecomunicaciones en zonas rurales del operador de telecomunicaciones YOFC PERU SAC, brindar el servicio de telecomunicaciones a los miembros de la sociedad en zonas rurales, como: escuelas, hospitales, comisarias, municipios, otros, y permitirá cerrar la brecha digital en los lugares más necesitados de este servicio fundamental de telecomunicaciones en el Perú y el
6. Esta investigación tiene ***importancia legal*** porque con el uso del software DLTCAD permitirá cumplir con la normativa vigente, Código Nacional de Electricidad, ya que nos permitirá respetar las DMS (Distancias Mínimas de Seguridad) en el recorrido de la línea eléctrica y evitar tener problemas e inconvenientes en la vía pública y propiedad privada, y nos permitirá cumplir mecánicamente con la correcta distancia entre postes de energía (vanos).
7. La siguiente investigación tiene ***importancia metodológica*** porque beneficiará a los operadores de telecomunicaciones del Perú y el mundo, a mejorar los tiempos de procesos de los diseños de líneas eléctricas para las antenas de zonas rurales, con el uso del software DLTCAD, es decir, les permitirá mejorar los tiempos de su ingeniería, y por ende se mejorarán los tiempos de la instalación de líneas eléctricas de las antenas de zonas rurales.
8. La siguiente investigación tiene ***importancia teórica*** , porque permitirá a los operadores de telecomunicaciones del Perú y el mundo, poder conocer los algoritmos y fórmulas que utiliza el software DLTCAD para realizar sus cálculos electromecánicos, los cuales se basan en las teorías ya conocidas, y nuevas teorías mejoradas de recopilaciones de datos de proyectos de otros países del mundo.
9. La siguiente investigación tiene **importancia práctica**, porque permitirá a los operadores de telecomunicaciones del Perú y el mundo, mejorar en la realización de cálculos electromecánicos y mejorar la confiabilidad en la instalación de líneas eléctricas, que permitirá en la práctica: - Instalar los postes a distancias adecuadas, no con vanos excesivos, y que cumplan con el CNE (Código Nacional de Electricidad). - Instalar los conductores eléctricos (cables) con alturas y flechas correctas, y así evitar problemas de DMS (Distancias Mínimas de Seguridad), y se cumpla con el CNE (Código Nacional de Electricidad) - Tener los metrados exactos, que proporciona el software, de los materiales a utilizar en las distintas obras eléctricas, para la posterior compra de materiales eléctricos, entre otros.
10. El ***uso del software DLTCAD, es escalable, es decir, no sólo permite el diseño de líneas eléctricas, sino tambien permite realizar el diseño de despliegue de fibra óptica (planta externa)*** , tan importante en los proyectos de telecomunicaciones.

Análisis:

- El Diagrama Gantt muestra un plazo para el diseño e instalación de la línea eléctrica de 60 días calendarios (08 semanas)

- La Curva S Proyectada muestra un plazo para el diseño e instalación de la línea eléctrica de 08 semanas.

- La Curva S Real (sin *software* DLTCAD) muestra un plazo para el diseño e instalación de la línea eléctrica de 07 semanas. Diseño realizado sin el uso del software de diseño DLTCAD, con el uso de tablas desfasadas de excel, cálculos manuales, otros, que no optimizan el tiempo de los procesos.

- La Curva S Real (con *software* DLTCAD) muestra un plazo para el diseño e instalación de la línea eléctrica de 05 semanas, lo cual demuestra que el uso del software de diseño DLTCAD optimiza y reduce el tiempo del diseño e instalación de la línea eléctrica hasta en 03 semanas respecto a la Curva S Proyectada.

- Respecto al Cronograma de Diseño e instalación de la línea eléctrica, acorde al item 11 Rango de Reducción: Tiempo de Instalación de la Línea Eléctrica, el tiempo de instalación de la línea eléctrica fue de 07 días (semana 04) en donde se tuvo un avance del 65.80 % del proyecto, lo cual indica que el rango de reducción fue satisfactorio: ALTO (menor a 10 días).

- Respecto al Cronograma de Diseño e instalación de la línea eléctrica, acorde al item 13 Indicadores de cumplimiento: Tiempo de Instalación de la Línea Eléctrica, el tiempo de instalación de la línea eléctrica fue de 07 días (semana 04) en donde se tuvo un avance del 65.80 % del proyecto y tuvo la aprobación del cliente (Ministerio de Transporte y Comunicaciones) en 02 días, haciendo un total de 09 días, lo cual indica que los Indicadores de Cumplimiento fueron satisfactorios: BUENO (menor a 10 días).

4.1.2.1.6 Nodo A3647_LL_EL ZURO

Se muestra Diagrama Gantt y Curva S del diseño e instalación de la línea eléctrica. Ver Figura N° 157:

DIAGRAMA GANTT



Figura N° 157: Diagrama Gantt Nodo A3647_LL_EL ZURO

Fuente: YOFC PERÚ S.A.C (2023). Diagrama Gantt Nodo A3647_LL_EL ZURO.

CURVA S

PROYECTADO

YOFC Smart Link Better Life.	PROYECTOS	Código: YOFC-OC-001
		Versión: 04
	PRECIARIO LINEA EN BAJA TENSION	Fecha: 06/09/2022
		Página: 1 de 1

1. Información General

Señores:	YOFC PERU S.A.C.	Presupuesto N°:	
Atención:	ING. FREDDY MELENDEZ RAMIREZ	Fecha:	20 - 01 - 23
Referencia:	LINEA DE BAJA TENSIÓN - NODO: A3647_LL_EL ZURO (Longitud: 77 m., Postes: 02 und)	***Rev. Nº:***	***01***

2. Detalle de Costos

Ítem	Descripción	Unidad de Medida	Metrado	Precio Unitario	Parcial
	LINEA DE BAJA TENSIÓN - NODO: A3647_LL_EL ZURO (Longitud: 77 m., Postes: 02 und)				
01.00.00	**PRECIARIO BASE**				**9,772.69**
01.01.00	**GESTIÓN DE ENERGÍA Y PAGO A CONCESIONARIA ELÉCTRICA**				
1.01.01	GESTIÓN DE ENERGÍA Y PAGO A CONCESIONARIA ELÉCTRICA	und	1.00	S/ 1,989.25	S/ 1,989.25
01.02.00	**INGENIERIA LINEA DE BAJA TENSIÓN (DISEÑO)**				
01.02.01	INGENIERIA LINEA DE BAJA TENSIÓN (DISEÑO)	und	1.00	S/ 1,150.00	S/ 1,150.00
01.03.00	**BAJA TENSION POR CADA TRAMO DE 50m**				
01.03.01	BAJA TENSION POR CADA TRAMO DE 50m	glb	2.00	S/ 700.00	S/ 1,400.00
01.04.00	**INSTALACIÓN DE POSTES PARA UNA CANTIDAD MENOR O IGUAL 10 POSTES (TOTAL DE POSTES POR OC)**				
01.04.01	INSTALACIÓN DE POSTES PARA UNA CANTIDAD MENOR O IGUAL 10 POSTES (TOTAL DE POSTES POR OC)	und	2.00	S/ 805.46	S/ 1,610.92
01.05.00	**SUMINISTRO DE MURETE PRONATEL EN FACHADA DEL NODO**				
01.05.01	SUMINISTRO DE MURETE PRONATEL EN FACHADA DEL NODO	und	1.00	S/ 2,617.94	S/ 2,617.94
01.06.00	**SUMINISTRO E INSTALACION DE MURETE SIMPLE A PIE DE POSTE + BREAKER**				
01.06.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE MURETE SIMPLE A PIE DE POSTE + BREAKER	und	1.00	S/ 1,004.58	S/ 1,004.58
	COSTO DIRECTO				**S/. 9,772.69**
	DESCUENTO COMERCIAL			6.23%	S/. 609.19
	SUB-TOTAL				**S/. 9,163.50**
	IGV			**18.00%**	S/. 1,649.43
	TOTAL (Con IGV)				**S/. 10,812.93**

SEMANA 1 Del 23/01 al 28/01			SEMANA 2 Del 30/01 al 4/02			SEMANA 3 Del 6/02 al 11/02			SEMANA 4 Del 13/02 al 18/02			SEMANA 5 Del 20/02 al 25/02			SEMANA 6 Del 27/02 al 4/03			SEMANA 7 Del 6/03 al 11/03			SEMANA 8 Del 13/03 al 18/03			TOTAL		
25.0%	S/	497.31	25.0%	S/	497.31	25.0%	S/	497.31		S/	-		S/	-		S/	-		S/	-	25.0%	S/	497.31	**100.0%**	**S/**	**1,989.25**
	S/	-		S/	-		S/	-	33.3%	S/	383.33	33.3%	S/	383.33	33.3%	S/	383.33		S/	-		S/	-	**100.0%**	**S/**	**1,150.00**
	S/	-		S/	-		S/	-		S/	-		S/	-		S/	-		S/	-	100.0%	S/	1,400.00	**100.0%**	**S/**	**1,400.00**
	S/	-		S/	-		S/	-		S/	-		S/	-		S/	-	100.0%	S/	1,610.92		S/	-	**100.0%**	**S/**	**1,610.92**
	S/	-		S/	-		S/	-		S/	-		S/	-		S/	-	35.0%	S/	916.28	65.0%	S/	1,701.66	**100.0%**	**S/**	**2,617.94**
	S/	-		S/	-		S/	-		S/	-		S/	-		S/	-	35.0%	S/	351.60	65.0%	S/	652.98	**100.0%**	**S/**	**1,004.58**
	S/.	**497.31**		**S/.**	**497.31**		**S/.**	**497.31**		**S/.**	**383.33**		**S/.**	**383.33**		**S/.**	**383.33**		**S/.**	**2,878.80**		**S/.**	**4,251.95**		**S/.**	**9,772.69**
	S/.	31.00		S/.	31.00		S/.	31.00		S/.	23.90		S/.	23.90		S/.	23.90		S/.	179.45		S/.	265.05		S/.	609.19
5.09%	**S/.**	**466.31**	5.09%	**S/.**	**466.31**	5.09%	**S/.**	**466.31**	3.92%	**S/.**	**359.44**	3.92%	**S/.**	**359.44**	3.92%	**S/.**	**359.44**	29.46%	**S/.**	**2,699.35**	43.51%	**S/.**	**3,986.90**	**100.00%**	**S/.**	**9,163.50**
	S/.	83.94		S/.	83.94		S/.	83.94		S/.	64.70		S/.	64.70		S/.	64.70		S/.	485.88		S/.	717.64		**S/.**	**1,649.43**
	S/.	**550.25**		**S/.**	**550.25**		**S/.**	**550.25**		**S/.**	**424.14**		**S/.**	**424.14**		**S/.**	**424.14**		**S/.**	**3,185.23**		**S/.**	**4,704.54**		**S/.**	**10,812.93**

REAL (sin *software* DLTCAD)

YOFC Smart Link Better Life.	PROYECTOS				Código: YOFC-OC-001
					Versión: 04
	PRECIARIO LINEA EN BAJA TENSION				Fecha: 06/09/2022
					Página: 1 de 1

1. Información General			
Señores:	YOFC PERU S.A.C.	Presupuesto N°:	
Atención:	ING. FREDDY MELENDEZ RAMIREZ	Fecha:	20 - 01 - 23
Referencia:	LINEA DE BAJA TENSIÓN - NODO: A3647_LL_EL ZURO (Longitud: 77 m., Postes: 02 und)	***Rev. Nº:***	***01***

2. Detalle de Costos

Ítem	Descripción	Unidad de Medida	Metrado	Precio Unitario	Parcial
	LINEA DE BAJA TENSIÓN - NODO: A3647_LL_EL ZURO (Longitud: 77 m., Postes: 02 und)				
01.00.00	**PRECIARIO BASE**				**9,772.69**
01.01.00	**GESTIÓN DE ENERGÍA Y PAGO A CONCESIONARIA ELÉCTRICA**				
1.01.01	GESTIÓN DE ENERGÍA Y PAGO A CONCESIONARIA ELÉCTRICA	und	1.00	S/ 1,989.25	S/ 1,989.25
01.02.00	**INGENIERIA LINEA DE BAJA TENSIÓN (DISEÑO)**				
01.02.01	INGENIERIA LINEA DE BAJA TENSIÓN (DISEÑO)	und	1.00	S/ 1,150.00	S/ 1,150.00
01.03.00	**BAJA TENSION POR CADA TRAMO DE 50m**				
01.03.01	BAJA TENSION POR CADA TRAMO DE 50m	glb	2.00	S/ 700.00	S/ 1,400.00
01.04.00	**INSTALACIÓN DE POSTES PARA UNA CANTIDAD MENOR O IGUAL 10 POSTES (TOTAL DE POSTES POR OC)**				
01.04.01	INSTALACIÓN DE POSTES PARA UNA CANTIDAD MENOR O IGUAL 10 POSTES (TOTAL DE POSTES POR OC)	und	2.00	S/ 805.46	S/ 1,610.92
01.05.00	**SUMINISTRO DE MURETE PRONATEL EN FACHADA DEL NODO**				
01.05.01	SUMINISTRO DE MURETE PRONATEL EN FACHADA DEL NODO	und	1.00	S/ 2,617.94	S/ 2,617.94
01.06.00	**SUMINISTRO E INSTALACION DE MURETE SIMPLE A PIE DE POSTE + BREAKER**				
01.06.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE MURETE SIMPLE A PIE DE POSTE + BREAKER	und	1.00	S/ 1,004.58	S/ 1,004.58
	COSTO DIRECTO				**S/. 9,772.69**
	DESCUENTO COMERCIAL			6.23%	S/. 609.19
	SUB-TOTAL				**S/. 9,163.50**
	IGV			**18.00%**	S/. 1,649.43
	TOTAL (Con IGV)				**S/. 10,812.93**

SEMANA 1 Del 23/01 al 28/01		SEMANA 2 Del 30/01 al 4/02		SEMANA 3 Del 6/02 al 11/02		SEMANA 4 Del 13/02 al 18/02		SEMANA 5 Del 20/02 al 25/02		SEMANA 6 Del 27/02 al 4/03		SEMANA 7 Del 6/03 al 11/03		SEMANA 8 Del 13/03 al 18/03		TOTAL	
25.0%	S/ 497.31	25.0%	S/ 497.31	25.0%	S/ 497.31		S/ -		S/ -		S/ -	25.0%	S/ 497.31		S/ -	**100.0%**	**S/ 1,989.25**
	S/ -		S/ -		S/ -	50.0%	S/ 575.00	50.0%	S/ 575.00		S/ -		S/ -		S/ -	**100.0%**	**S/ 1,150.00**
	S/ -		S/ -		S/ -		S/ -		S/ -		S/ -	100.0%	S/ 1,400.00		S/ -	**100.0%**	**S/ 1,400.00**
	S/ -		S/ -		S/ -		S/ -		S/ -	100.0%	S/ 1,610.92		S/ -		S/ -	**100.0%**	**S/ 1,610.92**
	S/ -		S/ -		S/ -		S/ -		S/ -	48.0%	S/ 1,256.61	52.0%	S/ 1,361.33		S/ -	**100.0%**	**S/ 2,617.94**
	S/ -		S/ -		S/ -		S/ -		S/ -	36.0%	S/ 361.65	64.0%	S/ 642.93		S/ -	**100.0%**	**S/ 1,004.58**
5.09%	**S/. 497.31**	5.09%	**S/. 497.31**	5.09%	**S/. 497.31**	5.88%	**S/. 575.00**	5.88%	**S/. 575.00**	33.04%	**S/. 3,229.18**	39.92%	**S/. 3,901.57**	0.00%	**S/. -**	**100.00%**	**S/. 9,772.69**
	S/. 31.00		S/. 31.00		S/. 31.00		S/. 35.84		S/. 35.84		S/. 201.29		S/. 243.21		S/. -		S/. 609.19
	S/. 466.31		**S/. 466.31**		**S/. 466.31**		**S/. 539.16**		**S/. 539.16**		**S/. 3,027.89**		**S/. 3,658.37**		**S/. -**		**S/. 9,163.50**
	S/. 83.94		S/. 83.94		S/. 83.94		S/. 97.05		S/. 97.05		S/. 545.02		S/. 658.51		S/. -		**S/. 1,649.43**
	S/. 550.25		**S/. 550.25**		**S/. 550.25**		**S/. 636.21**		**S/. 636.21**		**S/. 3,572.91**		**S/. 4,316.87**		**S/. -**		**S/. 10,812.93**

REAL (con *software* DLTCAD)

YOFC Smart Link Better Life.	PROYECTOS	Código: YOFC-OC-001
		Versión: 04
	PRECIARIO LINEA EN BAJA TENSION	Fecha: 06/09/2022
		Página: 1 de 1

1. Información General

Señores:	YOFC PERU S.A.C.	Presupuesto N°:	
Atención:	ING. FREDDY MELENDEZ RAMIREZ	Fecha:	20 - 01 - 23
Referencia:	LINEA DE BAJA TENSIÓN - NODO: A3647_LL_EL ZURO (Longitud: 77 m., Postes: 02 und)	***Rev. Nº:***	***01***

2. Detalle de Costos

Ítem	Descripción	Unidad de Medida	Metrado	Precio Unitario	Parcial
	LINEA DE BAJA TENSIÓN - NODO: A3647_LL_EL ZURO (Longitud: 77 m., Postes: 02 und)				
01.00.00	**PRECIARIO BASE**				**9,772.69**
01.01.00	**GESTIÓN DE ENERGÍA Y PAGO A CONCESIONARIA ELÉCTRICA**				
1.01.01	GESTIÓN DE ENERGÍA Y PAGO A CONCESIONARIA ELÉCTRICA	und	1.00	S/ 1,989.25	S/ 1,989.25
01.02.00	**INGENIERIA LINEA DE BAJA TENSIÓN (DISEÑO)**				
01.02.01	INGENIERIA LINEA DE BAJA TENSIÓN (DISEÑO)	und	1.00	S/ 1,150.00	S/ 1,150.00
01.03.00	**BAJA TENSION POR CADA TRAMO DE 50m**				
01.03.01	BAJA TENSION POR CADA TRAMO DE 50m	glb	2.00	S/ 700.00	S/ 1,400.00
01.04.00	**INSTALACIÓN DE POSTES PARA UNA CANTIDAD MENOR O IGUAL 10 POSTES (TOTAL DE POSTES POR OC)**				
01.04.01	INSTALACIÓN DE POSTES PARA UNA CANTIDAD MENOR O IGUAL 10 POSTES (TOTAL DE POSTES POR OC)	und	2.00	S/ 805.46	S/ 1,610.92
01.05.00	**SUMINISTRO DE MURETE PRONATEL EN FACHADA DEL NODO**				
01.05.01	SUMINISTRO DE MURETE PRONATEL EN FACHADA DEL NODO	und	1.00	S/ 2,617.94	S/ 2,617.94
01.06.00	**SUMINISTRO E INSTALACION DE MURETE SIMPLE A PIE DE POSTE + BREAKER**				
01.06.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE MURETE SIMPLE A PIE DE POSTE + BREAKER	und	1.00	S/ 1,004.58	S/ 1,004.58
	COSTO DIRECTO				**S/. 9,772.69**
	DESCUENTO COMERCIAL			6.23%	S/. 609.19
	SUB-TOTAL				**S/. 9,163.50**
	IGV			**18.00%**	S/. 1,649.43
	TOTAL (Con IGV)				**S/. 10,812.93**

SEMANA 1 Del 23/01 al 28/01			SEMANA 2 Del 30/01 al 4/02			SEMANA 3 Del 6/02 al 11/02			SEMANA 4 Del 13/02 al 18/02			SEMANA 5 Del 20/02 al 25/02			SEMANA 6 Del 27/02 al 4/03			SEMANA 7 Del 6/03 al 11/03			SEMANA 8 Del 13/03 al 18/03			TOTAL		
25.0%	S/	497.31	25.0%	S/	497.31	25.0%	S/	497.31		S/	-	25.0%	S/	497.31		S/	-		S/	-		S/	-	100.0%	S/	1,989.25
	S/	-		S/	-	100.0%	S/	1,150.00		S/	-		S/	-		S/	-		S/	-		S/	-	100.0%	S/	1,150.00
	S/	-		S/	-		S/	-		S/	-	100.0%	S/	1,400.00		S/	-		S/	-		S/	-	100.0%	S/	1,400.00
	S/	-		S/	-		S/	-	100.0%	S/	1,610.92		S/	-		S/	-		S/	-		S/	-	100.0%	S/	1,610.92
	S/	-		S/	-		S/	-	77.0%	S/	2,015.81	23.0%	S/	602.13		S/	-		S/	-		S/	-	100.0%	S/	2,617.94
	S/	-		S/	-		S/	-	51.0%	S/	512.34	49.0%	S/	492.24		S/	-		S/	-		S/	-	100.0%	S/	1,004.58
5.09%	**S/.**	**497.31**	5.09%	**S/.**	**497.31**	16.86%	**S/.**	**1,647.31**	42.35%	**S/.**	**4,139.07**	30.61%	**S/.**	**2,991.68**	0.00%	**S/.**	**-**	0.00%	**S/.**	**-**	0.00%	**S/.**	**-**	100.00%	**S/.**	**9,772.69**
	S/.	31.00		S/.	31.00		S/.	102.69		S/.	258.01		S/.	186.49		S/.	-		S/.	-		S/.	-		S/.	609.19
	S/.	**466.31**		**S/.**	**466.31**		**S/.**	**1,544.63**		**S/.**	**3,881.06**		**S/.**	**2,805.19**		**S/.**	**-**		**S/.**	**-**		**S/.**	**-**		**S/.**	**9,163.50**
	S/.	83.94		S/.	83.94		S/.	278.03		S/.	698.59		S/.	504.93		S/.	-		S/.	-		S/.	-		**S/.**	**1,649.43**
	S/.	**550.25**		**S/.**	**550.25**		**S/.**	**1,822.66**		**S/.**	**4,579.65**		**S/.**	**3,310.13**		**S/.**	**-**		**S/.**	**-**		**S/.**	**-**		**S/.**	**10,812.93**

Ver Figura N° 158:

	LINEA DE BAJA TENSIÓN - NODO: A3647_LL_EL ZURO (Longitud: 77 m., Postes: 02 und)							
	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8
Fecha corte	28/01/2023	4/02/2023	11/02/2023	18/02/2023	25/02/2023	4/03/2023	11/03/2023	18/03/2023
Proyectado	5.09%	10.18%	15.27%	19.19%	23.11%	27.03%	56.49%	100.00%
Real (sin software DLTCAD)	5.09%	10.18%	15.27%	21.15%	27.03%	60.08%	100.00%	
Real (con software DLTCAD)	5.09%	10.18%	27.03%	69.39%	100.00%			

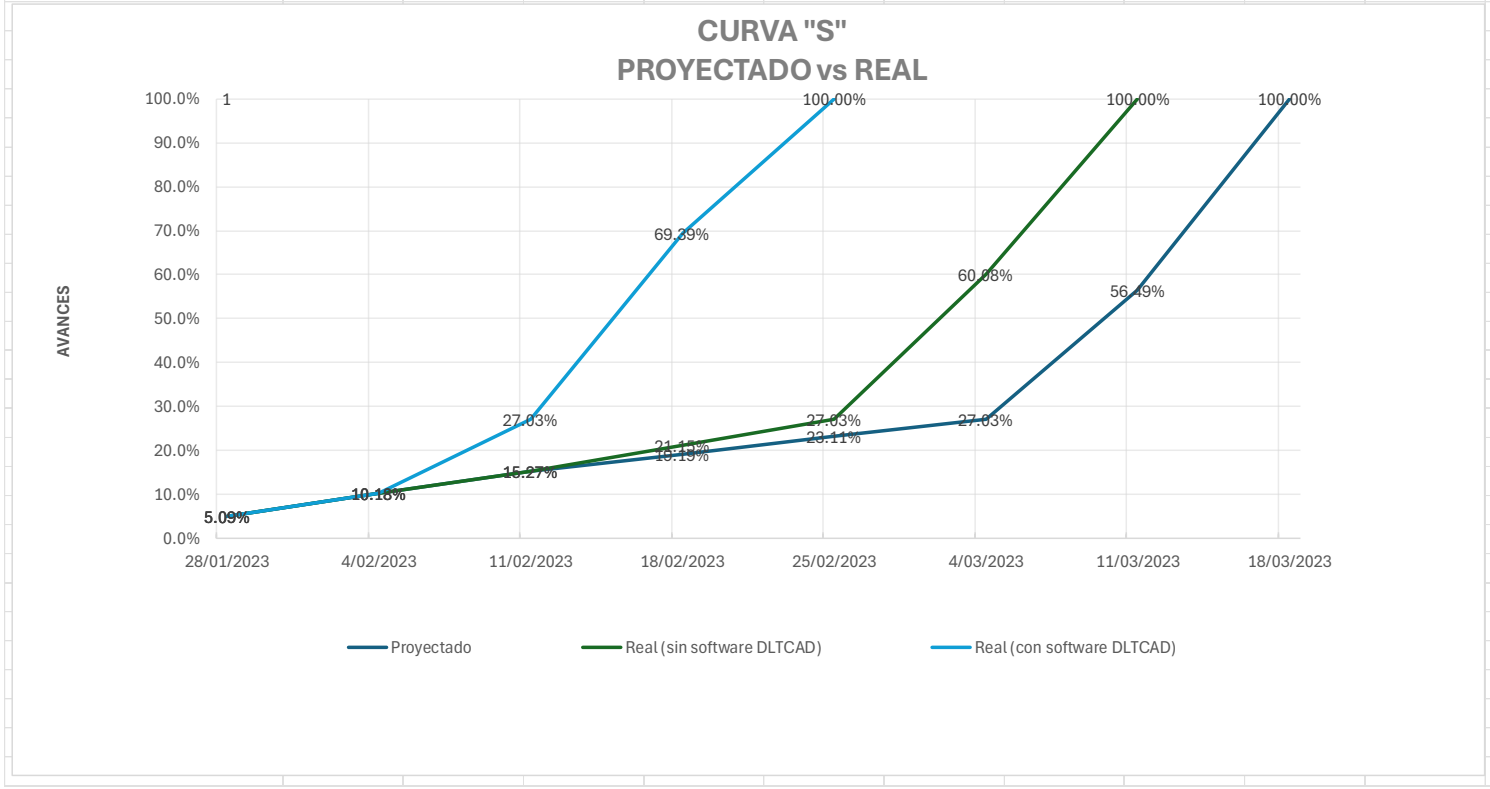


Figura N° 158: Curva S Nodo A3647_LL_EL ZURO

Fuente: YOFC PERÚ S.A.C (2023). Curva S Nodo A3647_LL_EL ZURO.

*** Beneficios e Importancia:**

1. Con e***l uso del software DLTCAD, para 01 antena (nodo) de telecomunicaciones el diseño de la línea eléctrica se realiza entre 30 minutos a 01 hora, porque el software integra: procesamiento de la topografía en el Google Earth, trazo de ruta, cálculo de perfil topográfico, carga de datos del proyecto, distribución automática de las estructuras, planillas de estructuras, tabla de esfuerzos, resumen de flechas, resumen de materiales y presentación final del diseño*** ; permitiendo mejorar en la realización de cálculos electromecánicos y mejorar la confiabilidad de la instalación de la línea eléctrica; ***y los cálculos eléctricos y mecánicos ya no se realizan con formatos excel desfasados, cálculos manuales, otros, que toman varios días o semanas para el diseño*** , y que no son estratégicos para el uso en despliegues de telecomunicaciones macro y de gran envergadura, como el caso del operador de telecomunicaciones YOFC PERU SAC, que realizó el despliegue y construcción de aproximadamente 2000 antenas (nodos) de telecomunicaciones en (04) cuatro regiones del Peru: La Libertad, Ancash, Arequipa y San Martín, a quienes a través de la RESOLUCIÓN MINISTERIAL Nº 317-2019 MTC/01.03 les fue otorgado por el Estado Peruano la Concesión Única para la prestación de los servicios públicos de

2. ***Con el uso del software DLTCAD, se culminó el diseño e instalación de la línea eléctrica para la antena (nodo) de telecomunicaciones de zona rural en 05 semanas, es decir, 03 semanas antes de lo proyectado*** . Esto permitirá que la antena (nodo) de telecomunicaciones cuente con energía comercial antes de la culminación de la construcción de la antena, evitando ya utilizar energía con grupos electrogenos a petróleo diesel que generan altos costos en la fase de construcción.

3. Con la energía comercial ya instalada en 05 semanas en la antena (nodo) de telecomunicaciones (03 semanas antes de lo proyectado) ***el área de TI (equipamiento) puede ir realizando pruebas de pre-comisionamiento y comisionamiento de equipos de telecomunicaciones, en frentes ya cerrados por la parte civil en los nodos, antes de la puesta en marcha*** . Se optimizan tiempos para dichas pruebas.

4. El operador de telecomunicaciones YOFC PERU SAC para energizar la antena (nodo) de telecomunicaciones, realizó una ampliación de red eléctrica de baja tensión. **Dicha red eléctrica puede ser utilizada por otros usuarios cercanos (adyacentes) para que también puedan contar con el servicio fundamental de la energia eléctrica, que tiene muchas limitaciones en zonas rurales.**

5. Esta investigación tiene ***importancia social*** porque la instalación de líneas eléctricas permitirá a las antenas de telecomunicaciones en zonas rurales del operador de telecomunicaciones YOFC PERU SAC, brindar el servicio de telecomunicaciones a los miembros de la sociedad en zonas rurales, como: escuelas, hospitales, comisarias, municipios, otros, y permitirá cerrar la brecha digital en los lugares más necesitados de este servicio fundamental de telecomunicaciones en el Perú y el

6. Esta investigación tiene ***importancia legal*** porque con el uso del software DLTCAD permitirá cumplir con la normativa vigente, Código Nacional de Electricidad, ya que nos permitirá respetar las DMS (Distancias Mínimas de Seguridad) en el recorrido de la línea eléctrica y evitar tener problemas e inconvenientes en la vía pública y propiedad privada, y nos permitirá cumplir mecánicamente con la correcta distancia entre postes de energía (vanos).

7. La siguiente investigación tiene ***importancia metodológica*** porque beneficiará a los operadores de telecomunicaciones del Perú y el mundo, a mejorar los tiempos de procesos de los diseños de líneas eléctricas para las antenas de zonas rurales, con el uso del software DLTCAD, es decir, les permitirá mejorar los tiempos de su ingeniería, y por ende se mejorarán los tiempos de la instalación de líneas eléctricas de las antenas de zonas rurales.

8. La siguiente investigación tiene ***importancia teórica*** , porque permitirá a los operadores de telecomunicaciones del Perú y el mundo, poder conocer los algoritmos y fórmulas que utiliza el software DLTCAD para realizar sus cálculos electromecánicos, los cuales se basan en las teorías ya conocidas, y nuevas teorías mejoradas de recopilaciones de datos de proyectos de otros países del mundo.

9. La siguiente investigación tiene **importancia práctica**, porque permitirá a los operadores de telecomunicaciones del Perú y el mundo, mejorar en la realización de cálculos electromecánicos y mejorar la confiabilidad en la instalación de líneas eléctricas, que permitirá en la práctica:
- Instalar los postes a distancias adecuadas, no con vanos excesivos, y que cumplan con el CNE (Código Nacional de Electricidad).
- Instalar los conductores eléctricos (cables) con alturas y flechas correctas, y así evitar problemas de DMS (Distancias Mínimas de Seguridad), y se cumpla con el CNE (Código Nacional de Electricidad)
- Tener los metrados exactos, que proporciona el software, de los materiales a utilizar en las distintas obras eléctricas, para la posterior compra de materiales eléctricos, entre otros.

10. El ***uso del software DLTCAD, es escalable, es decir, no sólo permite el diseño de líneas eléctricas, sino tambien permite realizar el diseño de despliegue de fibra óptica (planta externa)*** , tan importante en los proyectos de telecomunicaciones.

Análisis:

- El Diagrama Gantt muestra un plazo para el diseño e instalación de la línea eléctrica de 60 días calendarios (08 semanas)

- La Curva S Proyectada muestra un plazo para el diseño e instalación de la línea eléctrica de 08 semanas.

- La Curva S Real (sin *software* DLTCAD) muestra un plazo para el diseño e instalación de la línea eléctrica de 07 semanas. Diseño realizado sin el uso del software de diseño DLTCAD, con el uso de tablas desfasadas de excel, cálculos manuales, otros, que no optimizan el tiempo de los procesos.

- La Curva S Real (con *software* DLTCAD) muestra un plazo para el diseño e instalación de la línea eléctrica de 05 semanas, lo cual demuestra que el uso del software de diseño DLTCAD optimiza y reduce el tiempo del diseño e instalación de la línea eléctrica hasta en 03 semanas respecto a la Curva S Proyectada.

- Respecto al Cronograma de Diseño e instalación de la línea eléctrica, acorde al item 11 Rango de Reducción: Tiempo de Instalación de la Línea Eléctrica, el tiempo de instalación de la línea eléctrica fue de 07 días (semana 04) en donde se tuvo un avance del 69.39 % del proyecto, lo cual indica que el rango de reducción fue satisfactorio: ALTO (menor a 10 días).

- Respecto al Cronograma de Diseño e instalación de la línea eléctrica, acorde al item 13 Indicadores de cumplimiento: Tiempo de Instalación de la Línea Eléctrica, el tiempo de instalación de la línea eléctrica fue de 07 días (semana 04) en donde se tuvo un avance del 69.39 % del proyecto y tuvo la aprobación del cliente (Ministerio de Transporte y Comunicaciones) en 02 días, haciendo un total de 09 días, lo cual indica que los Indicadores de Cumplimiento fueron satisfactorios: BUENO (menor a 10 días).

4.1.2.1.7 Nodo A3655_LL_LAS MANZANAS

Se muestra Diagrama Gantt y Curva S del diseño e instalación de la línea eléctrica. Ver Figura N° 159:

DIAGRAMA GANTT



Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
1	**LINEA DE BAJA TENSIÓN - NODO: A3655_LL_LAS MANZANAS**	**42 días**	**lun 23/01/23**	**mar 21/03/23**
2	INICIO	0 días	lun 23/01/23	lun 23/01/23
3	GESTIÓN DE ENERGÍA Y PAGO A CONCESIONARIA ELÉCTRICA	16 días	mar 24/01/23	mar 14/02/23
4	INGENIERIA LINEA DE BAJA TENSIÓN (DISEÑO)	14 días	mié 15/02/23	lun 6/03/23
5	BAJA TENSION POR CADA TRAMO DE 50m	6 días	lun 13/03/23	lun 20/03/23
6	INSTALACIÓN DE POSTES PARA UNA CANTIDAD MENOR O IGUAL 10 POSTES (TOTAL DE	6 días	mar 7/03/23	mar 14/03/23
7	SUMINISTRO DE MURETE PRONATEL EN FACHADA DEL	11 días	mar 7/03/23	mar 21/03/23
8	SUMINISTRO E INSTALACION DE MURETE SIMPLE A PIE DE POSTE + BREAKER	10 días	mar 7/03/23	lun 20/03/23
9	FIN	0 días	lun 20/03/23	lun 20/03/23

Figura N° 159: Diagrama Gantt Nodo A3655_LL_LAS MANZANAS

Fuente: YOFC PERÚ S.A.C (2023). Diagrama Gantt Nodo A3655_LL_LAS MANZANAS.

CURVA S

PROYECTADO

YOFC Smart Link Better Life.	PROYECTOS	Código: YOFC-OC-001
		Versión: 04
	PRECIARIO LINEA EN BAJA TENSION	Fecha: 06/09/2022
		Página: 1 de 1

1. Información General

Señores:	YOFC PERU S.A.C.	Presupuesto N°:	
Atención:	ING. FREDDY MELENDEZ RAMIREZ	Fecha:	20 - 01 - 23
Referencia:	LINEA DE BAJA TENSIÓN - NODO: A3655_LL_LAS MANZANAS (Longitud: 240 m., Postes: 04 und)	***Rev. Nº:***	***01***

2. Detalle de Costos

Ítem	Descripción	Unidad de Medida	Metrado	Precio Unitario	Parcial
	LINEA DE BAJA TENSIÓN - NODO: A3655_LL_LAS MANZANAS (Longitud: 240 m., Postes: 04 und)				
01.00.00	**PRECIARIO BASE**				**13,483.61**
01.01.00	**GESTIÓN DE ENERGÍA Y PAGO A CONCESIONARIA ELÉCTRICA**				
1.01.01	GESTIÓN DE ENERGÍA Y PAGO A CONCESIONARIA ELÉCTRICA	und	1.00	S/ 1,989.25	S/ 1,989.25
01.02.00	**INGENIERIA LINEA DE BAJA TENSIÓN (DISEÑO)**				
01.02.01	INGENIERIA LINEA DE BAJA TENSIÓN (DISEÑO)	und	1.00	S/ 1,150.00	S/ 1,150.00
01.03.00	**BAJA TENSION POR CADA TRAMO DE 50m**				
01.03.01	BAJA TENSION POR CADA TRAMO DE 50m	glb	5.00	S/ 700.00	S/ 3,500.00
01.04.00	**INSTALACIÓN DE POSTES PARA UNA CANTIDAD MENOR O IGUAL 10 POSTES (TOTAL DE POSTES POR OC)**				
01.04.01	INSTALACIÓN DE POSTES PARA UNA CANTIDAD MENOR O IGUAL 10 POSTES (TOTAL DE POSTES POR OC)	und	4.00	S/ 805.46	S/ 3,221.84
01.05.00	**SUMINISTRO DE MURETE PRONATEL EN FACHADA DEL NODO**				
01.05.01	SUMINISTRO DE MURETE PRONATEL EN FACHADA DEL NODO	und	1.00	S/ 2,617.94	S/ 2,617.94
01.06.00	**SUMINISTRO E INSTALACION DE MURETE SIMPLE A PIE DE POSTE + BREAKER**				
01.06.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE MURETE SIMPLE A PIE DE POSTE + BREAKER	und	1.00	S/ 1,004.58	S/ 1,004.58
	COSTO DIRECTO				**S/. 13,483.61**
	DESCUENTO COMERCIAL			6.23%	S/. 840.51
	SUB-TOTAL				**S/. 12,643.10**
	IGV			**18.00%**	S/. 2,275.76
	TOTAL (Con IGV)				**S/. 14,918.86**

SEMANA 1 Del 23/01 al 28/01			SEMANA 2 Del 30/01 al 4/02			SEMANA 3 Del 6/02 al 11/02			SEMANA 4 Del 13/02 al 18/02			SEMANA 5 Del 20/02 al 25/02			SEMANA 6 Del 27/02 al 4/03			SEMANA 7 Del 6/03 al 11/03			SEMANA 8 Del 13/03 al 18/03			TOTAL		
25.0%	S/	497.31	25.0%	S/	497.31	25.0%	S/	497.31		S/	-		S/	-		S/	-		S/	-	25.0%	S/	497.31	**100.0%**	**S/**	**1,989.25**
	S/	-		S/	-		S/	-	33.3%	S/	383.33	33.3%	S/	383.33	33.3%	S/	383.33		S/	-		S/	-	**100.0%**	**S/**	**1,150.00**
	S/	-		S/	-		S/	-		S/	-		S/	-		S/	-		S/	-	100.0%	S/	3,500.00	**100.0%**	**S/**	**3,500.00**
	S/	-		S/	-		S/	-		S/	-		S/	-		S/	-	100.0%	S/	3,221.84		S/	-	**100.0%**	**S/**	**3,221.84**
	S/	-		S/	-		S/	-		S/	-		S/	-		S/	-	70.0%	S/	1,832.56	30.0%	S/	785.38	**100.0%**	**S/**	**2,617.94**
	S/	-		S/	-		S/	-		S/	-		S/	-		S/	-	70.0%	S/	703.21	30.0%	S/	301.37	**100.0%**	**S/**	**1,004.58**
	S/.	**497.31**		**S/.**	**497.31**		**S/.**	**497.31**		**S/.**	**383.33**		**S/.**	**383.33**		**S/.**	**383.33**		**S/.**	**5,757.60**		**S/.**	**5,084.07**		**S/.**	**13,483.61**
	S/.	31.00		S/.	31.00		S/.	31.00		S/.	23.90		S/.	23.90		S/.	23.90		S/.	358.90		S/.	316.92		S/.	840.51
3.69%	**S/.**	**466.31**	3.69%	**S/.**	**466.31**	3.69%	**S/.**	**466.31**	2.84%	**S/.**	**359.44**	2.84%	**S/.**	**359.44**	2.84%	**S/.**	**359.44**	42.70%	**S/.**	**5,398.70**	37.71%	**S/.**	**4,767.15**	**100.00%**	**S/.**	**12,643.10**
	S/.	83.94		S/.	83.94		S/.	83.94		S/.	64.70		S/.	64.70		S/.	64.70		S/.	971.77		S/.	858.09		**S/.**	**2,275.76**
	S/.	**550.25**		**S/.**	**550.25**		**S/.**	**550.25**		**S/.**	**424.14**		**S/.**	**424.14**		**S/.**	**424.14**		**S/.**	**6,370.47**		**S/.**	**5,625.24**		**S/.**	**14,918.86**

REAL (sin *software* DLTCAD)

YOFC Smart Link Better Life.	PROYECTOS				Código: YOFC-OC-001
					Versión: 04
	PRECIARIO LINEA EN BAJA TENSION				Fecha: 06/09/2022
					Página: 1 de 1

1. Información General			
Señores:	YOFC PERU S.A.C.	Presupuesto N°:	
Atención:	ING. FREDDY MELENDEZ RAMIREZ	Fecha:	20 - 01 - 23
Referencia:	LINEA DE BAJA TENSIÓN - NODO: A3655_LL_LAS MANZANAS (Longitud: 240 m., Postes: 04 und)	***Rev. Nº:***	***01***

2. Detalle de Costos

Ítem	Descripción	Unidad de Medida	Metrado	Precio Unitario	Parcial
	LINEA DE BAJA TENSIÓN - NODO: A3655_LL_LAS MANZANAS (Longitud: 240 m., Postes: 04 und)				
01.00.00	**PRECIARIO BASE**				**13,483.61**
01.01.00	**GESTIÓN DE ENERGÍA Y PAGO A CONCESIONARIA ELÉCTRICA**				
1.01.01	GESTIÓN DE ENERGÍA Y PAGO A CONCESIONARIA ELÉCTRICA	und	1.00	S/ 1,989.25	S/ 1,989.25
01.02.00	**INGENIERIA LINEA DE BAJA TENSIÓN (DISEÑO)**				
01.02.01	INGENIERIA LINEA DE BAJA TENSIÓN (DISEÑO)	und	1.00	S/ 1,150.00	S/ 1,150.00
01.03.00	**BAJA TENSION POR CADA TRAMO DE 50m**				
01.03.01	BAJA TENSION POR CADA TRAMO DE 50m	glb	5.00	S/ 700.00	S/ 3,500.00
01.04.00	**INSTALACIÓN DE POSTES PARA UNA CANTIDAD MENOR O IGUAL 10 POSTES (TOTAL DE POSTES POR OC)**				
01.04.01	INSTALACIÓN DE POSTES PARA UNA CANTIDAD MENOR O IGUAL 10 POSTES (TOTAL DE POSTES POR OC)	und	4.00	S/ 805.46	S/ 3,221.84
01.05.00	**SUMINISTRO DE MURETE PRONATEL EN FACHADA DEL NODO**				
01.05.01	SUMINISTRO DE MURETE PRONATEL EN FACHADA DEL NODO	und	1.00	S/ 2,617.94	S/ 2,617.94
01.06.00	**SUMINISTRO E INSTALACION DE MURETE SIMPLE A PIE DE POSTE + BREAKER**				
01.06.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE MURETE SIMPLE A PIE DE POSTE + BREAKER	und	1.00	S/ 1,004.58	S/ 1,004.58
	COSTO DIRECTO				**S/. 13,483.61**
	DESCUENTO COMERCIAL			6.23%	S/. 840.51
	SUB-TOTAL				**S/. 12,643.10**
	IGV			**18.00%**	S/. 2,275.76
	TOTAL (Con IGV)				**S/. 14,918.86**

SEMANA 1 Del 23/01 al 28/01		SEMANA 2 Del 30/01 al 4/02		SEMANA 3 Del 6/02 al 11/02		SEMANA 4 Del 13/02 al 18/02		SEMANA 5 Del 20/02 al 25/02		SEMANA 6 Del 27/02 al 4/03		SEMANA 7 Del 6/03 al 11/03		SEMANA 8 Del 13/03 al 18/03		TOTAL	
25.0%	S/ 497.31	25.0%	S/ 497.31	25.0%	S/ 497.31		S/ -		S/ -		S/ -	25.0%	S/ 497.31		S/ -	**100.0%**	**S/ 1,989.25**
	S/ -		S/ -		S/ -	50.0%	S/ 575.00	50.0%	S/ 575.00		S/ -		S/ -		S/ -	**100.0%**	**S/ 1,150.00**
	S/ -		S/ -		S/ -		S/ -		S/ -		S/ -	100.0%	S/ 3,500.00		S/ -	**100.0%**	**S/ 3,500.00**
	S/ -		S/ -		S/ -		S/ -		S/ -	100.0%	S/ 3,221.84		S/ -		S/ -	**100.0%**	**S/ 3,221.84**
	S/ -		S/ -		S/ -		S/ -		S/ -	75.0%	S/ 1,963.46	25.0%	S/ 654.49		S/ -	**100.0%**	**S/ 2,617.94**
	S/ -		S/ -		S/ -		S/ -		S/ -	76.0%	S/ 763.48	24.0%	S/ 241.10		S/ -	**100.0%**	**S/ 1,004.58**
	S/. 497.31		**S/. 497.31**		**S/. 497.31**		**S/. 575.00**		**S/. 575.00**		**S/. 5,948.78**		**S/. 4,892.90**		**S/. -**		**S/. 13,483.61**
	S/. 31.00		S/. 31.00		S/. 31.00		S/. 35.84		S/. 35.84		S/. 370.82		S/. 305.00		S/. -		S/. 840.51
3.69%	**S/. 466.31**	3.69%	**S/. 466.31**	3.69%	**S/. 466.31**	4.26%	**S/. 539.16**	4.26%	**S/. 539.16**	44.12%	**S/. 5,577.95**	36.29%	**S/. 4,587.89**	0.00%	**S/. -**	**100.00%**	**S/. 12,643.10**
	S/. 83.94		S/. 83.94		S/. 83.94		S/. 97.05		S/. 97.05		S/. 1,004.03		S/. 825.82		S/. -		**S/. 2,275.76**
	S/. 550.25		**S/. 550.25**		**S/. 550.25**		**S/. 636.21**		**S/. 636.21**		**S/. 6,581.99**		**S/. 5,413.72**		**S/. -**		**S/. 14,918.86**

REAL (con *software* DLTCAD)

YOFC Smart Link Better Life.	PROYECTOS	Código: YOFC-OC-001
		Versión: 04
	PRECIARIO LINEA EN BAJA TENSION	Fecha: 06/09/2022
		Página: 1 de 1

1. Información General

Señores:	YOFC PERU S.A.C.	Presupuesto N°:	
Atención:	ING. FREDDY MELENDEZ RAMIREZ	Fecha:	20 - 01 - 23
Referencia:	LINEA DE BAJA TENSIÓN - NODO: A3655_LL_LAS MANZANAS (Longitud: 240 m., Postes: 04 und)	***Rev. Nº:***	***01***

2. Detalle de Costos

Ítem	Descripción	Unidad de Medida	Metrado	Precio Unitario	Parcial
	LINEA DE BAJA TENSIÓN - NODO: A3655_LL_LAS MANZANAS (Longitud: 240 m., Postes: 04 und)				
01.00.00	**PRECIARIO BASE**				**13,483.61**
01.01.00	**GESTIÓN DE ENERGÍA Y PAGO A CONCESIONARIA ELÉCTRICA**				
1.01.01	GESTIÓN DE ENERGÍA Y PAGO A CONCESIONARIA ELÉCTRICA	und	1.00	S/ 1,989.25	S/ 1,989.25
01.02.00	**INGENIERIA LINEA DE BAJA TENSIÓN (DISEÑO)**				
01.02.01	INGENIERIA LINEA DE BAJA TENSIÓN (DISEÑO)	und	1.00	S/ 1,150.00	S/ 1,150.00
01.03.00	**BAJA TENSION POR CADA TRAMO DE 50m**				
01.03.01	BAJA TENSION POR CADA TRAMO DE 50m	glb	5.00	S/ 700.00	S/ 3,500.00
01.04.00	**INSTALACIÓN DE POSTES PARA UNA CANTIDAD MENOR O IGUAL 10 POSTES (TOTAL DE POSTES POR OC)**				
01.04.01	INSTALACIÓN DE POSTES PARA UNA CANTIDAD MENOR O IGUAL 10 POSTES (TOTAL DE POSTES POR OC)	und	4.00	S/ 805.46	S/ 3,221.84
01.05.00	**SUMINISTRO DE MURETE PRONATEL EN FACHADA DEL NODO**				
01.05.01	SUMINISTRO DE MURETE PRONATEL EN FACHADA DEL NODO	und	1.00	S/ 2,617.94	S/ 2,617.94
01.06.00	**SUMINISTRO E INSTALACION DE MURETE SIMPLE A PIE DE POSTE + BREAKER**				
01.06.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE MURETE SIMPLE A PIE DE POSTE + BREAKER	und	1.00	S/ 1,004.58	S/ 1,004.58
	COSTO DIRECTO				**S/. 13,483.61**
	DESCUENTO COMERCIAL			6.23%	S/. 840.51
	SUB-TOTAL				**S/. 12,643.10**
	IGV			**18.00%**	S/. 2,275.76
	TOTAL (Con IGV)				**S/. 14,918.86**

SEMANA 1 Del 23/01 al 28/01		SEMANA 2 Del 30/01 al 4/02		SEMANA 3 Del 6/02 al 11/02		SEMANA 4 Del 13/02 al 18/02		SEMANA 5 Del 20/02 al 25/02		SEMANA 6 Del 27/02 al 4/03		SEMANA 7 Del 6/03 al 11/03		SEMANA 8 Del 13/03 al 18/03		TOTAL	
25.0%	S/ 497.31	25.0%	S/ 497.31	25.0%	S/ 497.31		S/ -	25.0%	S/ 497.31		S/ -		S/ -		S/ -	**100.0%**	**S/ 1,989.25**
	S/ -		S/ -	100.0%	S/ 1,150.00		S/ -		S/ -		S/ -		S/ -		S/ -	**100.0%**	**S/ 1,150.00**
	S/ -		S/ -		S/ -		S/ -	100.0%	S/ 3,500.00		S/ -		S/ -		S/ -	**100.0%**	**S/ 3,500.00**
	S/ -		S/ -		S/ -	100.0%	S/ 3,221.84		S/ -		S/ -		S/ -		S/ -	**100.0%**	**S/ 3,221.84**
	S/ -		S/ -		S/ -	85.0%	S/ 2,225.25	15.0%	S/ 392.69		S/ -		S/ -		S/ -	**100.0%**	**S/ 2,617.94**
	S/ -		S/ -		S/ -	81.0%	S/ 813.71	19.0%	S/ 190.87		S/ -		S/ -		S/ -	**100.0%**	**S/ 1,004.58**
	S/. 497.31		**S/. 497.31**		**S/. 1,647.31**		**S/. 6,260.80**		**S/. 4,580.87**		**S/. -**		**S/. -**		**S/. -**		**S/. 13,483.61**
	S/. 31.00		S/. 31.00		S/. 102.69		S/. 390.27		S/. 285.55		S/. -		S/. -		S/. -		S/. 840.51
3.69%	**S/. 466.31**	3.69%	**S/. 466.31**	12.22%	**S/. 1,544.63**	46.43%	**S/. 5,870.53**	33.97%	**S/. 4,295.32**	0.00%	**S/. -**	0.00%	**S/. -**	0.00%	**S/. -**	**100.00%**	**S/. 12,643.10**
	S/. 83.94		S/. 83.94		S/. 278.03		S/. 1,056.69		S/. 773.16		S/. -		S/. -		S/. -		**S/. 2,275.76**
	S/. 550.25		**S/. 550.25**		**S/. 1,822.66**		**S/. 6,927.22**		**S/. 5,068.48**		**S/. -**		**S/. -**		**S/. -**		**S/. 14,918.86**

Ver Figura N° 160:

	LINEA DE BAJA TENSIÓN - NODO: A3655_LL_LAS MANZANAS (Longitud: 240 m., Postes: 04 und)							
	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8
Fecha corte	28/01/2023	4/02/2023	11/02/2023	18/02/2023	25/02/2023	4/03/2023	11/03/2023	18/03/2023
Proyectado	3.69%	7.38%	11.06%	13.91%	16.75%	19.59%	62.29%	100.00%
Real (sin software DLTCAD)	3.69%	7.38%	11.06%	15.33%	19.59%	63.71%	100.00%	
Real (con software DLTCAD)	3.69%	7.38%	19.59%	66.03%	100.00%			

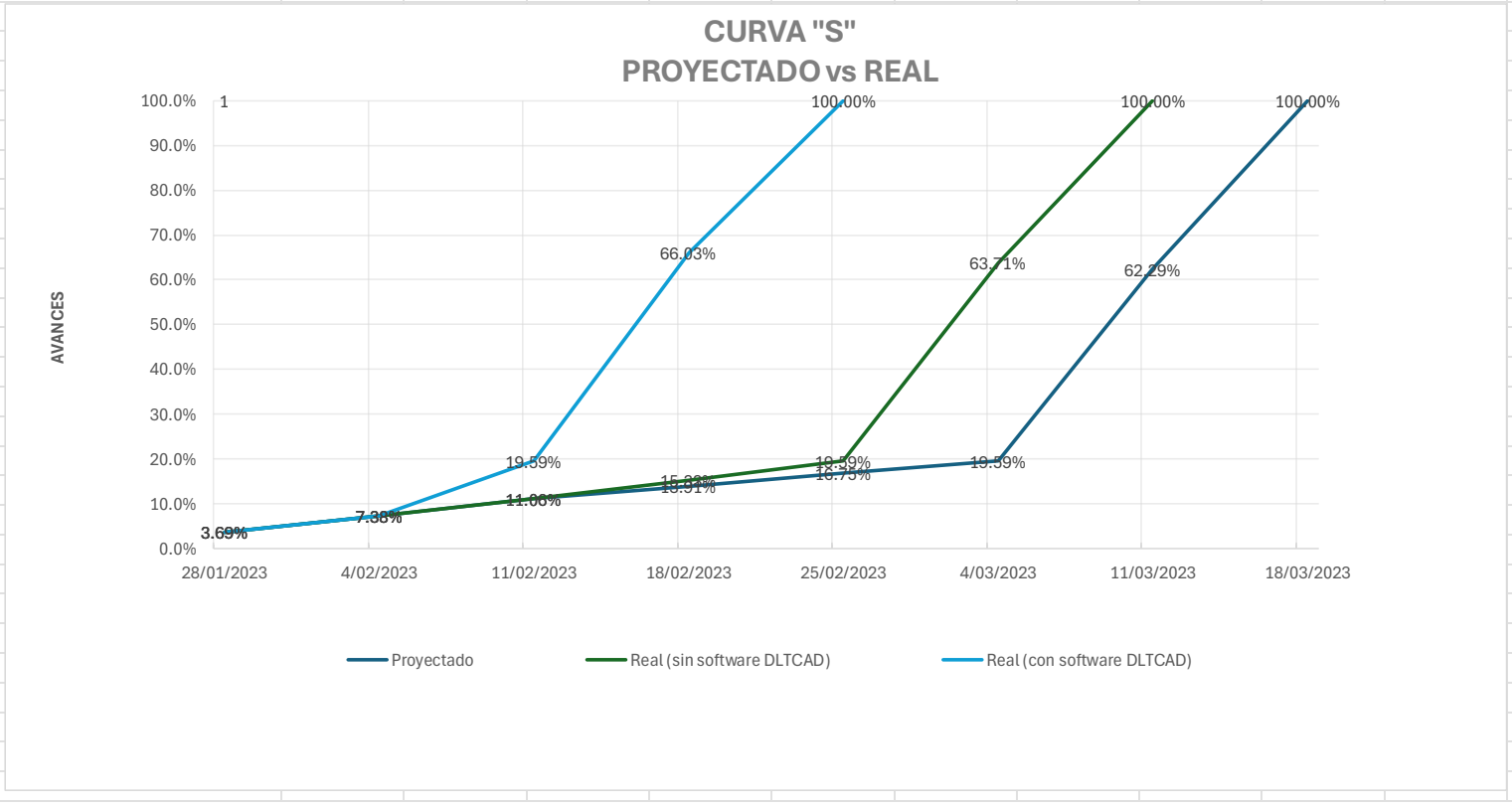


Figura N° 160: Curva S Nodo A3655_LL_LAS MANZANAS

Fuente: YOFC PERÚ S.A.C (2023). Curva S A3655_LL_LAS MANZANAS.

*** Beneficios e Importancia:**
1. Con e***l uso del software DLTCAD, para 01 antena (nodo) de telecomunicaciones el diseño de la línea eléctrica se realiza entre 30 minutos a 01 hora, porque el software integra: procesamiento de la topografía en el Google Earth, trazo de ruta, cálculo de perfil topográfico, carga de datos del proyecto, distribución automática de las estructuras, planillas de estructuras, tabla de esfuerzos, resumen de flechas, resumen de materiales y presentación final del diseño*** ; permitiendo mejorar en la realización de cálculos electromecánicos y mejorar la confiabilidad de la instalación de la línea eléctrica; ***y los cálculos eléctricos y mecánicos ya no se realizan con formatos excel desfasados, cálculos manuales, otros, que toman varios días o semanas para el diseño*** , y que no son estratégicos para el uso en despliegues de telecomunicaciones macro y de gran envergadura, como el caso del operador de telecomunicaciones YOFC PERU SAC, que realizó el despliegue y construcción de aproximadamente 2000 antenas (nodos) de telecomunicaciones en (04) cuatro regiones del Peru: La Libertad, Ancash, Arequipa y San Martín, a quienes a través de la RESOLUCIÓN MINISTERIAL Nº 317-2019 MTC/01.03 les fue otorgado por el Estado Peruano la Concesión Única para la prestación de los servicios públicos de
2. ***Con el uso del software DLTCAD, se culminó el diseño e instalación de la línea eléctrica para la antena (nodo) de telecomunicaciones de zona rural en 05 semanas, es decir, 03 semanas antes de lo proyectado*** . Esto permitirá que la antena (nodo) de telecomunicaciones cuente con energía comercial antes de la culminación de la construcción de la antena, evitando ya utilizar energía con grupos electrogenos a petróleo diesel que generan altos costos en la fase de construcción.
3. Con la energía comercial ya instalada en 05 semanas en la antena (nodo) de telecomunicaciones (03 semanas antes de lo proyectado) ***el área de TI (equipamiento) puede ir realizando pruebas de pre-comisionamiento y comisionamiento de equipos de telecomunicaciones, en frentes ya cerrados por la parte civil en los nodos, antes de la puesta en marcha*** . Se optimizan tiempos para dichas pruebas.
4. El operador de telecomunicaciones YOFC PERU SAC para energizar la antena (nodo) de telecomunicaciones, realizó una ampliación de red eléctrica de baja tensión. **Dicha red eléctrica puede ser utilizada por otros usuarios cercanos (adyacentes) para que también puedan contar con el servicio fundamental de la energia eléctrica, que tiene muchas limitaciones en zonas rurales.**
5. Esta investigación tiene ***importancia social*** porque la instalación de líneas eléctricas permitirá a las antenas de telecomunicaciones en zonas rurales del operador de telecomunicaciones YOFC PERU SAC, brindar el servicio de telecomunicaciones a los miembros de la sociedad en zonas rurales, como: escuelas, hospitales, comisarias, municipios, otros, y permitirá cerrar la brecha digital en los lugares más necesitados de este servicio fundamental de telecomunicaciones en el Perú y el
6. Esta investigación tiene ***importancia legal*** porque con el uso del software DLTCAD permitirá cumplir con la normativa vigente, Código Nacional de Electricidad, ya que nos permitirá respetar las DMS (Distancias Mínimas de Seguridad) en el recorrido de la línea eléctrica y evitar tener problemas e inconvenientes en la vía pública y propiedad privada, y nos permitirá cumplir mecánicamente con la correcta distancia entre postes de energía (vanos).
7. La siguiente investigación tiene ***importancia metodológica*** porque beneficiará a los operadores de telecomunicaciones del Perú y el mundo, a mejorar los tiempos de procesos de los diseños de líneas eléctricas para las antenas de zonas rurales, con el uso del software DLTCAD, es decir, les permitirá mejorar los tiempos de su ingeniería, y por ende se mejorarán los tiempos de la instalación de líneas eléctricas de las antenas de zonas rurales.
8. La siguiente investigación tiene ***importancia teórica*** , porque permitirá a los operadores de telecomunicaciones del Perú y el mundo, poder conocer los algoritmos y fórmulas que utiliza el software DLTCAD para realizar sus cálculos electromecánicos, los cuales se basan en las teorías ya conocidas, y nuevas teorías mejoradas de recopilaciones de datos de proyectos de otros países del mundo.
9. La siguiente investigación tiene **importancia práctica**, porque permitirá a los operadores de telecomunicaciones del Perú y el mundo, mejorar en la realización de cálculos electromecánicos y mejorar la confiabilidad en la instalación de líneas eléctricas, que permitirá en la práctica: - Instalar los postes a distancias adecuadas, no con vanos excesivos, y que cumplan con el CNE (Código Nacional de Electricidad). - Instalar los conductores eléctricos (cables) con alturas y flechas correctas, y así evitar problemas de DMS (Distancias Mínimas de Seguridad), y se cumpla con el CNE (Código Nacional de Electricidad) - Tener los metrados exactos, que proporciona el software, de los materiales a utilizar en las distintas obras eléctricas, para la posterior compra de materiales eléctricos, entre otros.
10. El ***uso del software DLTCAD, es escalable, es decir, no sólo permite el diseño de líneas eléctricas, sino tambien permite realizar el diseño de despliegue de fibra óptica (planta externa)*** , tan importante en los proyectos de telecomunicaciones.

Análisis:

- El Diagrama Gantt muestra un plazo para el diseño e instalación de la línea eléctrica de 60 días calendarios (08 semanas)

- La Curva S Proyectada muestra un plazo para el diseño e instalación de la línea eléctrica de 08 semanas.

- La Curva S Real (sin *software* DLTCAD) muestra un plazo para el diseño e instalación de la línea eléctrica de 07 semanas. Diseño realizado sin el uso del software de diseño DLTCAD, con el uso de tablas desfasadas de excel, cálculos manuales, otros, que no optimizan el tiempo de los procesos.

- La Curva S Real (con *software* DLTCAD) muestra un plazo para el diseño e instalación de la línea eléctrica de 05 semanas, lo cual demuestra que el uso del software de diseño DLTCAD optimiza y reduce el tiempo del diseño e instalación de la línea eléctrica hasta en 03 semanas respecto a la Curva S Proyectada.

- Respecto al Cronograma de Diseño e instalación de la línea eléctrica, acorde al item 11 Rango de Reducción: Tiempo de Instalación de la Línea Eléctrica, el tiempo de instalación de la línea eléctrica fue de 07 días (semana 04) en donde se tuvo un avance del 66.03 % del proyecto, lo cual indica que el rango de reducción fue satisfactorio: ALTO (menor a 10 días).

- Respecto al Cronograma de Diseño e instalación de la línea eléctrica, acorde al item 13 Indicadores de cumplimiento: Tiempo de Instalación de la Línea Eléctrica, el tiempo de instalación de la línea eléctrica fue de 07 días (semana 04) en donde se tuvo un avance del 66.03 % del proyecto y tuvo la aprobación del cliente (Ministerio de Transporte y Comunicaciones) en 02 días, haciendo un total de 09 días, lo cual indica que los Indicadores de Cumplimiento fueron satisfactorios: BUENO (menor a 10 días).

4.2 Pruebas de hipótesis

4.2.1 Hipótesis General

Hipótesis General: El diseño de líneas eléctricas con el *software* DLTCAD impacta significativamente en los tiempos de procesos de instalación de líneas eléctricas de antenas en zonas rurales del operador de telecomunicaciones Yofc Perú S.A.C.

Prueba de hipótesis

Respecto a la Hipótesis General, se demuestra que el *software* DLTCAD impacta significativamente en los tiempos de procesos de instalación de líneas eléctricas de antenas en zonas rurales del operador de telecomunicaciones Yofc Perú S.A.C, ya que en las pruebas del Cronograma de diseño e instalación de la línea eléctrica, de la muestra de (07) siete de un total de (96) noventa y seis antenas (nodos) de telecomunicaciones en zona rural, se verificó que se optimizó y redujo el tiempo de diseño e instalación de las líneas eléctricas en las antenas en zonas rurales del operador de telecomunicaciones Yofc Perú S.A.C, asimismo esta optimización del tiempo es avalada y acreditada por los (30) treinta especialistas en proyectos eléctricos y proyectos de telecomunicaciones en las encuestas realizadas.

4.2.2 Hipótesis específicas

4.2.2.1 Hipótesis Específica 1

Hipótesis Específica 1: El diseño de líneas eléctricas en zonas rurales con el *software* DLTCAD permite mejorar los cálculos electromecánicos y la confiabilidad en la instalación de líneas eléctricas de antenas en zonas rurales del operador de telecomunicaciones Yofc Perú S.A.C.

Prueba de hipótesis

Respecto a la Hipótesis Específica 1, se demuestra que el *software* DLTCAD permite mejorar los cálculos electromecánicos y la confiabilidad en la instalación de líneas eléctricas de antenas en

zonas rurales del operador de telecomunicaciones Yofc Perú S.A.C., ya que en las pruebas de simulación del software DLTCAD de la muestra de (07) siete de un total de (96) noventa y seis antenas (nodos) de telecomunicaciones en zona rural, se verificó que el software DLTCAD integra: procesamiento de la topografía en el Google Earth, trazo de ruta, cálculo de perfil topográfico, carga de datos del proyecto, distribución automática de las estructuras, planillas de estructuras, tabla de esfuerzos, resumen de flechas, resumen de materiales y presentación final del diseño, lo cual garantiza mejorar los cálculos electromecánicos, que con anterioridad se realizaban tradicionalmente de forma lenta con formatos excel desfasados, cálculos mecánicos manuales, otros, y ahora sean fidedignos y confiables, asimismo esto es avalado y acreditado por los (30) treinta especialistas en proyectos eléctricos y proyectos de telecomunicaciones en las encuestas realizadas.

4.2.2.2 Hipótesis Específica 2

Hipótesis Específica 2: El diseño e instalación de líneas eléctricas en zonas rurales con el *software* DLTCAD permite mejorar la calidad de servicio de telecomunicaciones de las antenas en zonas rurales del operador de telecomunicaciones Yofc Perú S.A.C.

Prueba de hipótesis

Respecto a la Hipótesis Específica 2, se demuestra que el *software* DLTCAD permite mejorar la calidad de servicio de telecomunicaciones de las antenas en zonas rurales del operador de telecomunicaciones Yofc Perú S.A.C., ya que en las pruebas de simulación del *software* DLTCAD de la muestra de (07) siete de un total de (96) noventa y seis antenas (nodos) de telecomunicaciones en zona rural, se verificó que el *software* DLTCAD integra: procesamiento de la topografía en el Google Earth, trazo de ruta, cálculo de perfil topográfico, carga de datos del proyecto, distribución automática de las estructuras, planillas de estructuras, tabla de esfuerzos, resumen de flechas,

resumen de materiales y presentación final del diseño, lo cual garantiza que la línea eléctrica sea instalada correctamente y bajo los altos estándares que indica el Código Nacional de Electricidad, y las normativas nacionales e internacionales vigentes.

Una línea eléctrica instalada correctamente y que cumple con los más altos estándares que indica la normativa vigente, asegura que no sea propensa a fallas eléctricas ni fallas mecánicas, por lo cual se garantiza que la antena (nodo) de telecomunicaciones en zona rural irradie en óptimas condiciones de operatividad el servicio de telecomunicaciones a los usuarios finales, lo cual decanta en la mejora de la calidad del servicio de telecomunicaciones, asimismo esto es avalado y acreditado por los (30) treinta especialistas en proyectos eléctricos y proyectos de telecomunicaciones en las encuestas realizadas.

4.2.3 Identificación de variables

Se detalla el problema a investigar:

V.I. (Variable Independiente): Diseño de líneas eléctricas con DLTCAD (Medición DIRECTA a través de simulaciones con programa o *software* de cálculo eléctrico, y a través de realización de encuestas y/o entrevistas a profesionales expertos en este tema).

V.D. (Variable Dependiente): Tiempos de procesos de instalación de líneas eléctricas de antenas rurales (Medición INDIRECTA, a través del Cronograma de diseño e instalación de la línea eléctrica).

4.2.4 Operacionalización de variables

Se detalla la **Matriz de Operacionalización**. Ver TABLA N° 5:

TABLA N° 5: Matriz de Operacionalización.

Fuente: Fuente propia (2023). Matriz de Operacionalización.

N°	VARIABLE 1 (Definición conceptual)	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	UNIDADES Y CATEGORIAS	ESCALA
DISEÑO DE LINEAS ELECTRICAS CON "DLTCAD"	BOCETO, BOSQUEJO, CROQUIS, DIBUJO, ESQUEMA, GRAFICO O PLANO DE REDES ELECTRICAS DE BAJA TENSION CON LA UTILIZACION DE LA HERRAMIENTA SOFTWARE "DLTCAD", SOFTWARE DE DISEÑO DE LINEAS DE DISTRIBUCION Y TRANSMISION ELECTRICA	REALIZACION DEL DISEÑO DE LINEAS ELECTRICAS CON LA UTILIZACION DEL SOFTWARE "DLTCAD"	X1: Inspección técnica	X11 CRONOGRAMA DE INSPECCION TECNICA	TIEMPO	NOMINAL
				X12 RECURSOS LOGISTICOS NECESARIOS PARA LA INSPECCION TECNICA: MOVILIDAD, EPP, EQUIPO DE MEDICION DE TENSION, WINCHA MÉTRICA, SCTR, OTROS	NIVEL DE RECURSOS: BAJO, MEDIO O ALTO	
				X13 REPORTE DE INSPECCION TECNICA	NIVEL DEL REPORTE: MALO, REGULAR O BUENO	
			X2: Procesamiento de datos	X21 CRONOGRAMA DE PROCESAMIENTO DE DATOS	TIEMPO	
				X22 RECURSOS ADMINISTRATIVOS E INFORMATICOS NECESARIOS PARA EL PROCESAMIENTO DE DATOS: OFICINA TECNICA, LAPTOP CON SOFTWARE: DLTCAD, GOOGLE EARTH, AUTOCAD, MICROSOFT OFFICE, OTROS.	NIVEL DE RECURSOS: BAJO, MEDIO O ALTO	
				X23 PROCESAMIENTO DE DATOS: CANTIDAD DE MATERIALES DEL DISEÑO: POSTES, CABLE, TRANSFORMADORES, OTROS.	NIVEL DE INFORMACION: MALA, REGULAR O BUENA	
			X3: Culminación del diseño	X31 CRONOGRAMA DE ENTREGA DE DISEÑOS	TIEMPO	
				X32 REPORTES DEL SOFTWARE "DLTCAD"	NIVEL DEL REPORTE: MALO, REGULAR O BUENO	
				X33 APROBACIÓN Y/O CONFORMIDAD DEL DISEÑO	NIVEL DE APROBACION: PESIMO, MALO, REGULAR, BUENO, EXCELENTE	
TIEMPOS DE PROCESOS DE INSTALACION DE LINEAS ELECTRICAS DE ANTENAS RURALES	DURACION O PERIODO DE DURACION DE LA IMPLEMENTACION DE LINEAS ELECTRICAS DE BAJA TENSION PARA LA ENERGIZACION DE ANTENAS EN ZONAS RURALES	DURACION DE LA INSTALACION DE LINEAS ELECTRICAS EN LA ENERGIZACION DE ANTENAS EN ZONAS RURALES	Y1: Control del tiempo	Y11 RANGOS DE REDUCCIÓN: BAJO, MEDIO O ALTO	TIEMPO	INTERVALO
				Y12 RECURSOS ADMINISTRATIVOS E INFORMATICOS NECESARIOS PARA EL CONTROL DEL TIEMPO: OFICINA TECNICA, LAPTOP CON SOFTWARE: DLTCAD, GOOGLE EARTH, AUTOCAD, MICROSOFT OFFICE, DIAGRAMA GANTT, OTROS	NIVEL DE RECURSOS: BAJO, MEDIO O ALTO	
			Y2: Instalación de líneas eléctricas	Y31 INDICADORES DE INSTALACION DE LINEAS ELECTRICAS: NÚMERO DE CUADRILLAS Y PERSONAL TECNICO, CANTIDAD DE POSTES A INSTALAR, LONGITUD DE TENDIDO DE LINEA, ACCESIBILIDAD DEL TERRENO DONDE SE INSTALARÁ LA LINEA ELECTRICA, OTROS.	NIVEL DE INDICADORES DE INSTALACION DE LINEAS ELECTRICAS: BAJO, MEDIO O ALTO	
				Y32 RECURSOS ADMINISTRATIVOS E INFORMATICOS NECESARIOS PARA EL SEGUIMIENTO EN LA INSTALACION DE LINEAS ELECTRICAS: OFICINA TECNICA, LAPTOP CON SOFTWARE: DLTCAD, GOOGLE EARTH, AUTOCAD, MICROSOFT OFFICE, DIAGRAMA GANTT, OTROS	NIVEL DE RECURSOS: BAJO, MEDIO O ALTO	
			Y3: Cumplimiento del plan del proyecto	Y41 INDICADORES DE CUMPLIMIENTO: MALO, REGULAR, BUENO	NIVELES DE INDICADORES DE CUMPLIMIENTO: BAJO, MEDIO O ALTO	
				Y42 APROBACION Y/O CONFORMIDAD DE LA INSTALACION DE LA LINEA ELECTRICA	NIVEL DE APROBACION: PESIMO, MALO, REGULAR, BUENO, EXCELENTE	

4.2.5 Matriz de consistencia

Se detalla la **Matriz de Consistencia**. Ver TABLA N° 6:

TABLA N° 6: Matriz de Consistencia.

Fuente: Fuente propia (2023). Matriz de Consistencia.

PROBLEMA GENERAL		OBJETIVO GENERAL	HIPOTESIS GENERAL	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	MARCO TEORICO	METODOLOGÍA
¿CUÁL ES EL IMPACTO DEL DISEÑO DE LINEAS ELECTRICAS EN ZONAS RURALES CON EL SOFTWARE "DLTCAD" EN LOS TIEMPOS DE PROCESOS DE INSTALACION DE LINEAS ELECTRICAS DE ANTENAS EN ZONAS RURALES DEL OPERADOR DE TELECOMUNICACIONES YOFC PERU SAC?		DETERMINAR EL IMPACTO DEL DISEÑO DE LINEAS ELECTRICAS CON EL SOFTWARE "DLTCAD" EN LOS TIEMPOS DE PROCESOS DE INSTALACION DE LINEAS ELECTRICAS DE ANTENAS EN ZONAS RURALES DEL OPERADOR DE TELECOMUNICACIONES YOFC PERU SAC	EL DISEÑO DE LINEAS ELECTRICAS CON EL SOFTWARE "DLTCAD" IMPACTA SIGNIFICATIVAMENTE EN LOS TIEMPOS DE PROCESOS DE INSTALACION DE LINEAS ELECTRICAS DE ANTENAS EN ZONAS RURALES DEL OPERADOR DE TELECOMUNICACIONES YOFC PERU SAC	X: DISEÑO DE LINEAS ELECTRICAS CON "DLTCAD"	X1: Inspección técnica	X11CRONOGRAMA DE INSPECCION TECNICA	Teorias Variable X	Tipo
						X12 RECURSOS LOGISTICOS NECESARIOS PARA LA INSPECCION TECNICA: MOVILIDAD, EPP, EQUIPO DE MEDICION DE TENSION, WINCHA METRICA, SCTR, OTROS	1. DISEÑO DE LINEAS ELECTRICAS CON "DLTCAD"	APLICATIVO
					X2: Procesamiento de datos	X21CRONOGRAMA DE PROCESAMIENTO DE DATOS		Nivel
						X22 RECURSOS ADMINISTRATIVOS E INFORMATICOS NECESARIOS PARA EL PROCESAMIENTO DE DATOS: OFICINA TECNICA, LAPTOP CON SOFTWARE: DLTCAD, GOOGLE EARTH, AUTOCAD, MICROSOFT OFFICE, OTROS.		EXPLICATIVO
Mr0	Específicos	Específicos	Específicos			X13 REPORTE DE INSPECCION TECNICA	Teorias Variable Y	
X1 - Y1	¿EL DISEÑO DE LINEAS ELECTRICAS EN ZONAS RURALES CON EL SOFTWARE "DLTCAD" PERMITIRÁ MEJORAR LOS CÁLCULOS ELECTROMECANICOS Y LA CONFIABILIDAD EN LA INSTALACION DE LINEAS ELECTRICAS DE ANTENAS EN ZONAS RURALES DEL OPERADOR DE TELECOMUNICACIONES YOFC PERU SAC?	DETERMINAR SI EL DISEÑO DE LINEAS ELECTRICAS EN ZONAS RURALES CON EL SOFTWARE "DLTCAD" PERMITIRÁ MEJORAR LOS CÁLCULOS ELECTROMECANICOS Y LA CONFIABILIDAD EN LA INSTALACION DE LINEAS ELECTRICAS DE ANTENAS EN ZONAS RURALES DEL OPERADOR DE TELECOMUNICACIONES YOFC PERU SAC	EL DISEÑO DE LINEAS ELECTRICAS EN ZONAS RURALES CON EL SOFTWARE "DLTCAD" PERMITE MEJORAR LOS CÁLCULOS ELECTROMECANICOS Y LA CONFIABILIDAD EN LA INSTALACION DE LINEAS ELECTRICAS DE ANTENAS EN ZONAS RURALES DEL OPERADOR DE TELECOMUNICACIONES YOFC PERU SAC		X3: Culminación del diseño	X31CRONOGRAMA DE ENTREGA DE DISEÑOS	1. TIEMPOS DE PROCESOS DE INSTALACION DE LINEAS ELECTRICAS DE ANTENAS RURALES	Diseño
						X32 REPORTES DEL SOFTWARE "DLTCAD"		EXPERIMENTAL
						X33 APROBACIÓN Y/O CONFORMIDAD DEL DISEÑO		Método
					X4:		Internacionales X (2)	CIENTIFICO
X2 - Y2	¿EL DISEÑO E INSTALACION DE LINEAS ELECTRICAS EN ZONAS RURALES CON EL SOFTWARE "DLTCAD" PERMITIRÁ MEJORAR LA CALIDAD DE SERVICIO DE TELECOMUNICACIONES DE LAS ANTENAS EN ZONAS RURALES DEL OPERADOR DE TELECOMUNICACIONES YOFC PERU SAC?	DETERMINAR SI EL DISEÑO E INSTALACION DE LINEAS ELECTRICAS EN ZONAS RURALES CON EL SOFTWARE "DLTCAD" PERMITIRÁ MEJORAR LA CALIDAD DE SERVICIO DE TELECOMUNICACIONES DE LAS ANTENAS EN ZONAS RURALES DEL OPERADOR DE TELECOMUNICACIONES YOFC PERU SAC	EL DISEÑO E INSTALACION DE LINEAS ELECTRICAS EN ZONAS RURALES CON EL SOFTWARE "DLTCAD" PERMITE MEJORAR LA CALIDAD DE SERVICIO DE TELECOMUNICACIONES DE LAS ANTENAS EN ZONAS RURALES DEL OPERADOR DE TELECOMUNICACIONES YOFC PERU SAC	Y: TIEMPOS DE PROCESOS DE INSTALACION DE LINEAS ELECTRICAS DE ANTENAS RURALES	Y1: Control del tiempo	Y11RANGOS DE REDUCCIÓN: BAJO, MEDIO O ALTO	"Planificación y Diseño Automático Optimo de Grandes Redes Eléctricas de Distribución: Aplicación al Centro Histórico de Quito"	Técnica
						Y12 RECURSOS ADMINISTRATIVOS E INFORMATICOS NECESARIOS PARA EL CONTROL DEL TIEMPO: OFICINA TECNICA, LAPTOP CON SOFTWARE: DLTCAD, GOOGLE EARTH, AUTOCAD, MICROSOFT OFFICE, DIAGRAMA GANTT, OTROS	Nacionales X (2)	TABLA DE CONTENIDO
X3 - Y3					Y2: Instalación de líneas eléctricas	Y31INDICADORES DE INSTALACION DE LINEAS ELECTRICAS: NÚMERO DE CUADRILLAS Y PERSONAL TECNICO, CANTIDAD DE POSTES A INSTALAR, LONGITUD DE TENDIDO DE LINEA, ACCESIBILIDAD DEL TERRENO DONDE SE INSTALARÁ LA LINEA ELECTRICA, OTROS.	"Diseño y montaje de reubicación de la línea primaria 22,9 Kv Animon-Islay De La Compañía Minera Chungar S.A.C."	Instrumento
						Y32 RECURSOS ADMINISTRATIVOS E INFORMATICOS NECESARIOS PARA EL SEGUIMIENTO EN LA INSTALACION DE LINEAS ELECTRICAS: OFICINA TECNICA, LAPTOP CON SOFTWARE: DLTCAD, GOOGLEEARTH, AUTOCAD, MICROSOFT OFFICE, DIAGRAMA GANTT, OTROS	Internacionales Y (2)	ANALISIS DE LA TABLA DE CONTENIDO
X4 -Y4					Y3: Cumplimiento del plan del proyecto	Y41INDICADORES DE CUMPLIMIENTO: MALO, REGULAR, BUENO	"Aplicación de algoritmos genéticos al diseño óptimo de sistemas de distribución de energía eléctrica"	Población
						Y42 APROBACION Y/O CONFORMIDAD DE LA INSTALACION DE LA LINEA ELECTRICA	Nacionales Y (2)	85 ANTENAS EN ZONAS RURALES DEL OPERADOR DE TELECOMUNICACIONES YOFC PERU SAC
							"Diseño de la ampliación de la línea aérea en 22,9 Kv en Minera Las Bambas" "	Muestra
					Y4:			07 ANTENAS EN ZONAS RURALES DEL OPERADOR DE TELECOMUNICACIONES YOFC PERU SAC EN LA REGION LA LIBERTAD
				VARIABLES Z:				

4.3 Presentación de resultados

Se muestra la presentación de resultados de acuerdo a la Hipótesis General e Hipótesis Específicas:

4.3.1 Hipótesis General

Hipótesis General: El diseño de líneas eléctricas con el *software* DLTCAD impacta significativamente en los tiempos de procesos de instalación de líneas eléctricas de antenas en zonas rurales del operador de telecomunicaciones Yofc Perú S.A.C.

Presentación de Resultados

Respecto a la Hipótesis General, se demuestra que el *software* DLTCAD impacta significativamente en los tiempos de procesos de instalación de líneas eléctricas de antenas en zonas rurales del operador de telecomunicaciones Yofc Perú S.A.C, ya que en las pruebas del Cronograma de diseño e instalación de la línea eléctrica, de la muestra de (07) siete de un total de (96) noventa y seis antenas (nodos) de telecomunicaciones en zona rural, se verificó que se optimizó y redujo el tiempo en 03 semanas ó en un 37.5 % (3/8 semanas = 37.5 %), el diseño e instalación de las líneas eléctricas en las antenas en zonas rurales del operador de telecomunicaciones Yofc Perú S.A.C.

Asimismo, en la encuesta realizada a los (30) treinta especialistas en proyectos eléctricos y proyectos de telecomunicaciones, en la MATRIZ DE OPERACIONALIZACION, en la VARIABLE 2: TIEMPOS DE PROCESOS DE INSTALACIÓN DE LÍNEAS ELÉCTRICAS DE ANTENAS RURALES, DIMENSIÓN Y1: Control del tiempo, en el INDICADOR Y11 RANGOS DE REDUCCIÓN: BAJO, MEDIO O ALTO, Pregunta N° 20: …¿En su experiencia en proyectos eléctricos y de telecomunicaciones la aplicación de un software de diseño mejoró los tiempos de procesos de instalación de líneas eléctricas?..., el 40 % ó (12) doce especialistas indicaron que el tiempo de proceso de instalación de líneas eléctricas mejoró notablemente", el 46.67 % ó (14) catorce

especialistas indicaron que el tiempo de proceso de instalación de líneas eléctricas mejoró relativamente"; el 10.00 % ó (03) tres especialistas indicaron que el tiempo de proceso de instalación de líneas eléctricas mejoró", y el 3.33 % ó (01) un especialista indicó que el tiempo de proceso de instalación de líneas eléctricas no mejoró", por lo cual se concluye que la mayoría de los especialistas (29 de 30) está de acuerdo en que la aplicación de un *software* de diseño mejora los tiempos de procesos de instalación de líneas eléctricas.

4.3.2 Hipótesis específicas

4.3.2.1 Hipótesis Específica 1

Hipótesis Específica 1: El diseño de líneas eléctricas en zonas rurales con el *software* DLTCAD permite mejorar los cálculos electromecánicos y la confiabilidad en la instalación de líneas eléctricas de antenas en zonas rurales del operador de telecomunicaciones Yofc Perú S.A.C.

Presentación de Resultados

Respecto a la Hipótesis Específica 1, se demuestra que el *software* DLTCAD permite mejorar los cálculos electromecánicos y la confiabilidad en la instalación de líneas eléctricas de antenas en zonas rurales del operador de telecomunicaciones Yofc Perú S.A.C., ya que en las pruebas de simulación del *software* DLTCAD de la muestra de (07) siete de un total de (96) noventa y seis antenas (nodos) de telecomunicaciones en zona rural, se verificó que el *software* DLTCAD integra: procesamiento de la topografía en el Google Earth, trazo de ruta, cálculo de perfil topográfico, carga de datos del proyecto, distribución automática de las estructuras, planillas de estructuras, tabla de esfuerzos, resumen de flechas, resumen de materiales y presentación final del diseño, lo cual garantiza mejorar los cálculos electromecánicos, que con anterioridad se realizaban tradicionalmente de forma lenta con formatos excel desfasados, cálculos mecánicos manuales, otros, y ahora sean fidedignos y confiables.

Un diseño de línea eléctrica para antena (nodo) de telecomunicaciones fidedigno y confiable, mejora la confiabilidad en la instalación de la línea eléctrica, ya que el instalador montajista liniero sabrá que tipo de material electromecanico adecuado utilizar, a que distancia entre postes realizar el montaje, verificar los esfuerzos generados y el resumen de flechas, cuidando las DMS (Distancias Mínimas de Seguridad) que están establecidas en el Código Nacional de Electricidad y en las normativas nacionales e internacionales.

Asimismo, en la encuesta realizada a los (30) treinta especialistas en proyectos eléctricos y proyectos de telecomunicaciones, en la MATRIZ DE OPERACIONALIZACION, en la VARIABLE 1: DISEÑO DE LÍNEAS ELÉCTRICAS CON DLTCAD, DIMENSIÓN X3: Culminación del diseño, en el INDICADOR X32 REPORTES DEL *SOFTWARE* DLTCAD, Pregunta N° 15: …¿En su experiencia en proyectos eléctricos y de telecomunicaciones el reporte de *software* de diseño es importante para el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones?.., el 30 % o (09) nueve especialistas indicaron que el reporte de *software* de diseño es demasiado importante", el 53.33 % o (16) dieciséis especialistas indicaron que el reporte de *software* de diseño es muy importante"; y el 16.67 % 0 (05) cinco especialistas indicaron que el reporte de *software* de diseño es importante", por lo cual se concluye que todos los especialistas (30) están de acuerdo en que el reporte de *software* de diseño es importante para el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones.

4.3.2.2 Hipótesis Específica 2

Hipótesis Específica 2: El diseño e instalación de líneas eléctricas en zonas rurales con el *software* DLTCAD permite mejorar la calidad de servicio de telecomunicaciones de las antenas en zonas rurales del operador de telecomunicaciones Yofc Perú S.A.C.

Presentación de Resultados

Respecto a la Hipótesis Específica 2, se demuestra que el *software* DLTCAD permite mejorar la calidad de servicio de telecomunicaciones de las antenas en zonas rurales del operador de telecomunicaciones Yofc Perú S.A.C., ya que en las pruebas de simulación del software DLTCAD de la muestra de (07) siete de un total de (96) noventa y seis antenas (nodos) de telecomunicaciones en zona rural, se verificó que el software DLTCAD integra: procesamiento de la topografía en el Google Earth, trazo de ruta, cálculo de perfil topográfico, carga de datos del proyecto, distribución automática de las estructuras, planillas de estructuras, tabla de esfuerzos, resumen de flechas, resumen de materiales y presentación final del diseño, lo cual garantiza que la línea eléctrica sea instalada correctamente y bajo los altos estándares que indica el Código Nacional de Electricidad y las normativas nacionales e internacionales vigentes.

Una línea eléctrica instalada correctamente y que cumple con los más altos estándares que indica la normativa vigente, asegura que no sea propensa a fallas eléctricas ni fallas mecánicas, por lo cual se garantiza que la antena (nodo) de telecomunicaciones en zona rural irradie en óptimas condiciones de operatividad el servicio de telecomunicaciones a los usuarios finales, lo cual decanta en la mejora de la calidad del servicio de telecomunicaciones.

Asimismo, en la encuesta realizada a los (30) treinta especialistas en proyectos eléctricos y proyectos de telecomunicaciones, en la MATRIZ DE OPERACIONALIZACION, en la VARIABLE 2: TIEMPOS DE PROCESOS DE INSTALACIÓN DE LÍNEAS ELÉCTRICAS DE ANTENAS RURALES, DIMENSIÓN Y3: Cumplimiento del plan del proyecto, en el INDICADOR Y42 APROBACIÓN Y/O CONFORMIDAD DE LA INSTALACIÓN DE LA LÍNEA ELÉCTRICA, Pregunta N° 29: …¿En su experiencia en proyectos eléctricos y de telecomunicaciones la aprobación y/o conformidad de la instalación eléctrica es importante para el funcionamiento, la operación y calidad de servicio de telecomunicaciones de las antenas en zonas

rurales?..., el 30 % ó (09) nueve especialistas indicaron que la aprobación y/o conformidad de la instalación eléctrica es demasiado importante para el funcionamiento, la operación y calidad de servicio de telecomunicaciones de las antenas en zonas rurales, el 43.33 % ó (13) trece especialistas indicaron que la aprobación y/o conformidad de la instalación eléctrica es muy importante para el funcionamiento, la operación y calidad de servicio de telecomunicaciones de las antenas en zonas rurales, y el 26.67 % ó (08) ocho especialistas indicaron que la aprobación y/o conformidad de la instalación eléctrica es importante para el funcionamiento, la operación y calidad de servicio de telecomunicaciones de las antenas en zonas rurales; por lo cual se concluye que todos los especialistas (30) están de acuerdo en que la aprobación y/o conformidad de la instalación eléctrica es importante para el funcionamiento, la operación y calidad de servicio de telecomunicaciones de las antenas en zonas rurales.

CAPÍTULO 5: IMPACTOS

5.1 Propuesta para la solución del problema

El problema general es:

Problema General: ¿Cuál es el impacto del diseño de líneas eléctricas en zonas rurales con el *software* DLTCAD en los tiempos de procesos de instalación de líneas eléctricas de antenas en zonas rurales del operador de telecomunicaciones Yofc Perú S.A.C.?

La propuesta para la solución del problema ha sido demostrada en las pruebas realizadas a las (02) dos variables:

V.I. (Variable Independiente): Diseño de líneas eléctricas con DLTCAD (Medición DIRECTA a través de simulaciones con programa o software de cálculo eléctrico, y a través de realización de encuestas y/o entrevistas a profesionales expertos en este tema).

V.D. (Variable Dependiente): Tiempos de procesos de instalación de líneas eléctricas de antenas rurales (Medición INDIRECTA, a través del Cronograma de diseño e instalación de la línea eléctrica).

Donde quedó demostrado que el *SOFTWARE* DLTCAD optimiza y reduce el tiempo de los procesos de diseño e instalación de la línea eléctrica para antenas (nodos) de telecomunicaciones de las zonas rurales.

5.2 Costos de implementación de la propuesta

La implementación de la propuesta tiene un presupuesto estimado de:

S/. 5719.00 soles (Licencia DLTCAD Anual)

Ver TABLA N° 7:

TABLA N° 7: Costos de la implementación de la propuesta.

Fuente: Fuente propia (2023). Costos de la implementación de la propuesta.

PRESUPUESTO ESTIMADO: IMPLEMENTACIÓN DE *SOFTWARE* DLTCAD					
ITEM	**DESCRIPCIÓN**	**UND**	**CANTIDAD**	**P.U. (S/.)**	**SUB TOTAL (S/.)**
1	LICENCIA DEL *SOFTWARE* DLTCAD (1 AÑO). INCLUYE CAPACITACIÓN A (01) UN PERSONAL DE LA EMPRESA.	UND	1	4000.00	4000.00
2	COMPUTADORA PC	UND	1	1719.00	1719.00
				TOTAL (S/.)	5719.00

5.2.1 Cotizaciones

Se muestran cotizaciones.

Ver Figura N° 161:

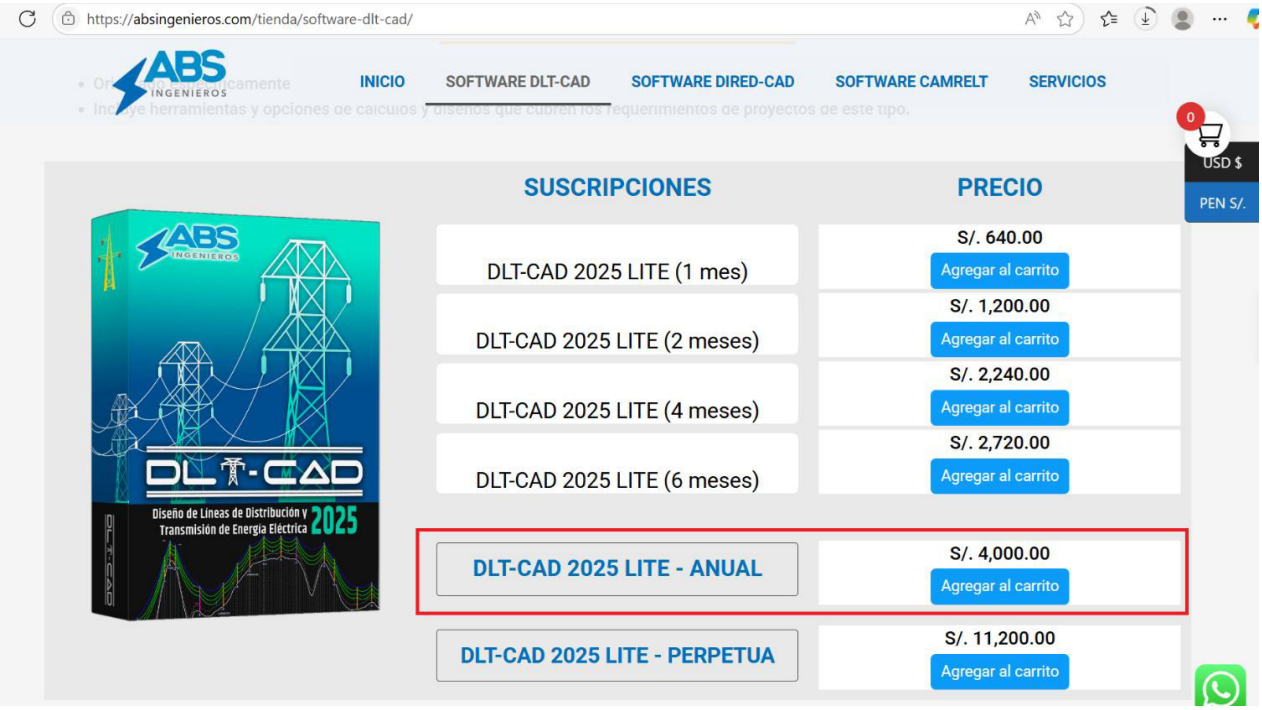


Figura N° 161: Cotización Licencia Anual *Software* DLTCAD

Fuente: YOFC PERÚ S.A.C (2023). Cotización Licencia Anual *Software* DLTCAD.

Ver Figura N° 162:

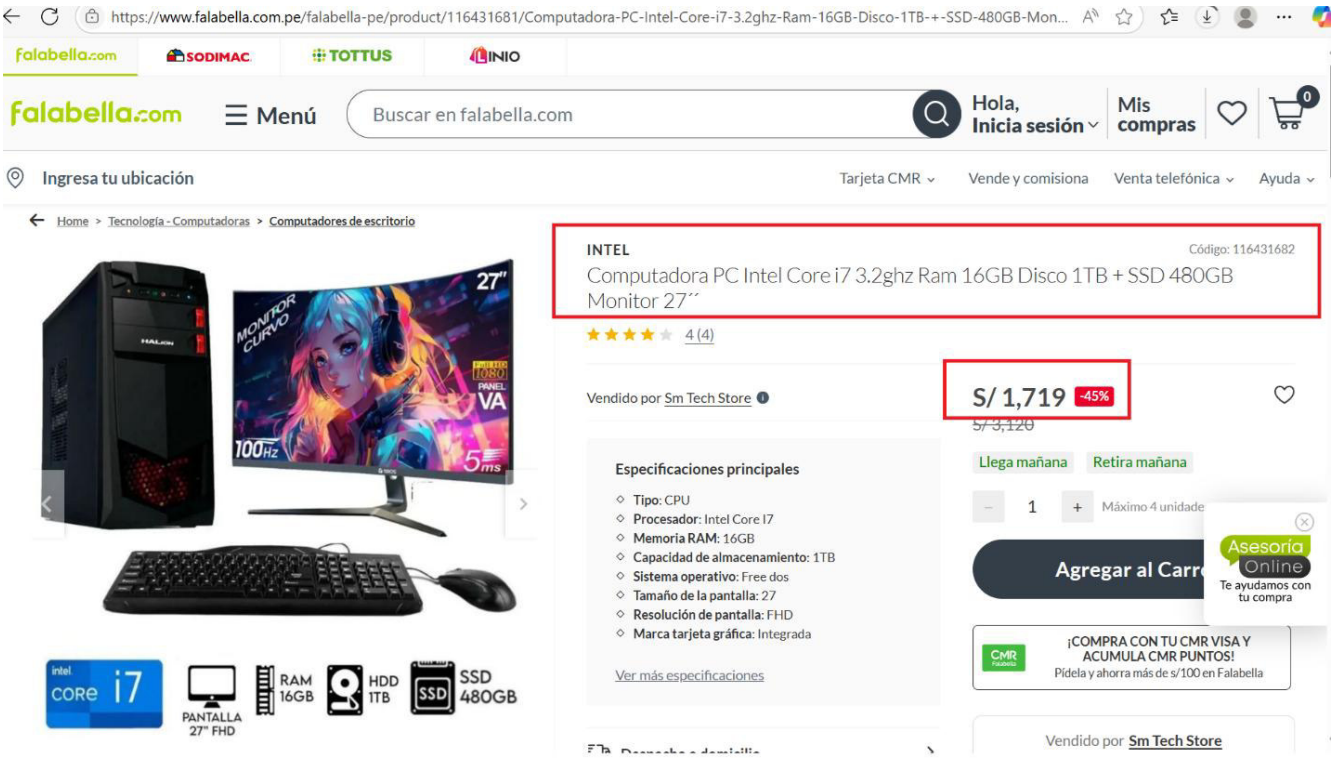


Figura N° 162: Cotización Computadora PC

Fuente: YOFC PERÚ S.A.C (2023). Cotización Computadora PC.

5.3 Beneficios que aporta la propuesta

Entre los beneficios que aporta la propuesta tenemos:

1. Con el uso del *software* DLTCAD, para 01 antena (nodo) de telecomunicaciones el diseño de la línea eléctrica se realiza entre 30 minutos a 01 hora, porque el *software* integra: procesamiento de la topografía en el Google Earth, trazo de ruta, cálculo de perfil topográfico, carga de datos del proyecto, distribución automática de las estructuras, planillas de estructuras, tabla de esfuerzos, resumen de flechas, resumen de materiales y presentación final del diseño; optimizando el tiempo de los procesos de diseño de la línea eléctrica y permitiendo mejorar en la realización de cálculos electromecánicos y mejorar la confiabilidad de la instalación de la línea eléctrica; y los cálculos eléctricos y mecánicos ya no se realizan con formatos excel desfasados, cálculos manuales, otros, que toman varios días o semanas para el diseño, y que no son estratégicos para el uso en despliegues de telecomunicaciones macro y de gran envergadura, como el caso del operador de telecomunicaciones YOFC PERU SAC, que realizó el despliegue y construcción de aproximadamente 2000 antenas (nodos) de telecomunicaciones en (04) cuatro regiones del Peru: La Libertad, Ancash, Arequipa y San Martín, a quienes a través de la RESOLUCIÓN MINISTERIAL Nº 317-2019 MTC/01.03 les fue otorgado por el Estado Peruano la Concesión Única para la prestación de los servicios públicos de telecomunicaciones por el plazo de veinte (20) años, en el área que comprende todo el territorio de la República del Perú.

2. La ampliación de red eléctrica realizada por el operador de telecomunicaciones YOFC PERU SAC, puede ser utilizada tambien por otros usuarios cercanos (adyacentes) para que también puedan contar con el servicio fundamental de la energia eléctrica, que tiene muchas limitaciones en zonas rurales.

3. Esta investigación tiene beneficio social porque la instalación de líneas eléctricas permitirá a las antenas de telecomunicaciones en zonas rurales del operador de telecomunicaciones YOFC PERU SAC, brindar el servicio de telecomunicaciones a los miembros de la sociedad en zonas rurales, como: escuelas, hospitales, comisarias, municipios, otros, y permitirá cerrar la brecha digital en los lugares más necesitados de este servicio fundamental de telecomunicaciones en el Perú y el mundo.

4. Esta investigación tiene beneficio legal porque con el uso del *software* DLTCAD permitirá cumplir con la normativa vigente, Código Nacional de Electricidad, ya que nos permitirá respetar las distancias mínimas de seguridad en el recorrido de la línea eléctrica y evitar tener problemas e inconvenientes en la vía pública y propiedad privada, y nos permitirá cumplir mecánicamente con la correcta distancia entre postes de energía (vanos).

5. La presente investigación tiene beneficio metodológico porque beneficiará a los operadores de telecomunicaciones del Perú y el mundo, a mejorar los tiempos de procesos de los diseños de líneas eléctricas para las antenas de zonas rurales, con el uso del *software* DLTCAD, es decir, les permitirá mejorar los tiempos de su ingeniería, y por ende se mejorarán los tiempos de la instalación de líneas eléctricas de las antenas de zonas rurales.

6. La presente investigación tiene beneficio teórico, porque permitirá a los operadores de telecomunicaciones del Perú y el mundo, poder conocer los algoritmos y fórmulas que utiliza el *software* DLTCAD para realizar sus cálculos electromecánicos, los cuales se basan en las teorías ya conocidas, y nuevas teorías mejoradas de recopilaciones de datos de proyectos de otros países del mundo.

El *software* DLTCAD retroalimenta teorías de otros países y las carga a su base de datos, que se encuentra en constante actualización y mejora.

7. La presente investigación tiene beneficio práctico, porque permitirá a los operadores de telecomunicaciones del Perú y el mundo, mejorar en la realización de cálculos electromecánicos y mejorar la confiabilidad en la instalación de líneas eléctricas, que permitirá en la práctica:

- Instalar los postes a distancias adecuadas, no con vanos excesivos, y que cumplan con el Código Nacional de Electricidad.
- Instalar los conductores eléctricos (cables) con alturas y flechas correctas, y así evitar problemas de distancias mínimas de seguridad, y se cumpla con el Código Nacional de Electricidad.
- Tener los metrados exactos, que proporciona el *software*, de los materiales a utilizar en las distintas obras eléctricas, para la posterior compra de materiales eléctricos, entre otros.

8. El uso del *software* DLTCAD, es escalable, es decir, no sólo permite el diseño de líneas eléctricas, sino tambien permite realizar el diseño de despliegue de fibra óptica (planta externa), tan importante en los proyectos de telecomunicaciones, así como realizar los diseños eléctricos o diseños de telecomunicaciones con la normativa de cualquier país del mundo.

5.4 Impacto Ambiental

Respecto al impacto ambiental, el diseño e instalación de la línea eléctrica para antenas (nodos) de telecomunicaciones en zonas rurales implica realizar: inspecciones técnicas de campo, trazo y replanteo, procesamiento de datos, elaboración de reportes, saneamiento de licencia municipal y/o servidumbre de paso, excavaciones de hoyos para postes, izaje de postes, tendido de conductor, instalación de ferreteria, murete y medidor de energía, para lo cual el ingeniero proyectista deberá tener en cuenta y reconocer la importancia de la conservación del medio ambiente, y debe comprometerse a incorporar las buenas prácticas medioambientales en la etapa de diseño y ejecución.

En la franja de servidumbre donde realizará el diseño e instalación de la línea eléctrica para antenas (nodos) de telecomunicaciones en zonas rurales, el proyectista debe respetar los espacios públicos pertenecientes a los gobiernos locales (municipalidades, gobiernos regionales, otros), respetar los espacios privados (terceros), y respetar el hábitat y biodiversidad animal (aves, otros) y vegetal.

Las líneas eléctricas representan una amenaza para las aves debido a la electrocución y colisiones, que causan muertes y daños. Las aves pueden electrocutarse si tocan simultáneamente el cable y otro elemento conductor conectado a tierra o un cable diferente. Las colisiones ocurren porque las aves no detectan los cables, que son difíciles de ver, especialmente al volar en grupo. Para mitigar estos riesgos, el proyectista deberá utilizar diseños más seguros y señalización, buscando la coexistencia entre las infraestructuras eléctricas y telecomunicaciones, y la fauna aviar, por lo tanto, el proyectista debe cumplir con las normas y regulaciones ambientales, comprometiéndose a prevenir y minimizar los impactos ambientales, a fin de asegurar el desarrollo sostenible del país. Ver Figura N° 163:



Figura N° 163: Diseño red eléctrica para nodos de telecomunicaciones con protección para aves

Fuente: Grupo de Rehabilitación de la Fauna Autóctona y su hábitat (2021). Diseño red eléctrica para nodos de telecomunicaciones con protección para aves.

CONCLUSIONES

1. A través de la historia, las antenas (nodos) son elementos esenciales para el desarrollo de las telecomunicaciones de zonas rurales del Perú y del mundo, porque permiten a los usuarios finales poder contar con los servicios de Telefonía Móvil e Internet.

2. El diseño de una línea eléctrica para una antena de telecomunicaciones puede tomar días o hasta semanas de la manera tradicional, utilizando formatos Excel desfasados, cálculo manuales, otros, sin embargo, con el uso del *software* DLTCAD se reduce el tiempo del diseño de una línea eléctrica para antena de telecomunicaciones a 30 minutos ó 1 hora, permitiendo optimizar los tiempos en la primera etapa de diseño notablemente (etapa de ingeniería), y permitiendo tener una mejor planificación para la segunda etapa de instalación de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones (etapa de implementación y/o construcción).

3. Para la muestra de (07) siete antenas (nodos) de telecomunicaciones de un total de 96, con el uso del *software* DLTCAD, se culminó el diseño e instalación de la línea eléctrica para la antena (nodo) de telecomunicaciones de zona rural en 05 semanas, es decir, 03 semanas antes de lo proyectado (08 semanas). Esto permitirá que la antena (nodo) de telecomunicaciones cuente con energía comercial antes de la culminación de la construcción de la antena, evitando ya utilizar energía con grupos electrogenos a petróleo diesel que generan altos costos en la fase de construcción.

4. Con la energía comercial ya instalada en 05 semanas en la antena (nodo) de telecomunicaciones (03 semanas antes de lo proyectado) el área de equipamiento puede ir realizando pruebas de pre-comisionamiento y comisionamiento de equipos de telecomunicaciones, en frentes ya cerrados por la parte civil en los nodos, antes de la puesta en marcha. Se optimizan tiempos para dichas pruebas.

5. Las ampliaciones de redes eléctricas para antenas de telecomunicaciones en zonas rurales, realizadas por los operadores de telecomunicaciones, pueden ser utilizadas también por otros usuarios cercanos (adyacentes), y les permita poder contar con el servicio fundamental de la energia eléctrica en coordinación con las concesionarias de electricidad, que tiene muchas limitaciones en zonas rurales.

6. Esta investigación tiene importancia social porque la instalación de líneas eléctricas permitirá a las antenas de telecomunicaciones en zonas rurales del operador de telecomunicaciones YOFC PERU SAC, brindar el servicio de telecomunicaciones a los miembros de la sociedad en zonas rurales, como: escuelas, hospitales, comisarias, municipios, otros, y permitirá cerrar la brecha digital en los lugares más necesitados de este servicio fundamental de telecomunicaciones en el Perú y el mundo.

7. Esta investigación tiene importancia legal, porque a través del uso del *software* DLTCAD se podrá cumplir con el Código Nacional de Electricidad y la normativa vigente, ya que se respetarán las distancias mínimas de seguridad en el recorrido de la línea eléctrica que energiza la antena rural, y se evitarán problemas e inconvenientes en la vía pública y propiedad privada. Asimismo, se cumplirá mecánicamente con la correcta distancia entre postes de energía (vanos).

8. La presente investigación tiene importancia metodológica porque beneficiará a los operadores de telecomunicaciones del Perú y el mundo, a mejorar los tiempos de procesos de los diseños de líneas eléctricas para las antenas de zonas rurales, con el uso del *software* DLTCAD, es decir, les permitirá mejorar los tiempos de su ingeniería, y por ende se mejorarán los tiempos de la instalación de líneas eléctricas de las antenas de zonas rurales.

9. La presente investigación tiene importancia teórica, porque permitirá a los operadores de telecomunicaciones del Perú y el mundo, poder conocer los algoritmos y fórmulas que utiliza el

software DLTCAD para realizar sus cálculos electromecánicos, los cuales se basan en las teorías ya conocidas, y nuevas teorías mejoradas de recopilaciones de datos de proyectos de otros países del mundo. El *software* DLTCAD retroalimenta teorías de otros países y las carga a su base de datos, que se encuentra en constante actualización y mejora.

10. La presente investigación tiene importancia práctica, porque permitirá a los operadores de telecomunicaciones del Perú y el mundo, mejorar en la realización de cálculos electromecánicos y mejorar la confiabilidad en la instalación de líneas eléctricas, que permitirá en la práctica:

- Instalar los postes a distancias adecuadas, no con vanos excesivos, y que cumplan con el Código Nacional de Electricidad.
- Instalar los conductores eléctricos (cables) con alturas y flechas correctas, y así evitar problemas de distancias mínimas de seguridad, y se cumpla con el Código Nacional de Electricidad.
- Tener los metrados exactos, que proporciona el *software*, de los materiales a utilizar en las distintas obras eléctricas, para la posterior compra de materiales eléctricos, entre otros.

11. El uso del *software* DLTCAD, es escalable, es decir, no sólo permite el diseño de líneas eléctricas, sino tambien permite realizar el diseño de despliegue de fibra óptica (planta externa), tan importante en los proyectos de telecomunicaciones, así como realizar los diseños eléctricos o diseños de telecomunicaciones con la normativa de cualquier país del mundo.

12. El costo de implementación de la licencia anual del *software* DLTCAD tiene un presupuesto estimado de S/. 5 719.00 soles ó USD 1612.80 dólares, monto de inversión accesible para los operadores de telecomunicaciones y demás compañías del rubro de telecomunicaciones.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda a los operadores de telecomunicaciones y empresas del rubro de telecomunicaciones del Perú y del mundo, implementar en sus compañías la utilización del *software* DLTCAD, y puedan realizar de manera eficiente el diseño e instalación de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones en zonas rurales, que les permitirá optimizar y reducir el tiempo de sus procesos.

2. Se recomienda fomentar en la curricula estudiantil de las universidades e institutos del Perú y del mundo, la enseñanza y aprendizaje de este tipo de *softwares* de diseño (como DLTCAD), que les dará herramientas de innovación a los futuros Ing. Electrónicos, Ing. De Telecomunicaciones, Ing. Electricista, Ing. Mecánicos Electricisitas, Tec. Electronicos, Tec. Electricistas, otros, cuando realicen proyectos del tipo de despliegue macro y de gran envergadura de antenas (nodos) de telecomunicaciones, donde los cronogramas y plazos son ajustados, y necesitan de este tipo de herramientas tecnologicas para enfrentar estos retos.

3. Se recomienda a los operadores de telecomunicaciones y empresas del rubro de telecomunicaciones del Perú y del mundo, capacitar y certificar a su personal (staff) técnico, desde una perspectiva de aprendizaje y crecimiento, en el manejo en las diferentes versiones del *software* DLTCAD (versión lite, full) en los cursos básicos, intermedio y avanzado, y de *software* de diseño similares que mejorarán la producción de sus entregables y producto final, tanto en la etapa de diseño como en la etapa de instalación.

4. Se recomienda a los operadores de telecomunicaciones y empresas del rubro de telecomunicaciones del Perú y del mundo, realizar no sólo el diseño e instalación de líneas eléctricas, sino también el diseño e instalación de despliegue de fibra óptica (planta externa), componente muy importante para las antenas (nodos) de telecomunicaciones.

5. Se recomienda al personal del área Logística de los operadores de telecomunicaciones y empresas del rubro de telecomunicaciones del Perú y del mundo, el uso de este tipo de *software* de diseño (como DLTCAD), ya que como parte de sus entregables, se obtiene el RESUMEN DE MATERIALES, con sus especificaciones y fichas técnicas, que permitirá tener los metrados exactos y las compras de dichas materiales estén acorde al aspecto: técnico, de calidad, de cantidad y de precio, a las necesidades del proyecto.

6. Se recomienda al personal del área de Ingeniería de los operadores de telecomunicaciones y empresas del rubro de telecomunicaciones del Perú y del mundo, realizar el diseño con el *software* de este tipo (como DLTCAD), ya que les permitirá diseñar y obtener los entregables en formato .dwg (autocad), formato estándar utilizado en todos los proyectos del rubro de telecomunicaciones y construcción, en el Perú y el mundo.

7. Se recomienda al personal técnico de los operadores de telecomunicaciones y empresas del rubro de telecomunicaciones del Perú y del mundo, realizar el diseño con el *software* de este tipo (como DLTCAD), ya que podrán realizar los diseños aplicando cualquier normativa peruana (Código Nacional de Electricidad), o normativa extranjera: Reglamento Electrotécnico para baja tensión (REBT) de España, Código Eléctrico Colombiano de Colombia, Código de Red de Brasil, entre otros.

8. Se recomienda al personal de Ing. Mecánica e Ing. Mecánica-Eléctrica de los operadores de telecomunicaciones y empresas del rubro de telecomunicaciones del Perú y del mundo, realizar el diseño con el *software* de este tipo (como DLTCAD), ya que les permitirá diseñar y obtener el procesamiento de la topografía en el Google Earth, trazo de ruta, cálculo de perfil topográfico, carga de datos del proyecto, distribución automática de las estructuras, planillas de estructuras,

tabla de esfuerzos, resumen de flechas, resumen de materiales y presentación final del diseño en formato .dwg (autocad).

9. Se recomienda a los operadores de telecomunicaciones y empresas del rubro de telecomunicaciones del Perú y del mundo, realizar la inversión de la obtención de este *software* de diseño, ya que el costo de implementación del *software* DLTCAD (Licencia Anual) tiene un presupuesto estimado de S/. 5 719.00 soles ó USD 1612.80 dólares, monto de inversión accesible.

10. Se recomienda a los operadores de telecomunicaciones y empresas del rubro de telecomunicaciones del Perú y del mundo, realizar el diseño e instalación de las líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones, con el *software* DLTCAD, ya que les permitirá optimizar: la cantidad de postes eléctricos o postes de fibra óptica, ya sea de material de: concreto, madera, fibra de vidrio, u otro material; cableado eléctrico y ferretería eléctrica; ya que el *software* diseña de manera adecuada la distribución automática y vanos entre postes, lo cual decantará en altos ahorros de costos de inversión CAPEX.

11. Esta investigación considera en la muestra de (07) siete antenas, distancias de la línea eléctrica menores a 350 metros desde el punto de factibilidad de energía eléctrica de la concesionaria HIDRANDINA hacia las antenas de telecomunicaciones del operador YOFC PERU S.A.C. Se recomienda para distancias mayores a 500 metros complementar el uso del *software* DLT CAD con otros *softwares* de diseño eléctrico como DIREDCAD, REDCAD, etc, que realizan cálculos ágiles y específicos de caída de tensión, o evaluar la alternativa del uso de transformadores elevadores de 220/1000 voltios y transformadores reductores de1000 voltios/220 voltios, para garantizar la calidad de energía eléctrica que llega a la antena de telecomunicaciones.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Nacho Aso Otín (2005). *La Banda Ancha Rural. Cuando la última milla convierte en la primera. España.*

https://www2.coitt.es/res/revistas/Antena162_06D_La_banda_ancha.pdf

2. Revista Energía (2005) *"Optimización en el proceso de restauración de sistemas eléctricos de potencia"*

https://revistaenergia.cenace.gob.ec/index.php/cenace/article/view/295

3. Solis Carcaño, R.G., Martinez Delgadillo, J., Gonzales Fajardo (2009). *Estudio de caso:demoras en la construcción de un proyecto en México.*

https://www.redalyc.org/pdf/467/46713055004.pdf

4. Eduardo Torres Aguilera (2010) *"Optimización y diseño de antenas de parche"*

https://e-archivo.uc3m.es/handle/10016/11198

5. Osiptel (2013). *Infraestructura y Calidad de los Servicios Móviles*

https://repositorio.osiptel.gob.pe/bitstream/handle/20.500.12630/111/PPT%20RNI%20diciembre%202013_vf.pdf?sequence=1&isAllowed=y

6. María Isabel Jaramillo Delgado (2015). *La importancia de generar una política ambiental respecto al uso de las antenas móviles. Universidad Militar Nueva Granada, Facultad de Ciencias Económicas– Posgrados, Especialización de Finanzas y Administración Pública, Bogotá D.C.*

https://repository.unimilitar.edu.co/handle/10654/7220

7. Paola Maribel Benitez Navarrete (2016). *Antenas para comunicaciones móviles y su impacto en las Zonas Rurales, Parroquia la Esperanza, 2016. Universidad Técnica Estatal de Quevedo Unidad de Posgrado, Ecuador*

https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/1769/1/T-UTEQ-0013.pdf

8. N. Rudeli, E. Viles, J. Gonzales, A. Santilli (2018). *Causa de Retrasos en Proyectos de Construcción: Un análisis cualitativo. Uruguay.*

https://redi.anii.org.uy/jspui/bitstream/20.500.12381/215/1/Rudeli%20et%20al.%20%282018b%29.pdf

9. Jaume Anguera y Aurora Andújar (2018). *Antenas: Elementos Indispensables de las Telecomunicaciones*

https://cienciaprop.fundaciocaixavinaros.com/wp-content/uploads/2018/07/paper1_Anguera_Andujar-5.pdf

10. Wilder Lenin Alvear Muevecela (2019) *"Diseño del sistema eléctrico en baja tensión para estaciones de carga de autobuses eléctricos"*

https://core.ac.uk/reader/288578100

11. Lizbeth Milagros Merma Gallardo (2019). *Evaluación de las causas de sobrecostos y de los retrasos en ejecución de proyectos de infraestructura eléctrica ejecutados por contrata en el gobierno regional de Cajamarca 2005-2014.*

https://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/2910?show=full

12. Elvis Jhency Morales Ninamango (2020) *"Diseño y montaje de reubicación de la línea primaria 22,9 Kv Animon-Islay De La Compañía Minera Chungar S.A.C."*

https://www.lareferencia.info/vufind/Record/PE_17208366dfdbe6db6ae49fc48d17dc51

13. Aldo Edgar Ancasi Huisa (2021) *"Diseño de la ampliación de la línea aérea en 22,9 Kv en Minera Las Bambas"*

https://repositorio.unsa.edu.pe/handle/20.500.12773/12761

14. Ricardo Javier Peñalva Aynaya (2021) *"Desarrollo de un Plan de Mantenimiento Preventivo para Optimizar los Tiempos de Trabajo en la empresa KMC Cromo Oleo Hidráulica S.A.C."* https://repositorio.upci.edu.pe/handle/upci/311

15. SCielo (2022) *"Desarrollo de aplicaciones en el software Scilab para el análisis de armónicos en sistemas industriales"* scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-59012022000100024

Fuentes "Scielo":

16. Henry Bastidas Mora (2009). *Fundamentos teóricos para el cálculo de los parámetros técnicos de las líneas eléctricas aéreas de baja tensión para su uso en telecomunicaciones. Colombia.*

www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-56092009000200017&lang=es

17. H. Bastidas, M. Patiño, G. Ángel (2011). *Modelo de cálculo de los parámetros técnicos de las líneas eléctricas de baja tensión subterráneas e instalaciones internas para uso en telecomunicaciones. Colombia.*

www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-56092011000300013&lang=es

18. L. Amaya, M. Campaña (2023). *Diseño Óptimo de Redes Eléctricas de Distribución Mediante Modelos de Optimización. Ecuador.*

www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-30332023000100004&lang=es

Fuente "Scopus (Alicia, Concytec)":

19. M. Román, J. Ladrón de Guevara (2013). *El negocio de transporte de datos como valor agregado para una empresa de trasmisión de energía eléctrica: caso ETECEN. Perú.*

https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UUPC_4e152b33fa41d6dd9d40c5814b2d52c4

20. Gerardo Soto Carrillo (2023). *El uso de infraestructura de electricidad por empresas de telecomunicaciones. Perú.*

https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Search/Results?lookfor=líneas+eléctricas+y+telecomunicaciones&type=AllFields

21. Jhonel Pari Castro (2024). *Diseño e implementación de una red troncal de multiplexores de un sistema de telecomunicaciones para una empresa del sector eléctrico en el Centro del Perú. Perú.*

https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UUNI_4b8aa1a603ed6fbaa9113428ce0d51f6

Reportes periodísticos:

22. https://diariocorreo.pe/edicion/ica/pobladores-se-oponen-la-instalacion-de-antenas-841303/#:~:text=Los%20pobladores%20se%20opusieron%20rotundamente,obreros%20que%20realizaban%20dicha%20instalación

23. https://rpp.pe/peru/actualidad/huancayo-pobladores-de-yanama-se-oponen-a-instalacion-de-antena-noticia-706060

24. https://andina.pe/agencia/noticia-otorgan-concesion-a-cuatro-empresas-para-servicio-telecomunicaciones-892710.aspx

ANEXOS

ANEXO Nº 1 – ENCUESTA A ESPECIALISTAS

ANEXO Nº 2 – CRONOGRAMA DE DISEÑO E INSTALACIÓN DE LA LÍNEA ELÉCTRICA

ANEXO Nº 3, ANEXO Nº 4, ANEXO Nº 5 Y ANEXO Nº 6 – REPORTES DEL *SOFTWARE* DLTCAD

ANEXO Nº 1

ENCUESTA A ESPECIALISTAS

TÍTULO: IMPACTO DEL DISEÑO DE LÍNEAS ELÉCTRICAS CON EL *SOFTWARE* "DLTCAD" EN LOS TIEMPOS DE PROCESOS DE INSTALACIÓN DE LÍNEAS ELÉCTRICAS DE ANTENAS EN ZONAS RURALES DEL OPERADOR DE TELECOMUNICACIONES YOFC PERU S.A.C.

PREGUNTAS

VARIABLE 1: DISEÑO DE LÍNEAS ELÉCTRICAS CON DLTCAD

INDICADORES

1. X11 CRONOGRAMA DE INSPECCIÓN TÉCNICA

1) ¿En su experiencia en proyectos eléctricos y de telecomunicaciones el cronograma de inspección técnica es importante para el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones? Marca con un x la respuesta:

a) Es demasiado importante (__)

b) Es muy importante (__)

c) Es importante (__)

d) No es importante (__)

e) No es necesario (__)

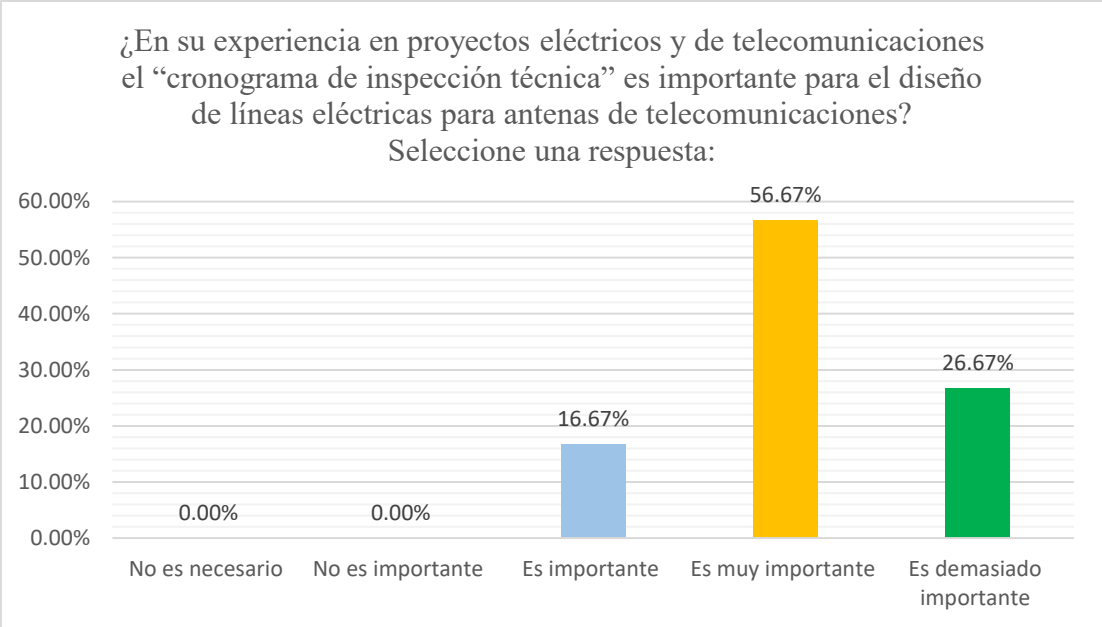


Figura N° 164: ¿En su experiencia en proyectos eléctricos y de telecomunicaciones el cronograma de inspección técnica es importante para el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones?

Fuente: Encuesta Google Forms (2023). Resultados porcentuales de encuesta a treinta (30) especialistas en proyectos eléctricos y proyectos de telecomunicaciones de la pregunta N° 1.

Análisis, interpretación y discusión de resultados:

Análisis:

Se muestran los resultados de la herramienta excel MegaStat:

Frequency Distribution - Qualitative

Data		
	frequency	*percent*
a	8	26.7
b	17	56.7
c	5	16.7
d	0	0.0
e	0	0.0
	30	100.0

Figura N° 165: Distribución de frecuencia cualitativa de la pregunta N° 1

Fuente: Encuesta Google Forms (2023). Distribución de frecuencia cualitativa de la pregunta N° 1

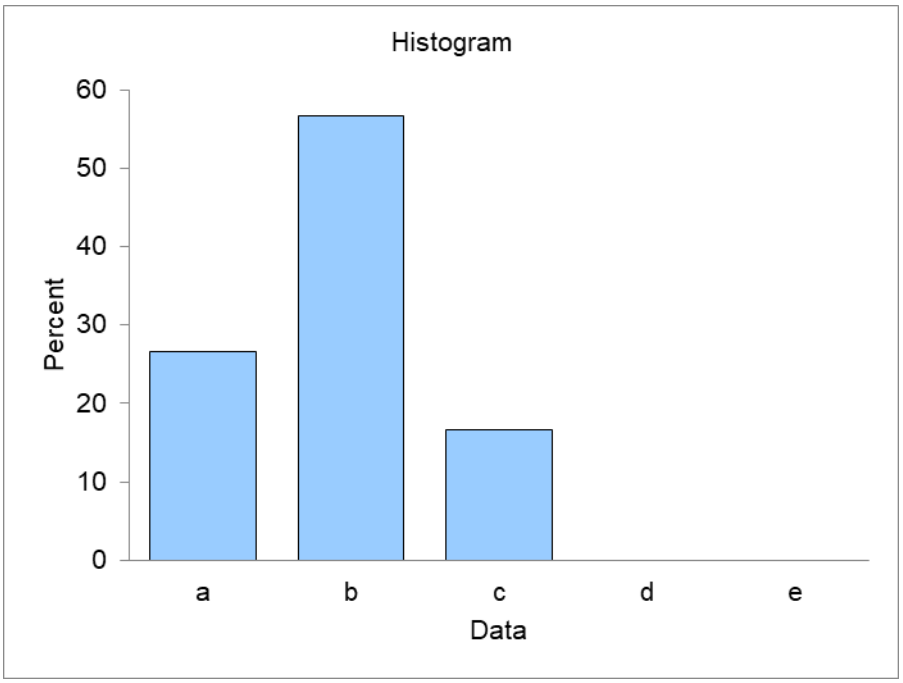


Figura N° 166: Histograma de la pregunta N° 1

Fuente: Encuesta Google Forms (2023). Histograma de la pregunta N° 1

Interpretación:

- Se interpreta que la mayoría de los 30 encuestados, en total 17 especialistas en proyectos eléctricos y proyectos de telecomunicaciones, consideran que el cronograma de inspección técnica es muy importante (opción b) para el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones.
- Asimismo, un total de 08 especialistas consideran que el cronograma de inspección técnica es demasiado importante (opción a) para el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones.
- Finalmente, un total de 05 especialistas consideran que el cronograma de inspección técnica sólo es importante (opción c) para el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones.

Discusión de resultados:

De los resultados de las encuestas ninguno de los 30 especialistas considera que el cronograma de inspección técnica no es importante (opción d) ni no es necesario (opción e)

para el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones, lo cual es un buen indicador, y se concluye que los 30 especialistas consideran que el cronograma de inspección técnica es importante, muy importante y demasiado importante, en mayor o menor escala, para el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones.

2) ¿En su experiencia en proyectos eléctricos y de telecomunicaciones una buena planificación y planeamiento del cronograma de inspección técnica mejoró el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones? Marca con un x la respuesta:

a) Mejoró notablemente (__)

b) Mejoró relativamente (__)

c) Mejoró (__)

d) No Mejoró (__)

e) Lo empeoró (__)

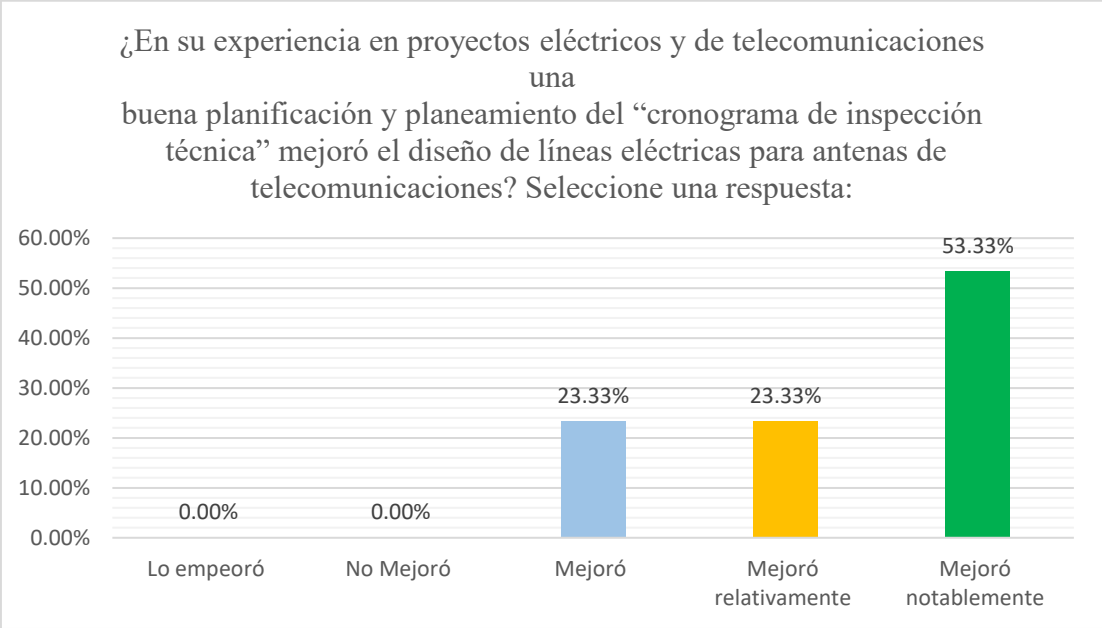


Figura N° 167: ¿En su experiencia en proyectos eléctricos y de telecomunicaciones una buena planificación y planeamiento del cronograma de inspección técnica mejoró el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones?

Fuente: Encuesta Google Forms (2023). Resultados porcentuales de encuesta a treinta (30) especialistas en proyectos eléctricos y proyectos de telecomunicaciones de la pregunta N° 2

Análisis, interpretación y discusión de resultados:

Análisis:

Se muestran los resultados de la herramienta excel MegaStat:

Frequency Distribution - Qualitative

Data		
	frequency	*percent*
a	16	53.3
b	7	23.3
c	7	23.3
d	0	0.0
e	0	0.0
	30	100.0

Figura N° 168: Distribución de frecuencia cualitativa de la pregunta N° 2

Fuente: Encuesta Google Forms (2023). Distribución de frecuencia cualitativa de la pregunta N° 2

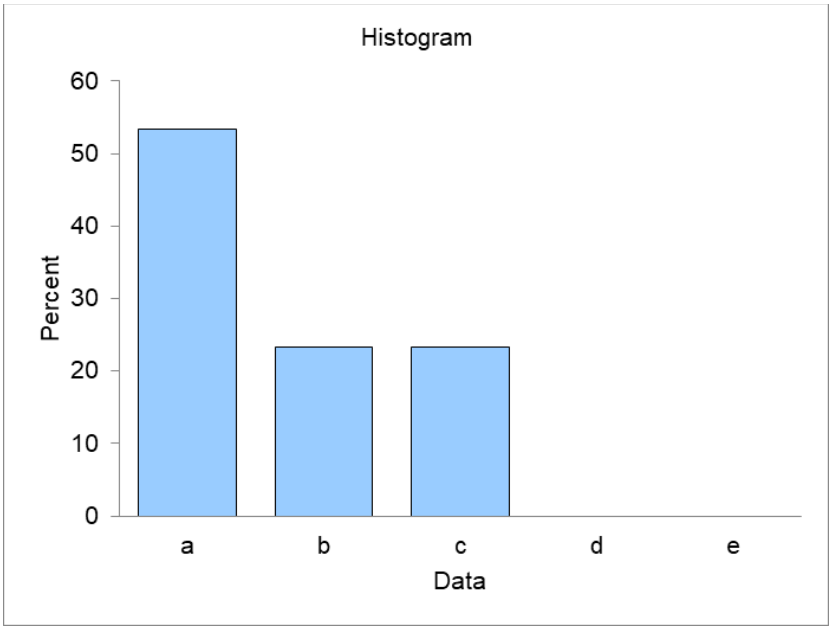


Figura N° 169: Histograma de la pregunta N° 2

Fuente: Encuesta Google Forms (2023). Histograma de la pregunta N° 2.

Interpretación:

- Se interpreta que la mayoría de los 30 encuestados, en total 16 especialistas en proyectos eléctricos y proyectos de telecomunicaciones, consideran que el cronograma de inspección técnica mejoró notablemente (opción a) el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones.

- Asimismo, un total de 07 especialistas consideran que el cronograma de inspección técnica mejoró relativamente (opción b) el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones.
- Finalmente, un total de 07 especialistas consideran que el cronograma de inspección técnica sólo mejoró (opción c) el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones.

Discusión de resultados:

De los resultados de las encuestas ninguno de los 30 especialistas considera que el cronograma de inspección técnica no mejoró (opción d) ni lo empeoró (opción e) el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones, lo cual es un buen indicador, y se concluye que los 30 especialistas consideran que el cronograma de inspección técnica mejoró notablemente, mejoró relativamente y mejoró, en mayor o menor escala, el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones.

2. ***X12 RECURSOS LOGÍSTICOS NECESARIOS PARA LA INSPECCIÓN TÉCNICA: MOVILIDAD, EPP, EQUIPO DE MEDICIÓN DE TENSIÓN, WINCHA MÉTRICA, SCTR, OTROS***

3) ¿En su experiencia en proyectos eléctricos y de telecomunicaciones los recursos logísticos son importantes para el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones? Marca con un x la respuesta:

a) Son demasiado importantes (__)

b) Son muy importantes (__)

c) Son importantes (__)

d) No son importantes (__)

e) No son necesarios (__)

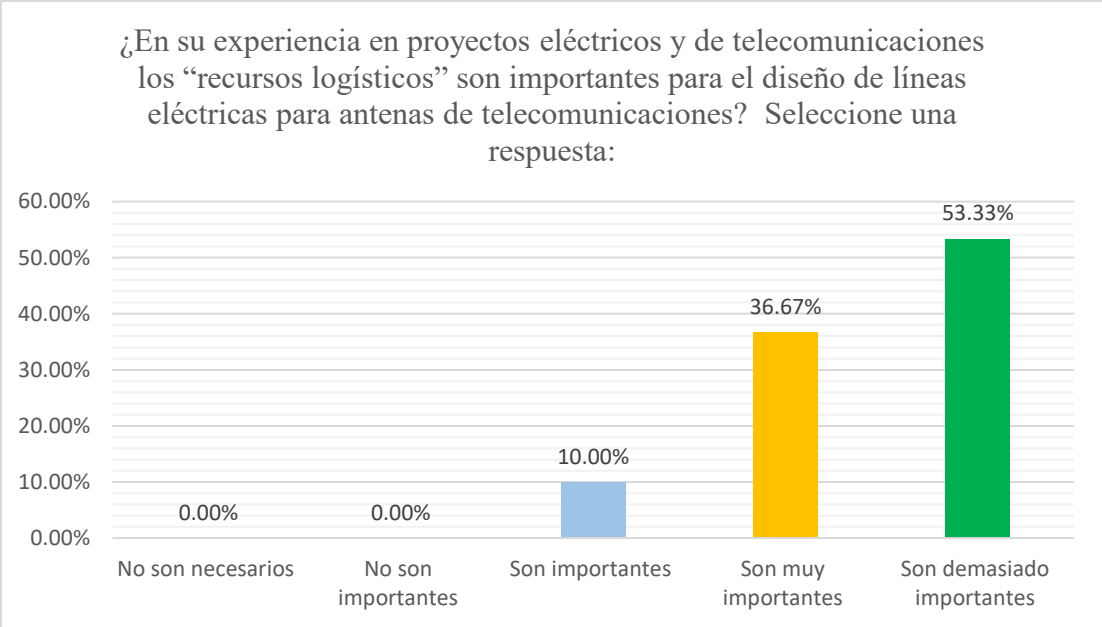


Figura N° 170: ¿En su experiencia en proyectos eléctricos y de telecomunicaciones los recursos logísticos son importantes para el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones?

Fuente: Encuesta Google Forms (2023). Resultados porcentuales de encuesta a treinta (30) especialistas en proyectos eléctricos y proyectos de telecomunicaciones de la pregunta N° 3

Análisis, interpretación y discusión de resultados:

Análisis:

Se muestran los resultados de la herramienta excel MegaStat:

Frequency Distribution - Qualitative

Data		
	frequency	*percent*
a	16	53.3
b	11	36.7
c	3	10.0
d	0	0.0
e	0	0.0
	30	100.0

Figura N° 171: Distribución de frecuencia cualitativa de la pregunta N° 3

Fuente: Encuesta Google Forms (2023). Distribución de frecuencia cualitativa de la pregunta N° 3

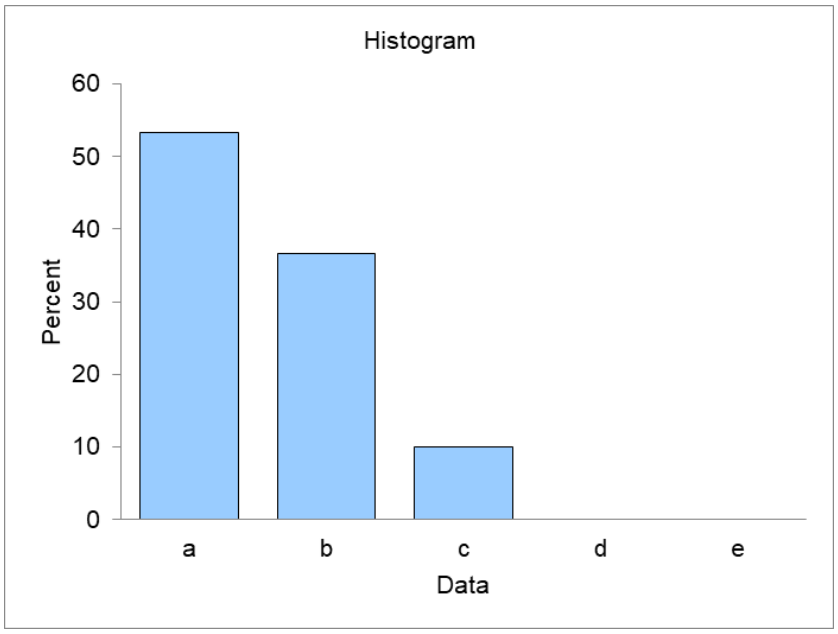


Figura N° 172: Histograma de la pregunta N° 3

Fuente: Encuesta Google Forms (2023). Histograma de la pregunta N° 3

Interpretación:

- Se interpreta que la mayoría de los 30 encuestados, en total 16 especialistas en proyectos eléctricos y proyectos de telecomunicaciones, consideran que los recursos logísticos son demasiados importantes (opción a) para el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones.
- Asimismo, un total de 11 especialistas consideran que los recursos logísticos son muy importantes (opción b) para el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones.
- Finalmente, un total de 03 especialistas consideran que los recursos logisticos son importantes (opción c) para el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones.

Discusión de resultados:

De los resultados de las encuestas ninguno de los 30 especialistas considera que los recursos logisticos no son importantes (opción d) ni no son necesarios (opción e) para el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones, lo cual es un buen indicador, y

se concluye que los 30 especialistas consideran que los recursos logisticos son demasiado importantes, muy importantes e importantes, en mayor o menor escala, para el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones.

4) ¿En su experiencia en proyectos eléctricos y de telecomunicaciones una buena gestión de los recursos logísticos mejoró el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones? Marca con un x la respuesta:

a) Mejoró notablemente (__)

b) Mejoró relativamente (__)

c) Mejoró (__)

d) No Mejoró (__)

e) Lo empeoró (__)

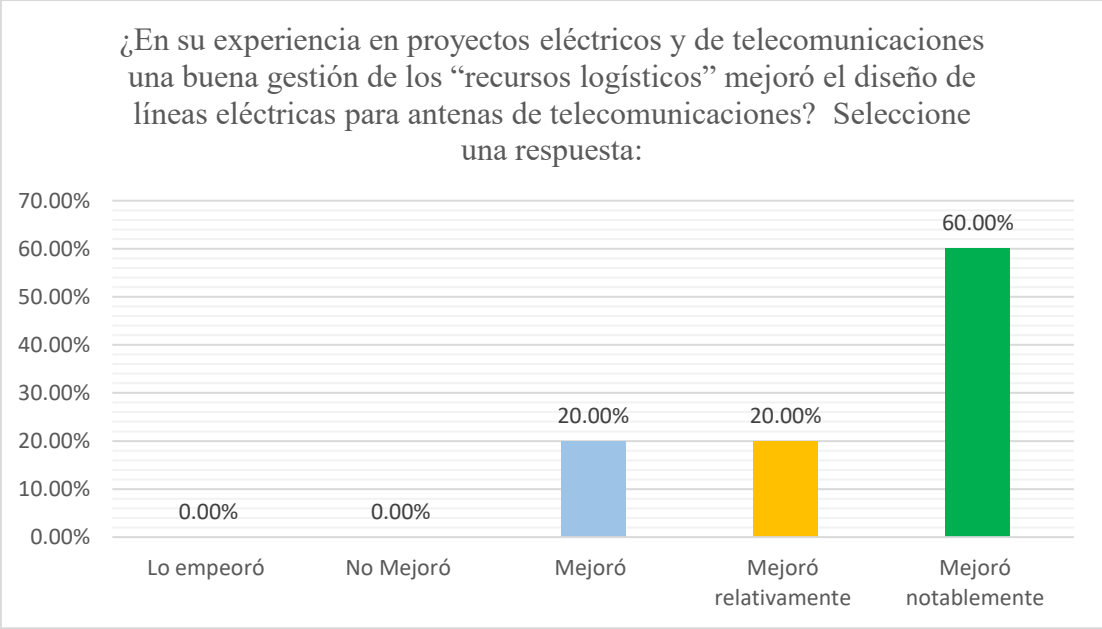


Figura N° 173: ¿En su experiencia en proyectos eléctricos y de telecomunicaciones una buena gestión de los recursos logísticos mejoró el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones?

Fuente: Encuesta Google Forms (2023). Resultados porcentuales de encuesta a treinta (30) especialistas en proyectos eléctricos y proyectos de telecomunicaciones de la pregunta N° 4.

Análisis, interpretación y discusión de resultados:

Análisis:

Se muestran los resultados de la herramienta excel MegaStat:

Frequency Distribution - Qualitative

Data		
	frequency	*percent*
a	18	60.0
b	6	20.0
c	6	20.0
d	0	0.0
e	0	0.0
	30	100.0

Figura N° 174: Distribución de frecuencia cualitativa de la pregunta N° 4

Fuente: Encuesta Google Forms (2023). Distribución de frecuencia cualitativa de la pregunta N° 4

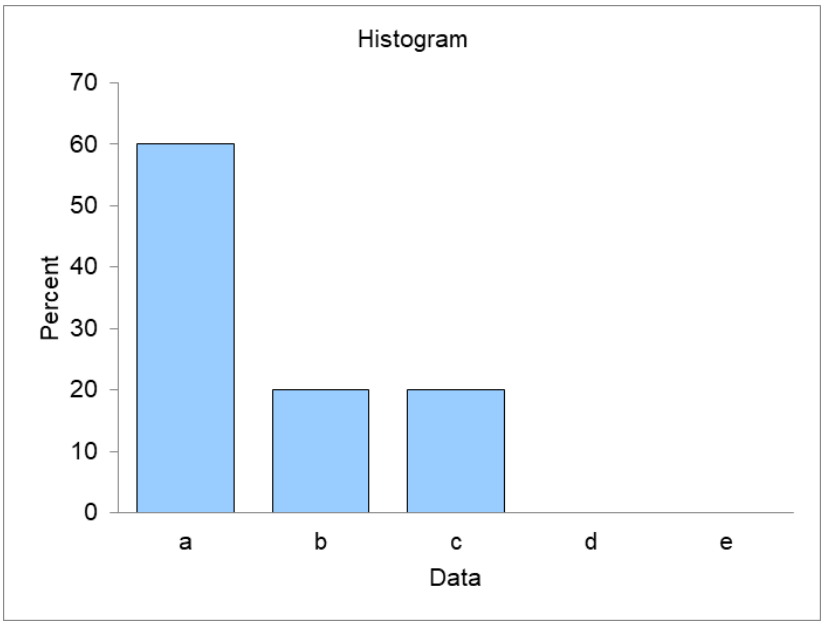


Figura N° 175: Histograma de la pregunta N° 4

Fuente: Encuesta Google Forms (2023). Histograma de la pregunta N° 4.

Interpretación:

- Se interpreta que la mayoría de los 30 encuestados, en total 18 especialistas en proyectos eléctricos y proyectos de telecomunicaciones, consideran que una buena gestión de los recursos logísticos mejoró notablemente (opción a) el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones.

- Asimismo, un total de 06 especialistas consideran que una buena gestión de los recursos logísticos mejoró relativamente (opción b) el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones.
- Finalmente, un total de 06 especialistas consideran que una buena gestión de los recursos logísticos mejoró (opción c) el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones.

Discusión de resultados:

De los resultados de las encuestas ninguno de los 30 especialistas considera que una buena gestión de los recursos logísticos no mejoró (opción d) ni lo empeoró (opción e) el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones, lo cual es un buen indicador, y se concluye que los 30 especialistas consideran que una buena gestión de los recursos logísticos, mejoró notablemente, mejoró relativamente y sólo mejoró, en mayor o menor escala, el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones.

3. X13 REPORTE DE INSPECCIÓN TÉCNICA

5) ¿En su experiencia en proyectos eléctricos y de telecomunicaciones el reporte de inspección técnica es importante para el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones? Marca con un x la respuesta:

a) Es demasiado importante (__)

b) Es muy importante (__)

c) Es importante (__)

d) No es importante (__)

e) No es necesario (__)

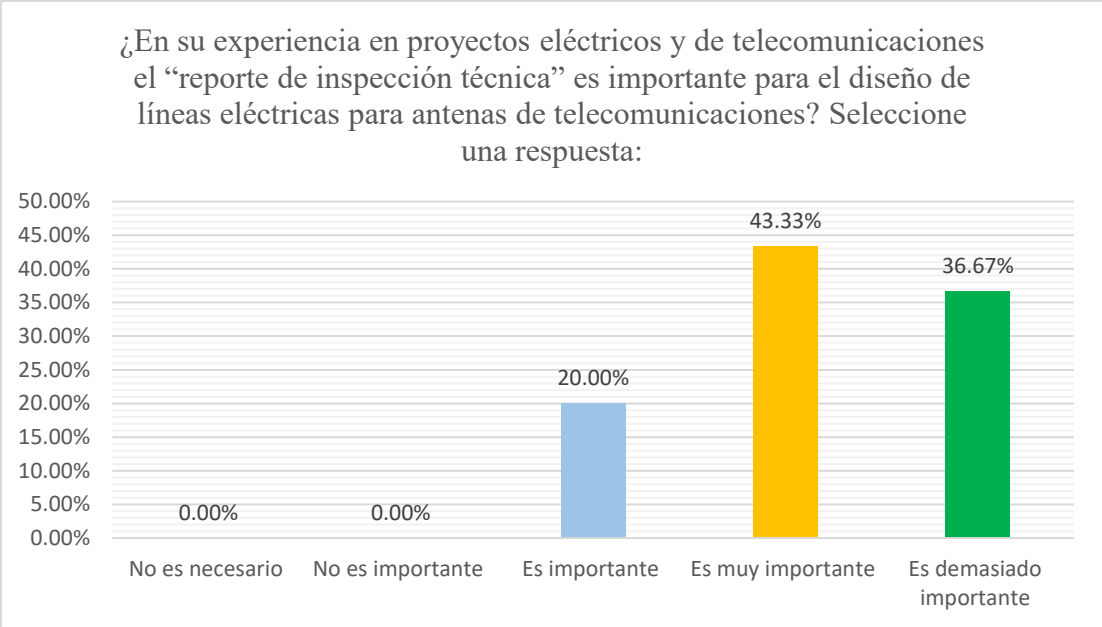


Figura N° 176: ¿En su experiencia en proyectos eléctricos y de telecomunicaciones el reporte de inspección técnica es importante para el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones?

Fuente: Encuesta Google Forms (2023). Resultados porcentuales de encuesta a treinta (30) especialistas en proyectos eléctricos y proyectos de telecomunicaciones de la pregunta N° 5

Análisis, interpretación y discusión de resultados:

Análisis:

Se muestran los resultados de la herramienta excel MegaStat:

Frequency Distribution - Qualitative

Data		
	frequency	*percent*
a	11	36.7
b	13	43.3
c	6	20.0
d	0	0.0
e	0	0.0
	30	100.0

Figura N° 177: Distribución de frecuencia cualitativa de la pregunta N° 5

Fuente: Encuesta Google Forms (2023). Distribución de frecuencia cualitativa de la pregunta N° 5

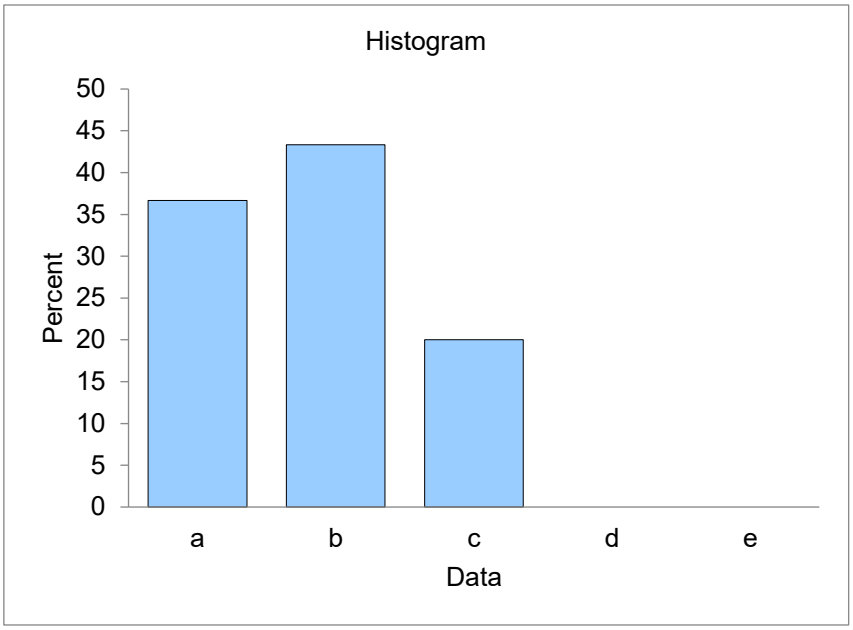


Figura N° 178: Histograma de la pregunta N° 5

Fuente: Encuesta Google Forms (2023). Histograma de la pregunta N° 5.

Interpretación:

- Se interpreta que de los 30 encuestados, en total 11 especialistas en proyectos eléctricos y proyectos de telecomunicaciones, consideran que el reporte de inspección técnica es demasiado importante (opción a) para el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones.
- Asimismo, un total de 13 especialistas consideran que el reporte de inspección técnica es muy importante (opción b) para el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones.
- Finalmente, un total de 06 especialistas consideran que el reporte de inspección técnica es importante (opción c) para el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones.

Discusión de resultados:

De los resultados de las encuestas ninguno de los 30 especialistas consideran que el reporte de inspección técnica no es importante (opción d) ni no es necesario (opción e) para el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones, lo cual es un buen indicador, y

se concluye que los 30 especialistas consideran que el reporte de inspección técnica es demasiado importante, es muy importantes y es importante, en mayor o menor escala, para el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones.

6) ¿En su experiencia en proyectos eléctricos y de telecomunicaciones una buena planificación y planeamiento para la elaboración del reporte de inspección técnica mejoró el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones? Marca con un x la respuesta:

a) Mejoró notablemente (__)

b) Mejoró relativamente (__)

c) Mejoró (__)

d) No Mejoró (__)

e) Lo empeoró (__)

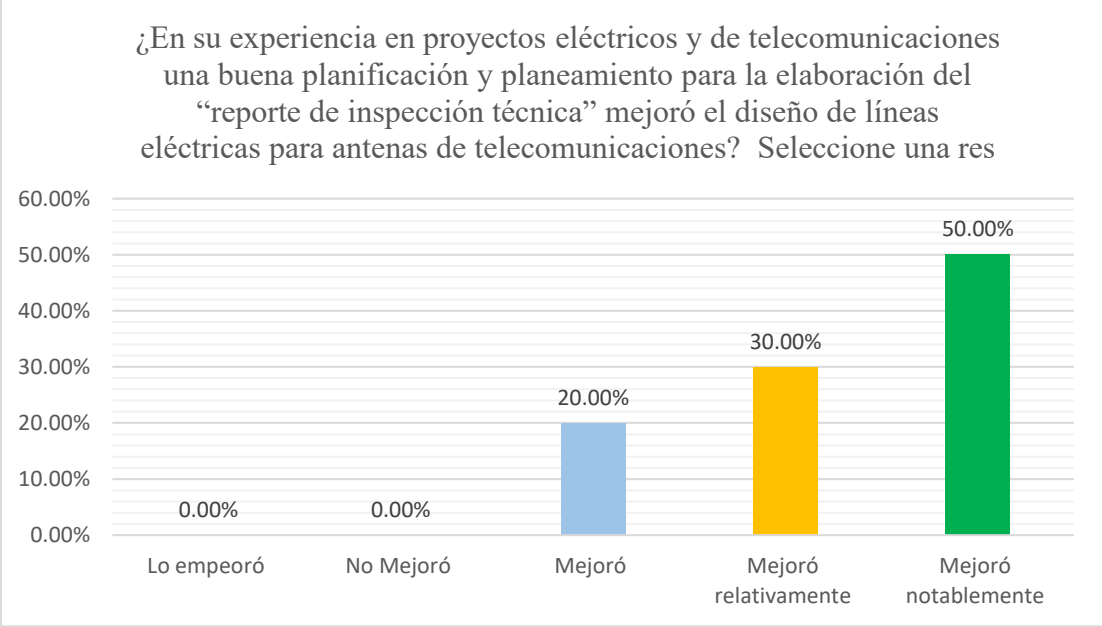


Figura N° 179: ¿En su experiencia en proyectos eléctricos y de telecomunicaciones una buena planificación y planeamiento para la elaboración del reporte de inspección técnica mejoró el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones?

Fuente: Encuesta Google Forms (2023). Resultados porcentuales de encuesta a treinta (30) especialistas en proyectos eléctricos y proyectos de telecomunicaciones de la pregunta N° 6

Análisis, interpretación y discusión de resultados:

Análisis:

Se muestran los resultados de la herramienta excel MegaStat:

Frequency Distribution - Qualitative

Data	*frequency*	*percent*
a	15	50.0
b	9	30.0
c	6	20.0
d	0	0.0
e	0	0.0
	30	100.0

Figura N° 180: Distribución de frecuencia cualitativa de la pregunta N° 6

Fuente: Encuesta Google Forms (2023). Distribución de frecuencia cualitativa de la pregunta N° 6

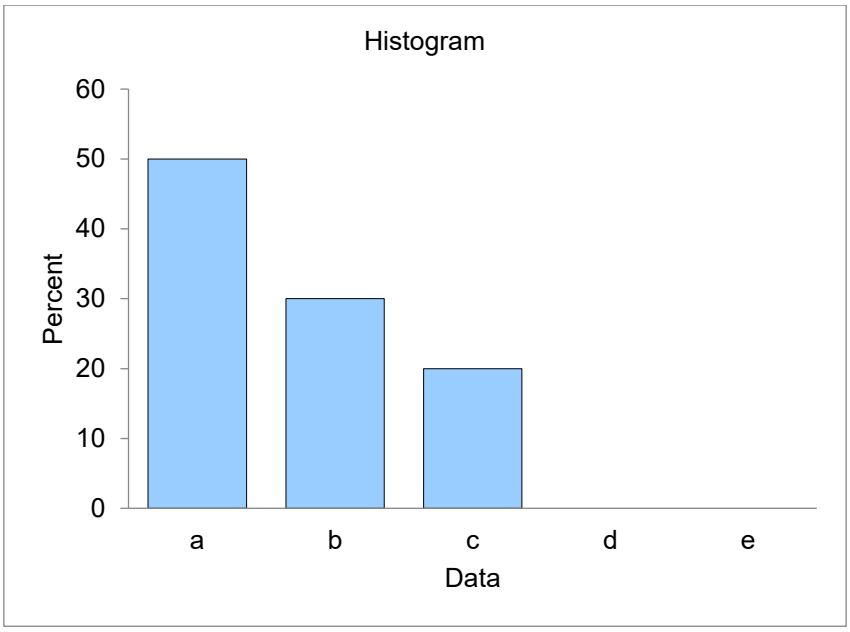


Figura N° 181: Histograma de la pregunta N° 6

Fuente: Encuesta Google Forms (2023). Histograma de la pregunta N° 6

Interpretación:

- Se interpreta que la mayoría de los 30 encuestados, en total 15 especialistas en proyectos eléctricos y proyectos de telecomunicaciones, consideran que una buena planificación y planeamiento para la elaboración del reporte de inspección técnica mejoró notablemente (opción a) el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones.

- Asimismo, un total de 09 especialistas consideran que una buena planificación y planeamiento para la elaboración del reporte de inspección técnica mejoró relativamente (opción b) el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones.
- Finalmente, un total de 06 especialistas consideran que una buena planificación y planeamiento para la elaboración del reporte de inspección técnica mejoró (opción c) el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones.

Discusión de resultados:

De los resultados de las encuestas ninguno de los 30 especialistas consideran que una buena planificación y planeamiento para la elaboración del reporte de inspección técnica no mejoró (opción d) ni lo empeoró (opción e) el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones, lo cual es un buen indicador, y se concluye que los 30 especialistas consideran que una buena planificación y planeamiento para la elaboración del reporte de inspección técnica mejoró notablemente, mejoró relativamente y sólo mejoró, en mayor o menor escala, el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones.

4. X21 CRONOGRAMA DE PROCESAMIENTO DE DATOS

7) ¿En su experiencia en proyectos eléctricos y de telecomunicaciones el cronograma de procesamiento de datos es importante para el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones? Marca con un x la respuesta:

a) Es demasiado importante (__)

b) Es muy importante (__)

c) Es importante (__)

d) No es importante (__)

e) No es necesario (__)

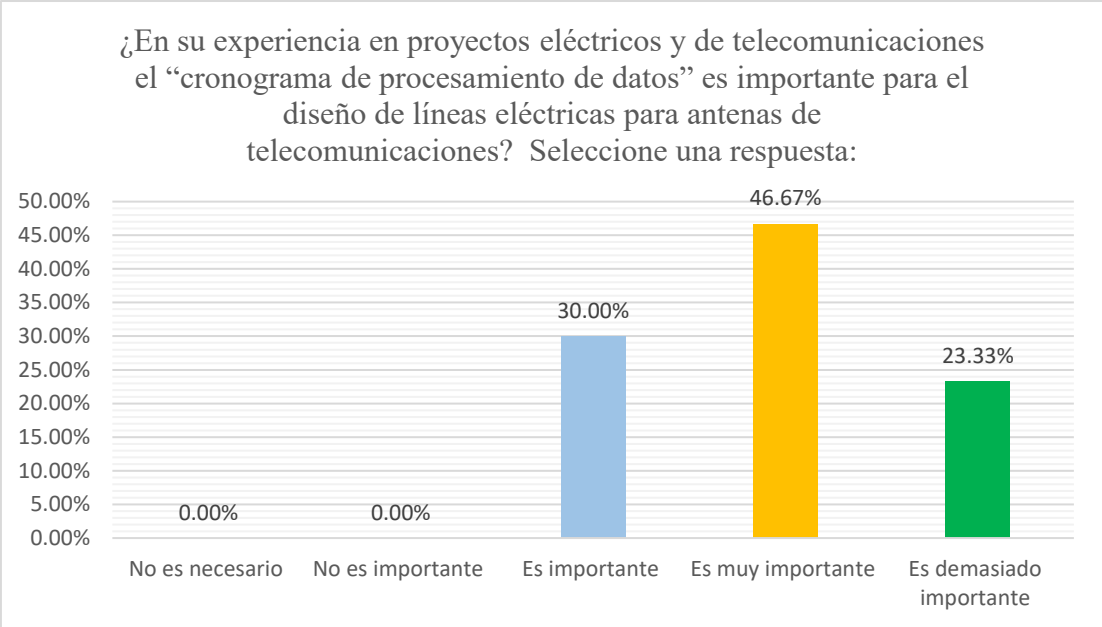


Figura N° 182: ¿En su experiencia en proyectos eléctricos y de telecomunicaciones el cronograma de procesamiento de datos es importante para el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones?

Fuente: Encuesta Google Forms (2023). Resultados porcentuales de encuesta a treinta (30) especialistas en proyectos eléctricos y proyectos de telecomunicaciones de la pregunta N° 7

Análisis, interpretación y discusión de resultados:

Análisis:

Se muestran los resultados de la herramienta excel MegaStat:

Frequency Distribution - Qualitative

Data		
	frequency	*percent*
a	7	23.3
b	14	46.7
c	9	30.0
d	0	0.0
e	0	0.0
	30	100.0

Figura N° 183: Distribución de frecuencia cualitativa de la pregunta N° 7

Fuente: Encuesta Google Forms (2023). Distribución de frecuencia cualitativa de la pregunta N° 7

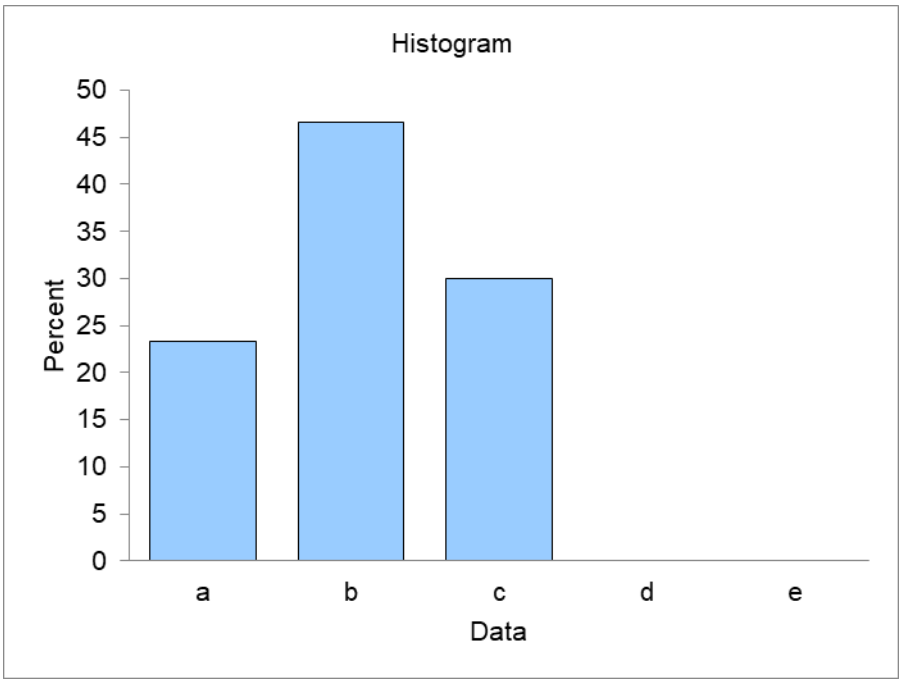


Figura N° 184: Histograma de la pregunta N° 7

Fuente: Encuesta Google Forms (2023). Histograma de la pregunta N° 7

Interpretación:

- Se interpreta que de los 30 encuestados, en total 07 especialistas en proyectos eléctricos y proyectos de telecomunicaciones, consideran que el cronograma de procesamiento de datos es demasiado importante (opción a) para el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones.
- Asimismo, un total de 14 especialistas consideran que el cronograma de procesamiento de datos es muy importante (opción b) para el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones.
- Finalmente, un total de 09 especialistas consideran que el cronograma de procesamiento de datos es importante (opción c) para el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones.

Discusión de resultados:

De los resultados de las encuestas ninguno de los 30 especialistas considera que el cronograma de procesamiento de datos no es importante (opción d) ni no es necesario (opción e) para el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones, lo cual es un buen

indicador, y se concluye que los 30 especialistas consideran que el cronograma de procesamiento de datos es demasiado importante, es muy importante y es importante,en mayor o menor escala, para el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones.

8) ¿En su experiencia en proyectos eléctricos y de telecomunicaciones una buena planificación y planeamiento del cronograma de procesamiento de datos mejoró el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones? Marca con un x la respuesta:

a) Mejoró notablemente (__)

b) Mejoró relativamente (__)

c) Mejoró (__)

d) No Mejoró (__)

e) Lo empeoró (__)

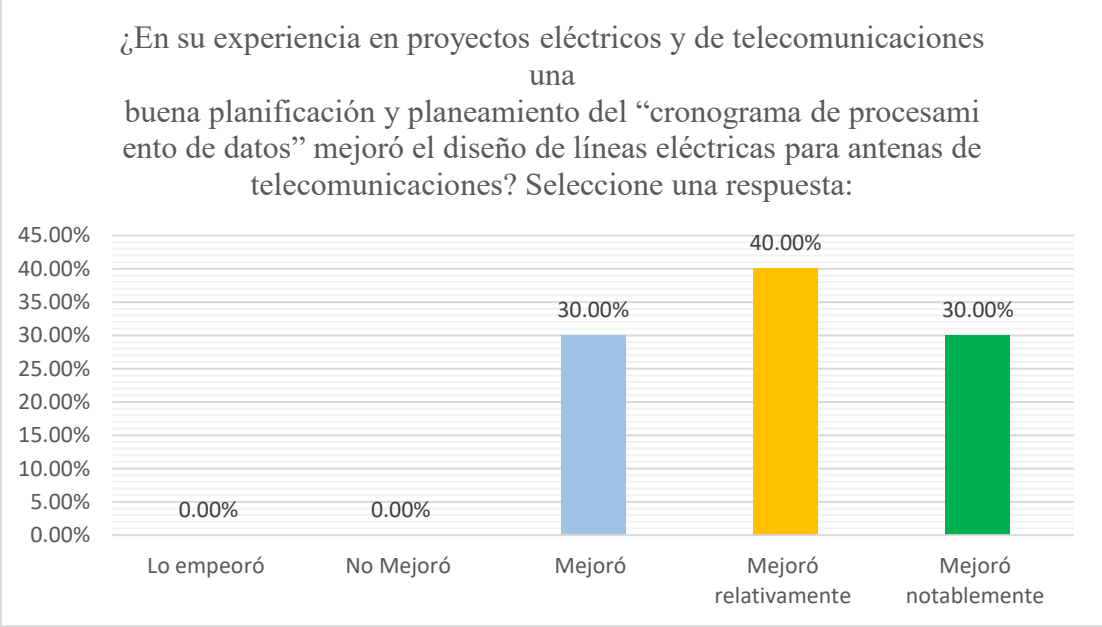


Figura N° 185: ¿En su experiencia en proyectos eléctricos y de telecomunicaciones una buena planificación y planeamiento del cronograma de procesamiento de datos mejoró el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones?

Fuente: Encuesta Google Forms (2023). Resultados porcentuales de encuesta a treinta (30) especialistas en proyectos eléctricos y proyectos de telecomunicaciones de la pregunta N° 8

Análisis, interpretación y discusión de resultados:

Análisis:

Se muestran los resultados de la herramienta excel MegaStat:

Frequency Distribution - Qualitative

Data		
	frequency	*percent*
a	9	30.0
b	12	40.0
c	9	30.0
d	0	0.0
e	0	0.0
	30	100.0

Figura N° 186: Distribución de frecuencia cualitativa de la pregunta N° 8

Fuente: Encuesta Google Forms (2023). Distribución de frecuencia cualitativa de la pregunta N° 8

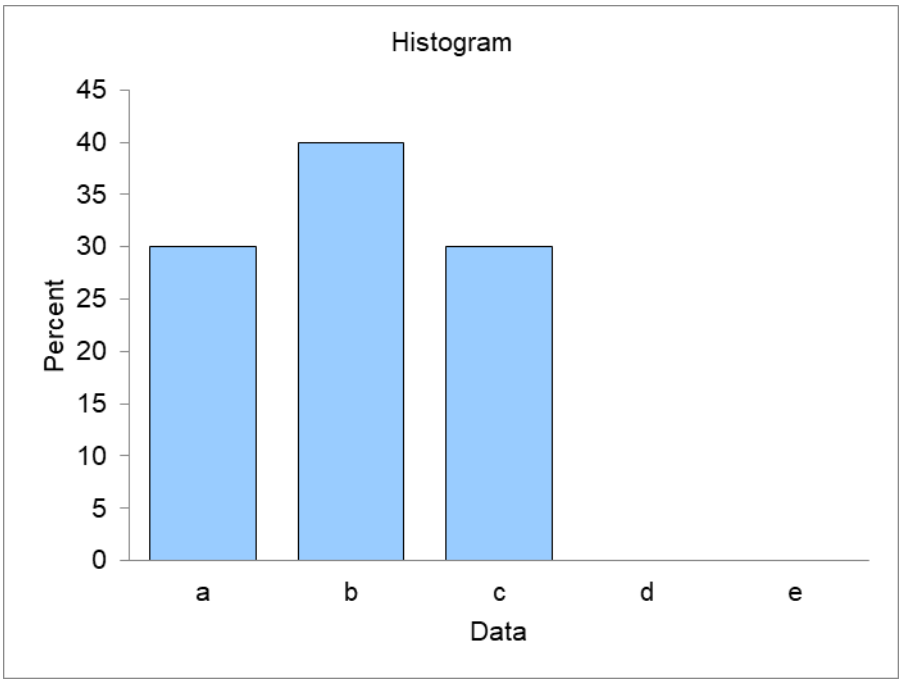


Figura N° 187: Histograma de la pregunta N° 8

Fuente: Encuesta Google Forms (2023). Histograma de la pregunta N° 8

Interpretación:

- Se interpreta que de los 30 encuestados, en total 09 especialistas en proyectos eléctricos y proyectos de telecomunicaciones, consideran que una buena planificación y planeamiento del cronograma de procesamiento de datos mejoró

notablemente (opción a) el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones.

- Asimismo, un total de 12 especialistas consideran que una buena planificación y planeamiento del cronograma de procesamiento de datos mejoró relativamente (opción b) el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones.
- Finalmente, un total de 09 especialistas consideran que una buena planificación y planeamiento del cronograma de procesamiento de datos mejoró (opción c) el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones.

Discusión de resultados:

De los resultados de las encuestas ninguno de los 30 especialistas considera que la buena planificación y planeamiento del cronograma de procesamiento de datos no mejoró (opción d) ni lo empeoró (opción e) el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones, lo cual es un buen indicador, y se concluye que los 30 especialistas consideran que la buena planificación y planeamiento del cronograma de procesamiento de datos mejoró notablemente, mejoró relativamente,y mejoró, en mayor o menor escala, el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones.

5. X22 RECURSOS ADMINISTRATIVOS E INFORMÁTICOS NECESARIOS PARA EL PROCESAMIENTO DE DATOS: OFICINA TÉCNICA, LAPTOP CON *SOFTWARE*: DLTCAD, GOOGLE EARTH, AUTOCAD, MICROSOFT OFFICE, OTROS.

9) ¿En su experiencia en proyectos eléctricos y de telecomunicaciones los recursos administrativos e informáticos son importantes para el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones? Marca con un x la respuesta:

a) Son demasiado importantes (__)

b) Son muy importantes (__)

c) Son importantes (__)

d) No son importantes (__)

e) No son necesarios (__)

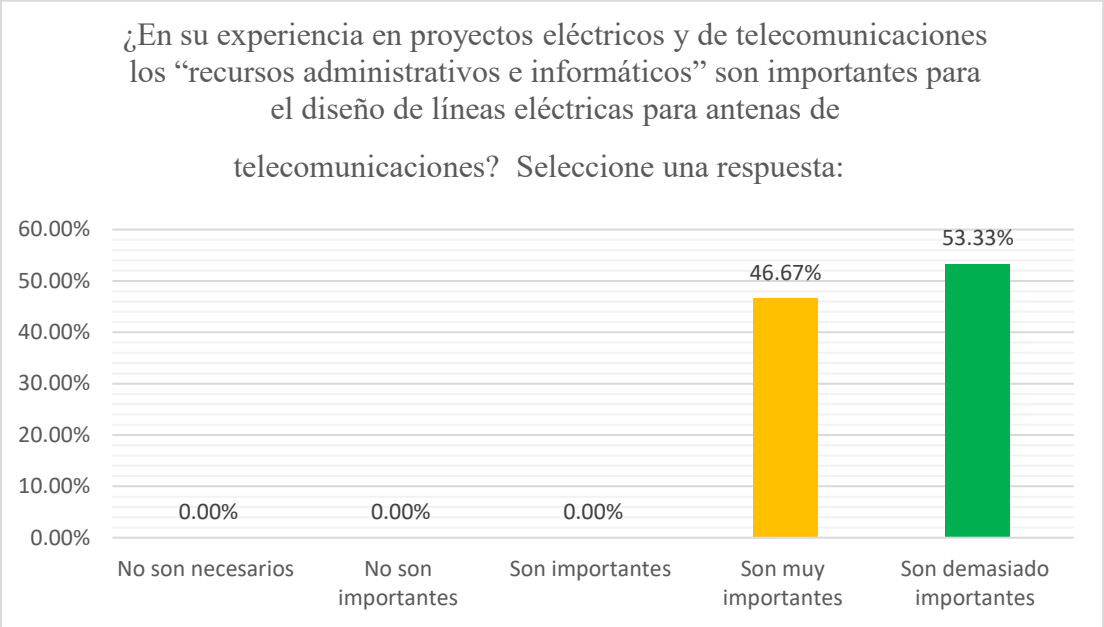


Figura N° 188: ¿En su experiencia en proyectos eléctricos y de telecomunicaciones los recursos administrativos e informáticos son importantes para el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones?

Fuente: Encuesta Google Forms (2023). Resultados porcentuales de encuesta a treinta (30) especialistas en proyectos eléctricos y proyectos de telecomunicaciones de la pregunta N° 9

Análisis, interpretación y discusión de resultados:

Análisis:

Se muestran los resultados de la herramienta excel MegaStat:

Frequency Distribution - Qualitative

Data		
	frequency	*percent*
a	16	53.3
b	14	46.7
c	0	0.0
d	0	0.0
e	0	0.0
	30	100.0

Figura N° 189: Distribución de frecuencia cualitativa de la pregunta N° 9

Fuente: Encuesta Google Forms (2023). Distribución de frecuencia cualitativa de la pregunta N° 9

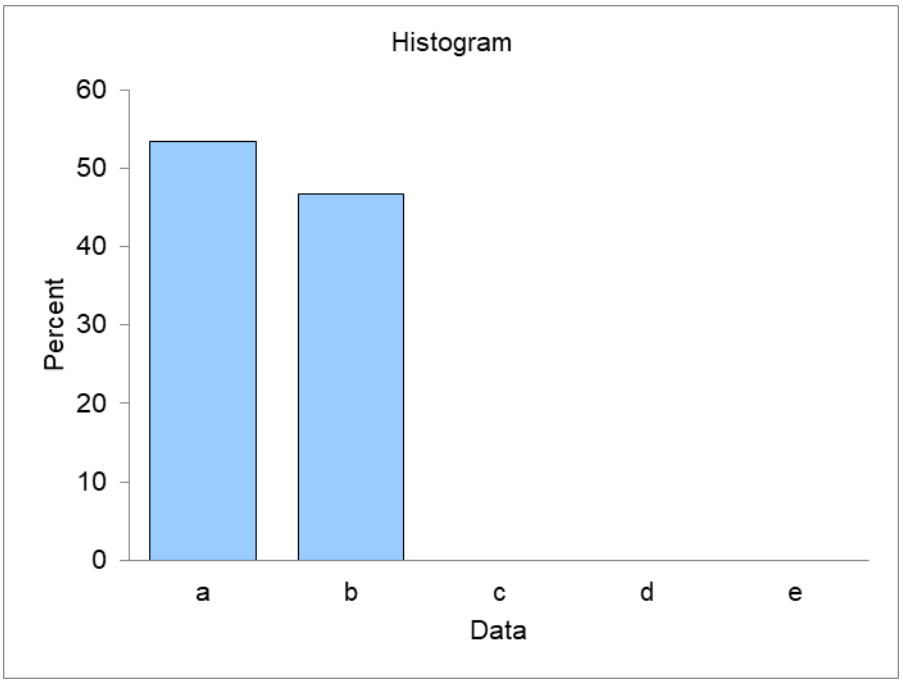


Figura N° 190: Histograma de la pregunta N° 9

Fuente: Encuesta Google Forms (2023). Histograma de la pregunta N° 9

Interpretación:

- Se interpreta que la mayoría de los 30 encuestados, en total 16 especialistas en proyectos eléctricos y proyectos de telecomunicaciones, consideran que los recursos administrativos e informáticos son demasiados importantes (opción a) para el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones.
- Asimismo, un total de 14 especialistas consideran que los recursos administrativos e informáticos son muy importantes (opción b) para el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones.

Discusión de resultados:

De los resultados de las encuestas ninguno de los 30 especialistas considera que los recursos administrativos e informáticos no son importantes (opción d) ni no son necesarios (opción e) para el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones, lo cual es un buen indicador, y se concluye que los 30 especialistas consideran que los recursos administrativos e informáticos son demasiado importantes y muy importantes, en mayor o menor escala, para el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones.

10) ¿En su experiencia en proyectos eléctricos y de telecomunicaciones una buena gestión de los recursos administrativos e informáticos mejoró el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones? Marca con un x la respuesta:

a) Mejoró notablemente (__)

b) Mejoró relativamente (__)

c) Mejoró (__)

d) No Mejoró (__)

e) Lo empeoró (__)

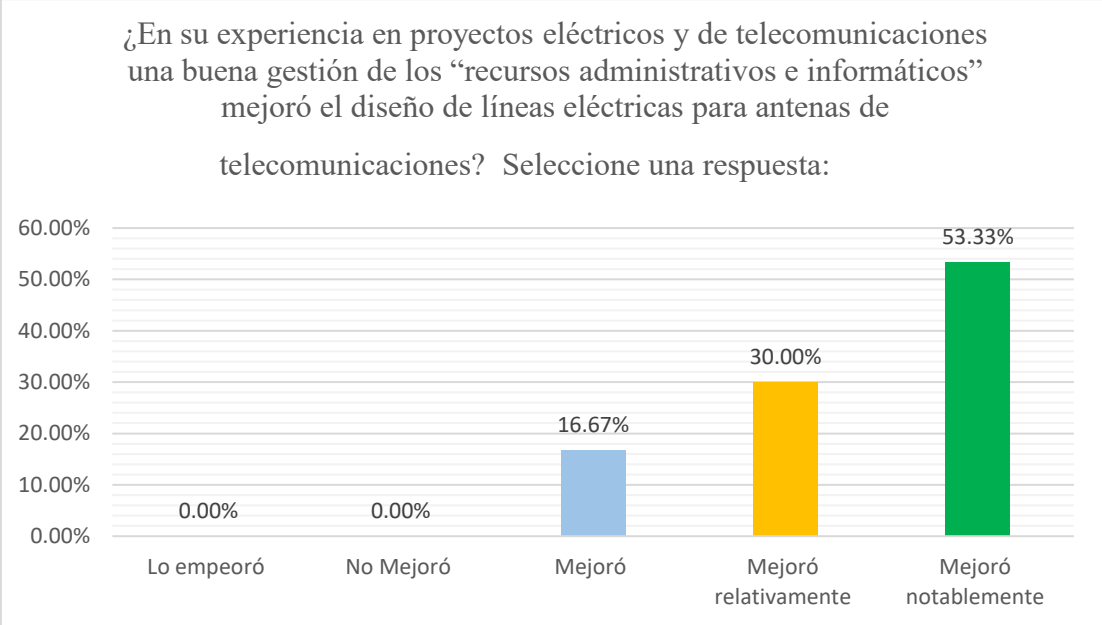


Figura N° 191: ¿En su experiencia en proyectos eléctricos y de telecomunicaciones una buena gestión de los recursos administrativos e informáticos mejoró el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones?

Fuente: Encuesta Google Forms (2023). Resultados porcentuales de encuesta a treinta (30) especialistas en proyectos eléctricos y proyectos de telecomunicaciones de la pregunta N° 10

Análisis, interpretación y discusión de resultados:

Análisis:

Se muestran los resultados de la herramienta excel MegaStat:

Frequency Distribution - Qualitative

Data		
	frequency	*percent*
a	16	53.3
b	9	30.0
c	5	16.7
d	0	0.0
e	0	0.0
	30	100.0

Figura N° 192: Distribución de frecuencia cualitativa de la pregunta N° 10

Fuente: Encuesta Google Forms (2023). Distribución de frecuencia cualitativa de la pregunta N° 10

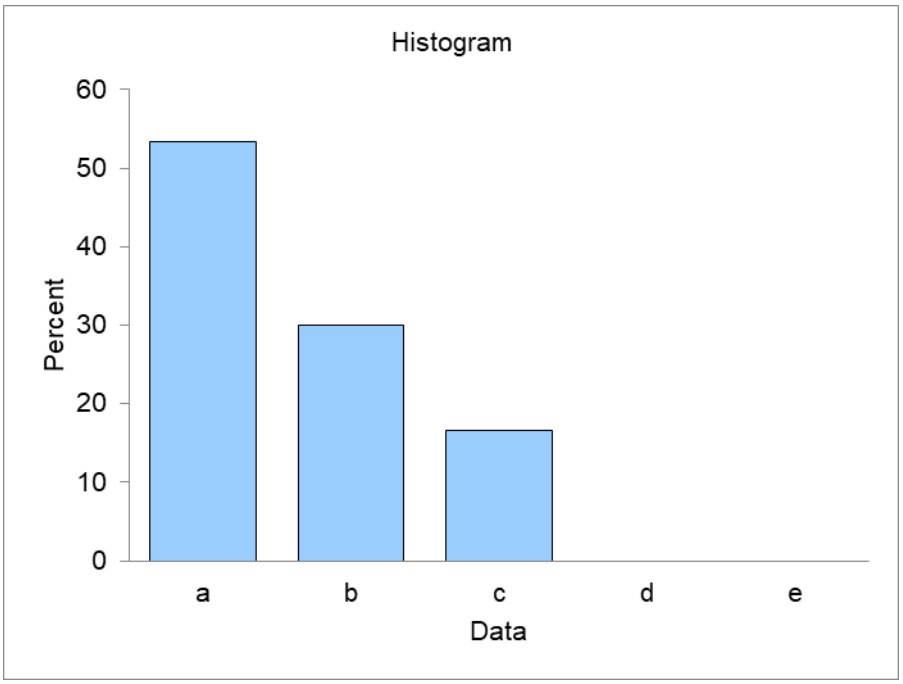


Figura N° 193: Histograma de la pregunta N° 10

Fuente: Encuesta Google Forms (2023). Histograma de la pregunta N° 10

Interpretación:

- Se interpreta que la mayoría de los 30 encuestados, en total 16 especialistas en proyectos eléctricos y proyectos de telecomunicaciones, consideran que *una*

buena gestión de los recursos administrativos e informáticos mejoró notablemente (opción a) el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones.

- Asimismo, un total de 09 especialistas consideran que *una buena gestión de los recursos administrativos e informáticos* mejoró relativamente (opción b) el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones.
- Finalmente, un total de 05 especialistas consideran que *una buena gestión de los recursos administrativos e informáticos* mejoró (opción c) el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones.

Discusión de resultados:

De los resultados de las encuestas ninguno de los 30 especialistas considera una *buena gestión de los recursos administrativos e informáticos* no mejoró (opción d) ni lo empeoró (opción e) el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones, lo cual es un buen indicador, y se concluye que los 30 especialistas consideran que *buena gestión de los recursos administrativos e informáticos* mejoró notablemente, mejoró relativamente o sólo mejoró el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones.

6. X23 PROCESAMIENTO DE DATOS: CANTIDAD DE MATERIALES DEL DISEÑO: POSTES, CABLE, TRANSFORMADORES, OTROS.

11) ¿En su experiencia en proyectos eléctricos y de telecomunicaciones el procesamiento de datos de metrados de materiales es importante para el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones? Marca con un x la respuesta:

a) Es demasiado importante (__)

b) Es muy importante (__)

c) Es importante (__)

d) No es importante (__)

e) No es necesario (__)

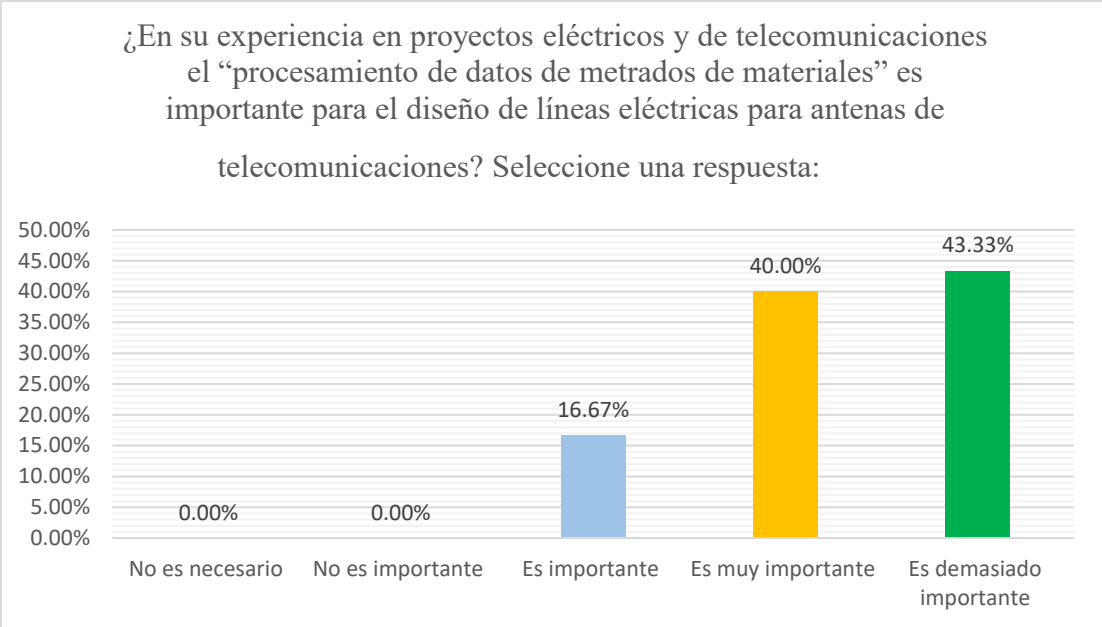


Figura N° 194: ¿En su experiencia en proyectos eléctricos y de telecomunicaciones el procesamiento de datos de metrados de materiales es importante para el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones?

Fuente: Encuesta Google Forms (2023). Resultados porcentuales de encuesta a treinta (30) especialistas en proyectos eléctricos y proyectos de telecomunicaciones de la pregunta N° 11

Análisis, interpretación y discusión de resultados:

Análisis:

Se muestran los resultados de la herramienta excel MegaStat:

Frequency Distribution - Qualitative

Data		
	frequency	*percent*
a	13	43.3
b	12	40.0
c	5	16.7
d	0	0.0
e	0	0.0
	30	100.0

Figura N° 195: Distribución de frecuencia cualitativa de la pregunta N° 11

Fuente: Encuesta Google Forms (2023). Distribución de frecuencia cualitativa de la pregunta N° 11

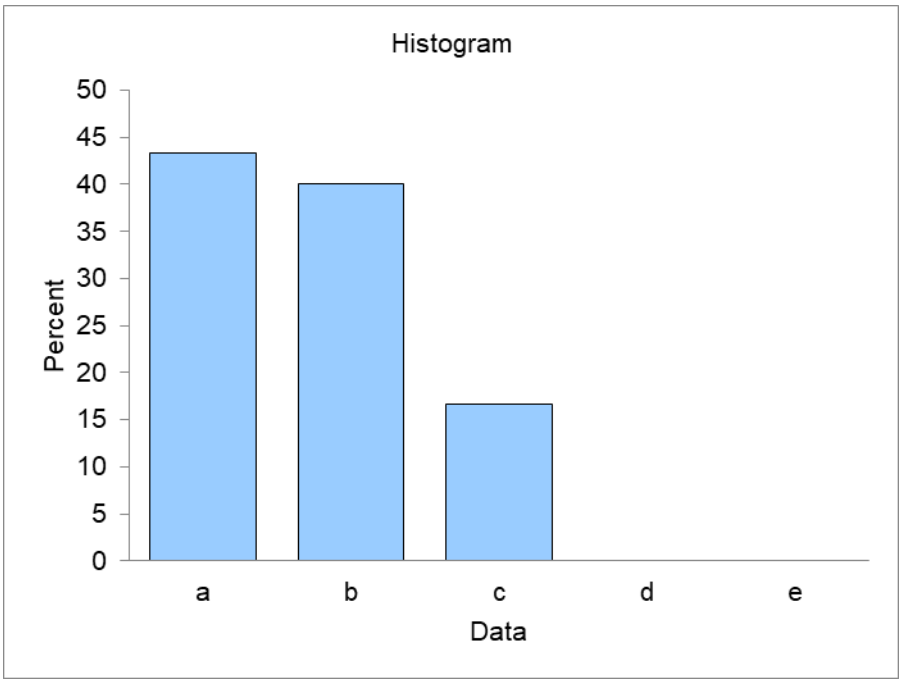


Figura N° 196: Histograma de la pregunta N° 11

Fuente: Encuesta Google Forms (2023). Histograma de la pregunta N° 11

Interpretación:

- Se interpreta que la mayoría de los 30 encuestados, en total 13 especialistas en proyectos eléctricos y proyectos de telecomunicaciones, considera que *el procesamiento de datos de metrados de materiales* es demasiado importante (opción a) para el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones.
- Asimismo, un total de 12 especialistas consideran que *el procesamiento de datos de metrados de materiales* es muy importante (opción b) para el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones.
- Finalmente, un total de 05 especialistas consideran que *el procesamiento de datos de metrados de materiales* es importante (opción c) para el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones.

Discusión de resultados:

De los resultados de las encuestas ninguno de los 30 especialistas considera que *el procesamiento de datos de metrados de materiales* no es importante (opción d) ni no es necesario (opción e) para el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones, lo

cual es un buen indicador, y se concluye que los 30 especialistas consideran que *el procesamiento de datos de metrados de materiales* es demasiado importante, muy importante e importante, en mayor o menor escala, para el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones.

12) ¿En su experiencia en proyectos eléctricos y de telecomunicaciones una buena planificación y planeamiento para el procesamiento de datos de metrados de materiales mejoró el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones? Marca con un x la respuesta:

a) Mejoró notablemente (__)

b) Mejoró relativamente (__)

c) Mejoró (__)

d) No Mejoró (__)

e) Lo empeoró (__)

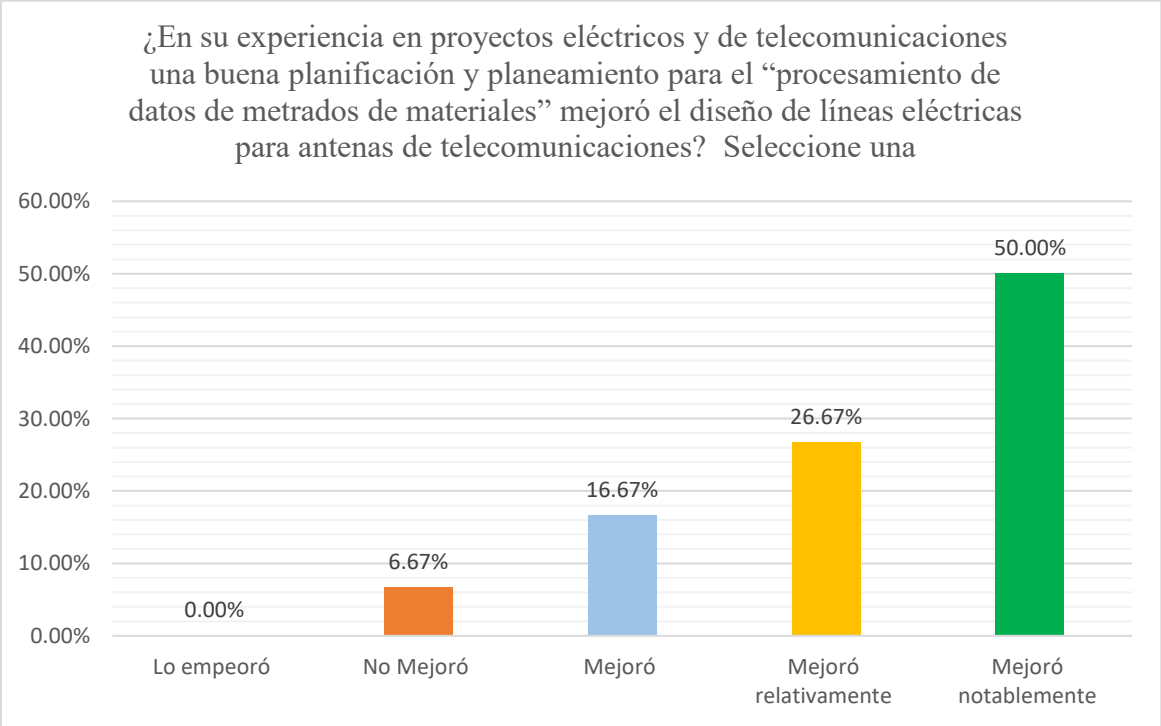


Figura N° 197: ¿En su experiencia en proyectos eléctricos y de telecomunicaciones una buena planificación y planeamiento para el procesamiento de datos de metrados de materiales mejoró el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones?

Fuente: Encuesta Google Forms (2023). Resultados porcentuales de encuesta a treinta (30) especialistas en proyectos eléctricos y proyectos de telecomunicaciones de la pregunta N° 12

Análisis, interpretación y discusión de resultados:

Análisis:

Se muestran los resultados de la herramienta excel MegaStat:

Frequency Distribution - Qualitative

Data		
	frequency	*percent*
a	15	50.0
b	8	26.7
c	5	16.7
d	2	6.7
e	0	0.0
	30	100.0

Figura N° 198: Distribución de frecuencia cualitativa de la pregunta N° 12

Fuente: Encuesta Google Forms (2023). Distribución de frecuencia cualitativa de la pregunta N° 12

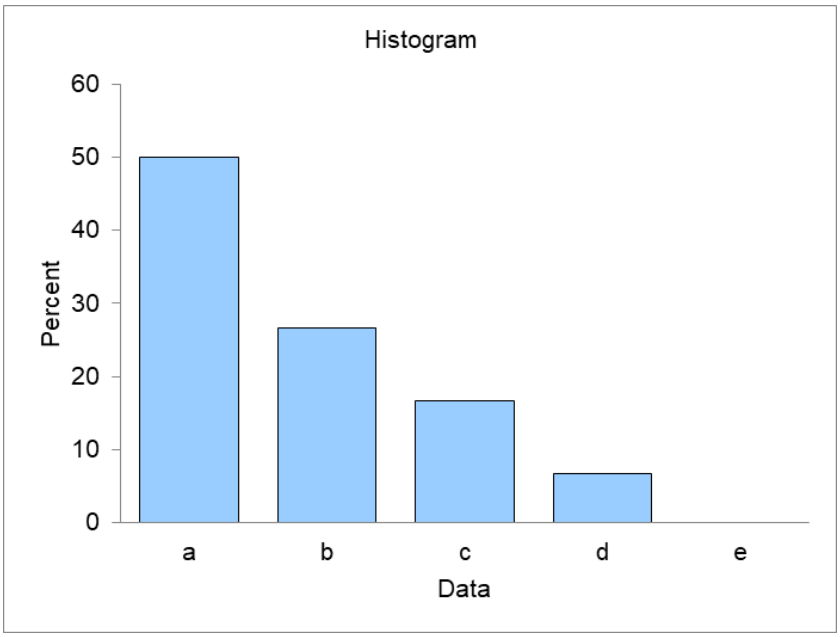


Figura N° 199: Histograma de la pregunta N° 12

Fuente: Encuesta Google Forms (2023). Histograma de la pregunta N° 12

Interpretación:

- Se interpreta que la mayoría de los 30 encuestados, en total 15 especialistas en proyectos eléctricos y proyectos de telecomunicaciones, consideran que *una buena planificación y planeamiento para el procesamiento de datos de metrados de materiales* mejoró notablemente (opción a) el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones.

- Un total de 08 especialistas consideran que *una buena planificación y planeamiento para el procesamiento de datos de metrados de materiales* mejoró relativamente (opción b) el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones.
- Asimimismo, un total de 05 especialistas consideran que *una buena planificación y planeamiento para el procesamiento de datos de metrados de materiales* mejoró (opción c) el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones.
- Finalmente, un total de 02 especialistas consideran que *una buena planificación y planeamiento para el procesamiento de datos de metrados de materiales* no mejoró (opción d) el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones.

Discusión de resultados:

De los resultados de las encuestas ninguno de los 30 especialistas considera que u*na buena planificación y planeamiento para el procesamiento de datos de metrados de materiales* lo empeoró (opción e) el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones, lo cual es un buen indicador, y se concluye que 28 especialistas consideran que u*na buena planificación y planeamiento para el procesamiento de datos de metrados de materiales* mejoró notablemente, mejoró relativamente y sólo mejoró, en mayor o menor escala, el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones. Sólo 02 especialistas consideran que u*na buena planificación y planeamiento para el procesamiento de datos de metrados de materiales* no mejoró el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones.

7. X31 CRONOGRAMA DE ENTREGA DE DISEÑOS

13) ¿En su experiencia en proyectos eléctricos y de telecomunicaciones el cronograma de entrega de diseños es importante para el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones? Marca con un x la respuesta:

a) Es demasiado importante (__)

b) Es muy importante (__)

c) Es importante (__)

d) No es importante (__)

e) No es necesario (__)

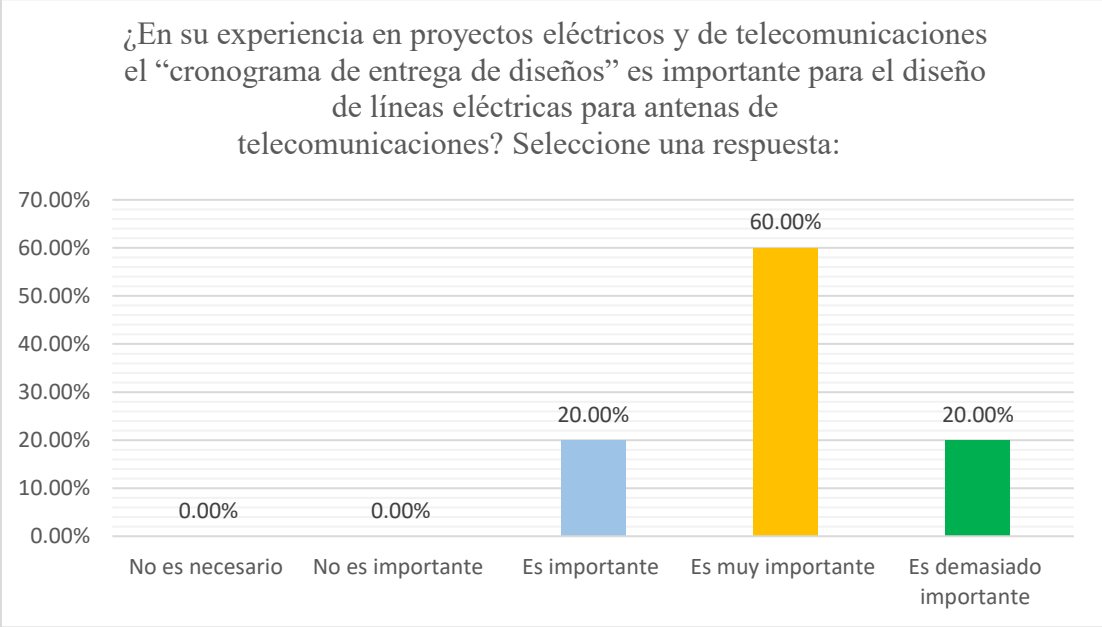


Figura N° 200: ¿En su experiencia en proyectos eléctricos y de telecomunicaciones el cronograma de entrega de diseños es importante para el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones?

Fuente: Encuesta Google Forms (2023). Resultados porcentuales de encuesta a treinta (30) especialistas en proyectos eléctricos y proyectos de telecomunicaciones de la pregunta N° 13

Análisis, interpretación y discusión de resultados:

Análisis:

Se muestran los resultados de la herramienta excel MegaStat:

Frequency Distribution - Qualitative

Data	*frequency*	*percent*
a	6	20.0
b	18	60.0
c	6	20.0
d	0	0.0
e	0	0.0
	30	100.0

Figura N° 201: Distribución de frecuencia cualitativa de la pregunta N° 13

Fuente: Encuesta Google Forms (2023). Distribución de frecuencia cualitativa de la pregunta N° 13

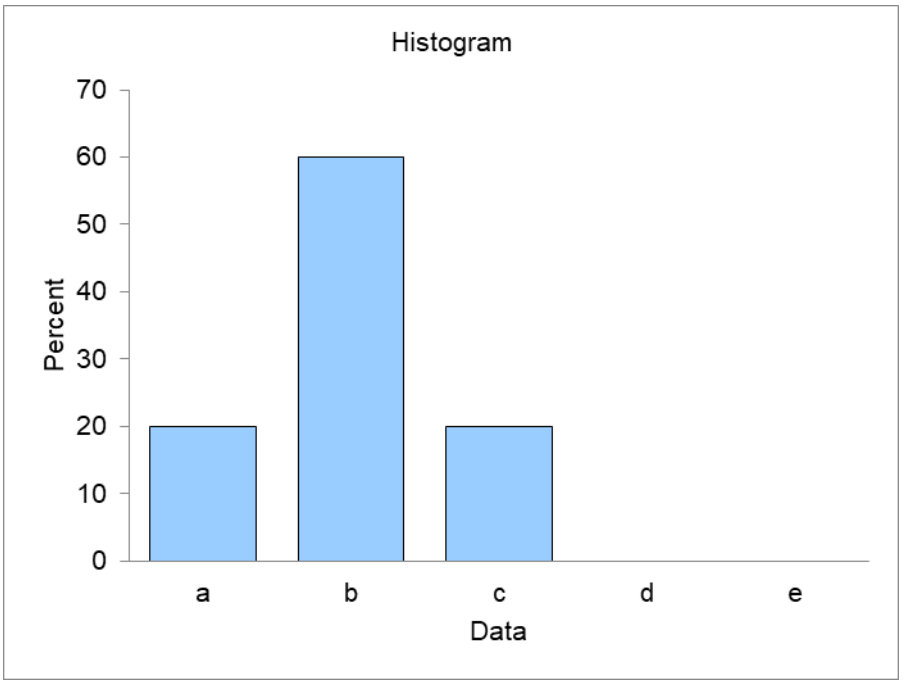


Figura N° 202: Histograma de la pregunta N° 13

Fuente: Encuesta Google Forms (2023). Histograma de la pregunta N° 13

Interpretación:

- Se interpreta que de los 30 encuestados, en total 06 especialistas en proyectos eléctricos y proyectos de telecomunicaciones, consideran que *el cronograma de entrega de diseños* es demasiado importante (opción a) para el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones.

- Asimismo, un total de 18 especialistas consideran que *el cronograma de entrega de diseños* es muy importante (opción b) para el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones.
- Finalmente, un total de 06 especialistas consideran que *el cronograma de entrega de diseños* es importante (opción c) para el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones.

Discusión de resultados:

De los resultados de las encuestas ninguno de los 30 especialistas considera que *el cronograma de entrega de diseños* no es importante (opción d) ni no es necesario (opción e) para el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones, lo cual es un buen indicador, y se concluye que los 30 especialistas consideran que *el cronograma de entrega de diseños* es demasiado importante, muy importante e importante, en mayor o menor escala, para el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones.

14) ¿En su experiencia en proyectos eléctricos y de telecomunicaciones una buena planificación y planeamiento del cronograma de entrega de diseños mejoró el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones? Marca con un x la respuesta:

a) Mejoró notablemente (__)

b) Mejoró relativamente (__)

c) Mejoró (__)

d) No Mejoró (__)

e) Lo empeoró (__)

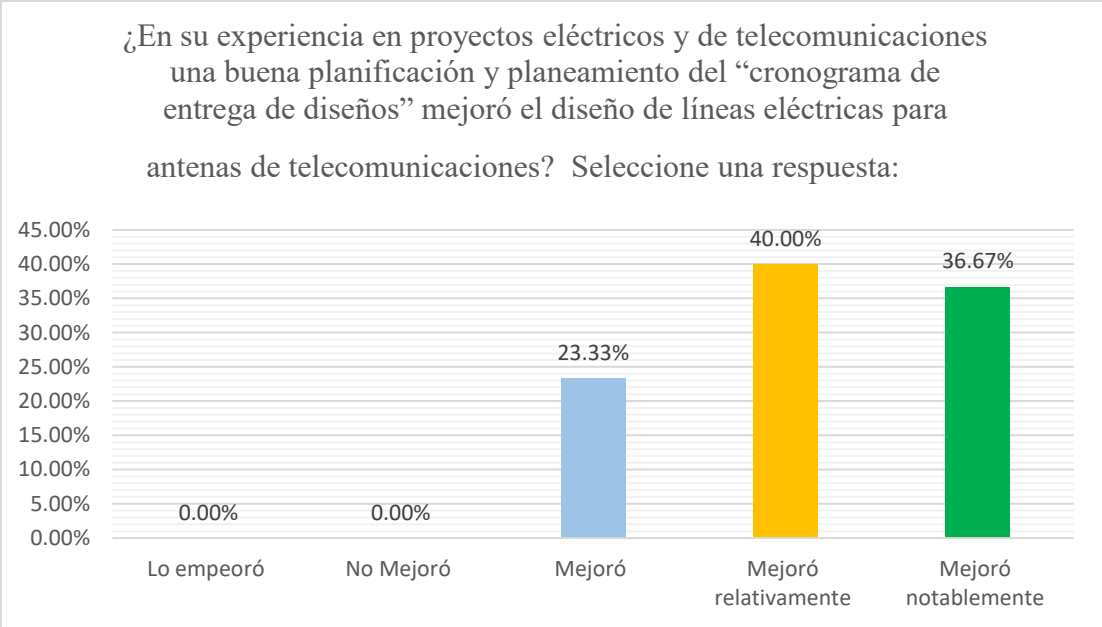


Figura N° 203: ¿En su experiencia en proyectos eléctricos y de telecomunicaciones una buena planificación y planeamiento del cronograma de entrega de diseños mejoró el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones?

Fuente: Encuesta Google Forms (2023). Resultados porcentuales de encuesta a treinta (30) especialistas en proyectos eléctricos y proyectos de telecomunicaciones de la pregunta N° 14.

Análisis, interpretación y discusión de resultados:

Análisis:

Se muestran los resultados de la herramienta excel MegaStat:

Frequency Distribution - Qualitative

Data		
	frequency	*percent*
a	11	36.7
b	12	40.0
c	7	23.3
d	0	0.0
e	0	0.0
	30	100.0

Figura N° 204: Distribución de frecuencia cualitativa de la pregunta N° 14

Fuente: Encuesta Google Forms (2023). Distribución de frecuencia cualitativa de la pregunta N° 14

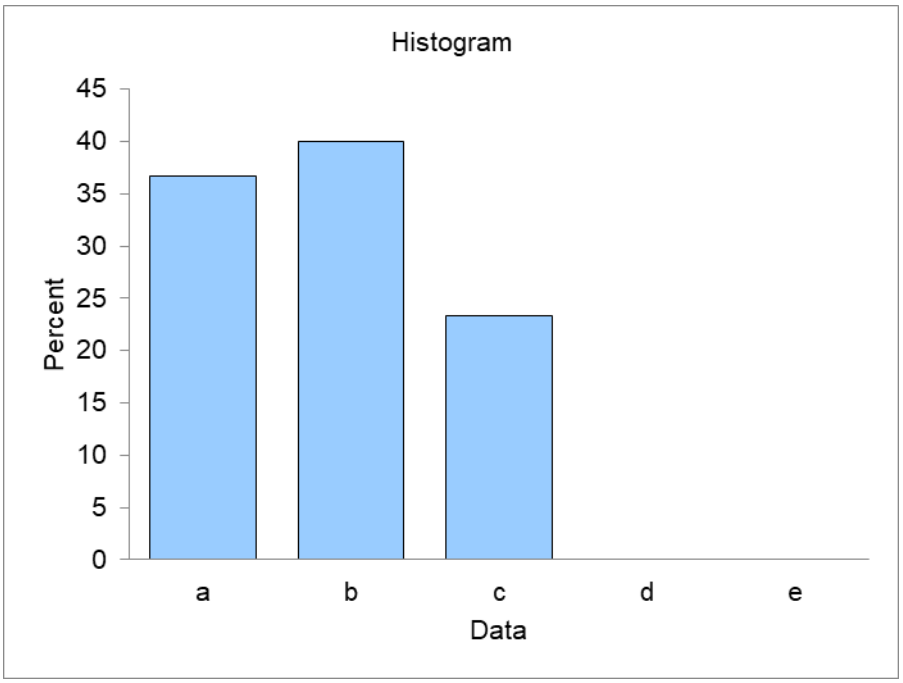


Figura N° 205: Histograma de la pregunta N° 14

Fuente: Encuesta Google Forms (2023). Histograma de la pregunta N° 14

Interpretación:

- Se interpreta que de los 30 encuestados, en total 11 especialistas en proyectos eléctricos y proyectos de telecomunicaciones, consideran que *una buena planificación y planeamiento del cronograma de entrega de diseños* mejoró notablemente (opción a) el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones.
- Asimismo, en total 12 especialistas en proyectos eléctricos y proyectos de telecomunicaciones, consideran que *una buena planificación y planeamiento del cronograma de entrega de diseños* mejoró relativamente (opción b) el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones.
- Finalmente, en total 07 especialistas en proyectos eléctricos y proyectos de telecomunicaciones, consideran que *una buena planificación y planeamiento del cronograma de entrega de diseños* mejoró (opción c) el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones.

Discusión de resultados:

De los resultados de las encuestas ninguno de los 30 especialistas considera que *una buena planificación y planeamiento del cronograma de entrega de diseños* no mejoró (opción d) ni lo empeoró (opción e) el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones, lo cual es un buen indicador, y se concluye que los 30 especialistas consideran que *una buena planificación y planeamiento del cronograma de entrega de diseños* mejoró notablemente, mejoró relativamente y mejoró, en mayor o menor escala, el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones.

8. X32 REPORTES DEL *SOFTWARE* DLTCAD

15) ¿En su experiencia en proyectos eléctricos y de telecomunicaciones el reporte de *software* de diseño es importante para el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones? Marca con un x la respuesta:

a) Es demasiado importante (__)

b) Es muy importante (__)

c) Es importante (__)

d) No es importante (__)

e) No es necesario (__)

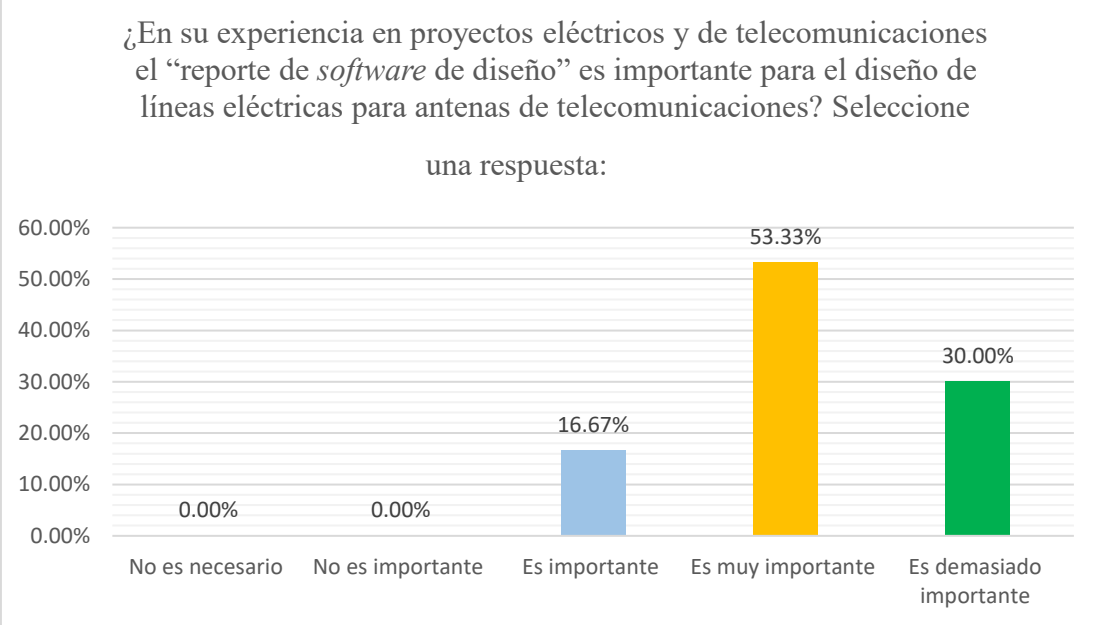


Figura N° 206: ¿En su experiencia en proyectos eléctricos y de telecomunicaciones el reporte de *software* de diseño es importante para el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones?

Fuente: Encuesta Google Forms (2023). Resultados porcentuales de encuesta a treinta (30) especialistas en proyectos eléctricos y proyectos de telecomunicaciones de la pregunta N° 15

Análisis, interpretación y discusión de resultados:

Análisis:

Se muestran los resultados de la herramienta excel MegaStat:

Frequency Distribution - Qualitative

Data		
	frequency	*percent*
a	9	30.0
b	16	53.3
c	5	16.7
d	0	0.0
e	0	0.0
	30	100.0

Figura N° 207: Distribución de frecuencia cualitativa de la pregunta N° 15

Fuente: Encuesta Google Forms (2023). Distribución de frecuencia cualitativa de la pregunta N° 15

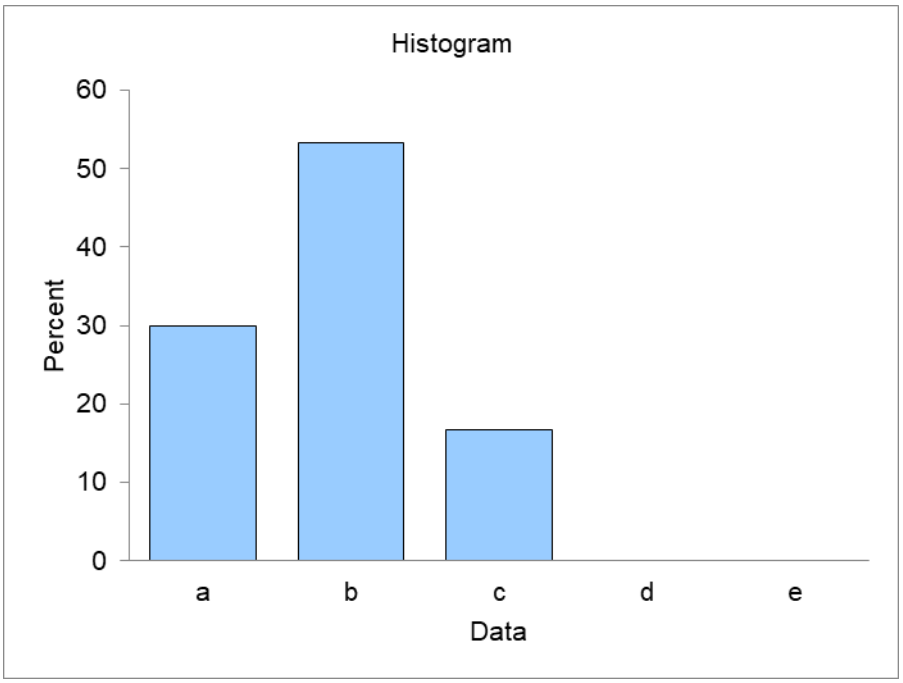


Figura N° 208: Histograma de la pregunta N° 15

Fuente: Encuesta Google Forms (2023). Histograma de la pregunta N° 15

Interpretación:

- Se interpreta que de los 30 encuestados, en total 09 especialistas en proyectos eléctricos y proyectos de telecomunicaciones, consideran que *el reporte de*

software de diseño es demasiado importante (opción a) para el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones.

- Asimismo, en total 16 especialistas en proyectos eléctricos y proyectos de telecomunicaciones, consideran que *el reporte de software de diseño* es muy importante (opción b) para el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones.
- Finalmente, en total 05 especialistas en proyectos eléctricos y proyectos de telecomunicaciones, consideran que *el reporte de software de diseño* es importante (opción c) para el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones.

Discusión de resultados:

De los resultados de las encuestas ninguno de los 30 especialistas consideran que *el reporte de software de diseño* no es importante (opción d) ni no es necesario (opción e) para el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones, lo cual es un buen indicador, y se concluye que los 30 especialistas consideran que *el reporte de software de diseño* es demasiado importante, es muy importante y es importante, en mayor o menor escala, para el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones.

16) ¿En su experiencia en proyectos eléctricos y de telecomunicaciones una buena planificación y planeamiento para la elaboración del reporte de *software* de diseño mejoró el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones? Marca con un x la respuesta:

a) Mejoró notablemente (__)

b) Mejoró relativamente (__)

c) Mejoró (__)

d) No Mejoró (__)

e) Lo empeoró (__)

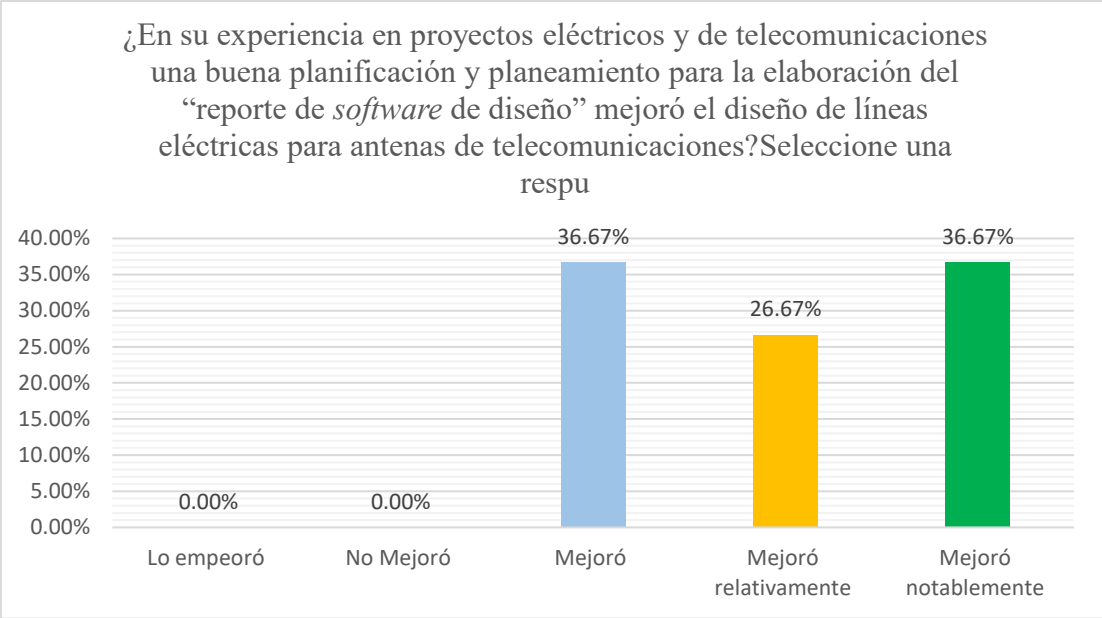


Figura N° 209: ¿En su experiencia en proyectos eléctricos y de telecomunicaciones una buena planificación y planeamiento para la elaboración del reporte de *software* de diseño mejoró el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones?

Fuente: Encuesta Google Forms (2023). Resultados porcentuales de encuesta a treinta (30) especialistas en proyectos eléctricos y proyectos de telecomunicaciones de la pregunta N° 16.

Análisis, interpretación y discusión de resultados:

Análisis:

Se muestran los resultados de la herramienta excel MegaStat:

Frequency Distribution - Qualitative

Data		
	frequency	*percent*
a	11	36.7
b	8	26.7
c	11	36.7
d	0	0.0
e	0	0.0
	30	100.0

Figura N° 210: Distribución de frecuencia cualitativa de la pregunta N° 16

Fuente: Encuesta Google Forms (2023). Distribución de frecuencia cualitativa de la pregunta N° 16

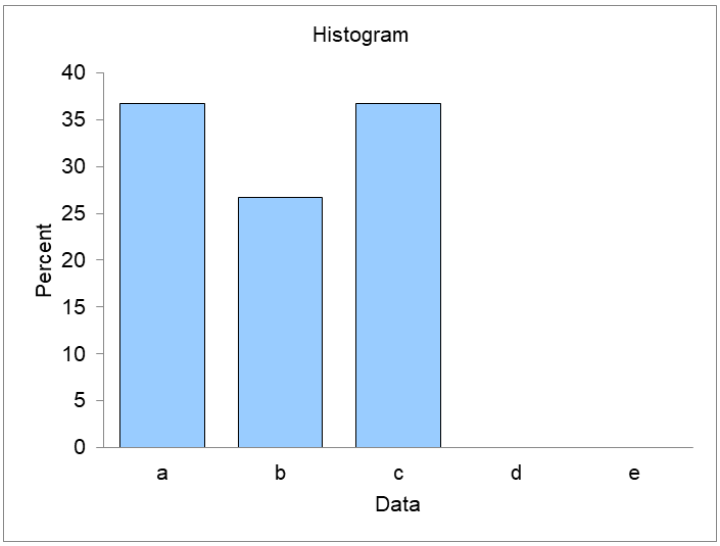


Figura N° 211: Histograma de la pregunta N° 16

Fuente: Encuesta Google Forms (2023). Histograma de la pregunta N° 16

Interpretación:

- Se interpreta que de los 30 encuestados, en total 11 especialistas en proyectos eléctricos y proyectos de telecomunicaciones, consideran que *una buena planificación y planeamiento para la elaboración del reporte de software de diseño* mejoró notablemente (opción a) el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones.
- Asimismo, en total 08 especialistas en proyectos eléctricos y proyectos de telecomunicaciones, consideran que *una buena planificación y planeamiento para la elaboración del reporte de software de diseño* mejoró relativamente (opción b) el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones.
- Finalmente, en total 11 especialistas en proyectos eléctricos y proyectos de telecomunicaciones, consideran que *una buena planificación y planeamiento para la elaboración del reporte de software de diseño* mejoró (opción c) el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones.

Discusión de resultados:

De los resultados de las encuestas ninguno de los 30 especialistas considera que una *buena planificación y planeamiento para la elaboración del reporte de software de diseño* no

mejoró (opción d) ni lo empeoró (opción e) el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones, lo cual es un buen indicador, y se concluye que los 30 especialistas consideran que una *buena planificación y planeamiento para la elaboración del reporte de software de diseño* mejoró notablemente, mejoró relativamente y mejoró, en mayor o menor escala, el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones.

9. X33 APROBACIÓN Y/O CONFORMIDAD DEL DISEÑO

17) ¿En su experiencia en proyectos eléctricos y de telecomunicaciones la aprobación y/o conformidad del diseño es importante para el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones? Marca con un x la respuesta:

a) Es demasiado importante (__)

b) Es muy importante (__)

c) Es importante (__)

d) No es importante (__)

e) No es necesario (__)

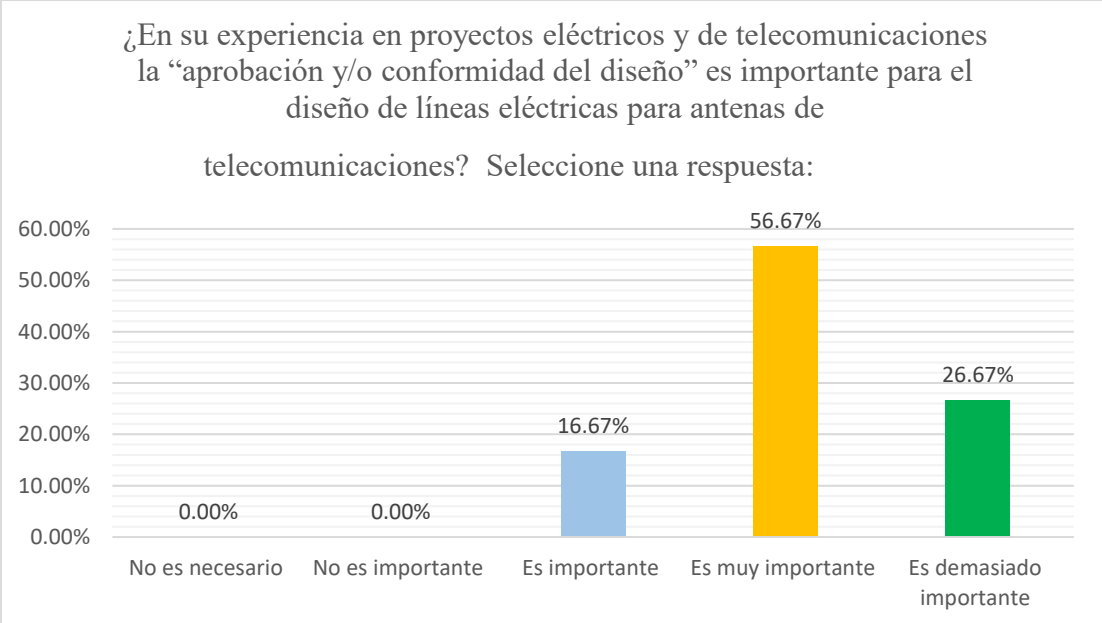


Figura N° 212: ¿En su experiencia en proyectos eléctricos y de telecomunicaciones la aprobación y/o conformidad del diseño es importante para el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones?

Fuente: Encuesta Google Forms (2023). Resultados porcentuales de encuesta a treinta (30) especialistas en proyectos eléctricos y proyectos de telecomunicaciones de la pregunta N° 17

Análisis, interpretación y discusión de resultados:

Análisis:

Se muestran los resultados de la herramienta excel MegaStat:

Frequency Distribution - Qualitative

Data	*frequency*	*percent*
a	8	26.7
b	17	56.7
c	5	16.7
d	0	0.0
e	0	0.0
	30	100.0

Figura N° 213: Distribución de frecuencia cualitativa de la pregunta N° 17

Fuente: Encuesta Google Forms (2023). Distribución de frecuencia cualitativa de la pregunta N° 17

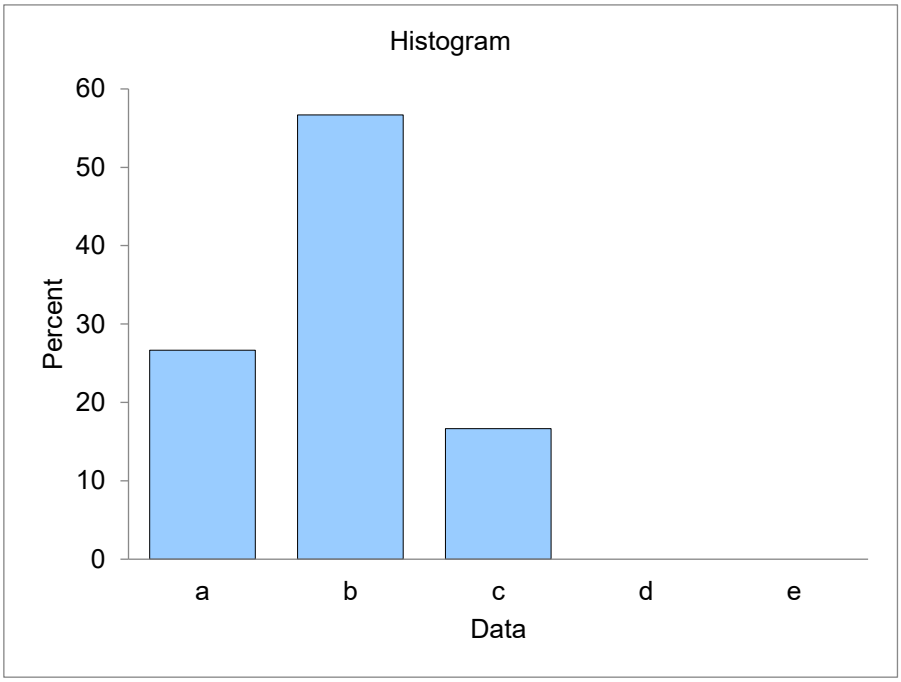


Figura N° 214: Histograma de la pregunta N° 17

Fuente: Encuesta Google Forms (2023). Histograma de la pregunta N° 17

Interpretación:

- Se interpreta que de los 30 encuestados, en total 08 especialistas en proyectos eléctricos y proyectos de telecomunicaciones, consideran que *la aprobación y/o*

conformidad del diseño es demasiado importante (opción a) para el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones.

- Asimismo, en total 17 especialistas en proyectos eléctricos y proyectos de telecomunicaciones, consideran que *la aprobación y/o conformidad del diseño* es muy importante (opción b) para el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones.
- Finalmente, en total 05 especialistas en proyectos eléctricos y proyectos de telecomunicaciones, consideran que *la aprobación y/o conformidad del diseño* es importante (opción c) para el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones.

Discusión de resultados:

De los resultados de las encuestas ninguno de los 30 especialistas considera que *la aprobación y/o conformidad del diseño* no es importante (opción d) ni no es necesario (opción e) para el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones, lo cual es un buen indicador, y se concluye que los 30 especialistas consideran que *la aprobación y/o conformidad del diseño* es demasiado importante, muy importante y es importante, en mayor o menor escala, para el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones.

18) ¿En su experiencia en proyectos eléctricos y de telecomunicaciones una buena planificación y planeamiento para la aprobación y/o conformidad del diseño mejoró el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones? Marca con un x la respuesta:

a) Mejoró notablemente (__)

b) Mejoró relativamente (__)

c) Mejoró (__)

d) No Mejoró (__)

e) Lo empeoró (__)

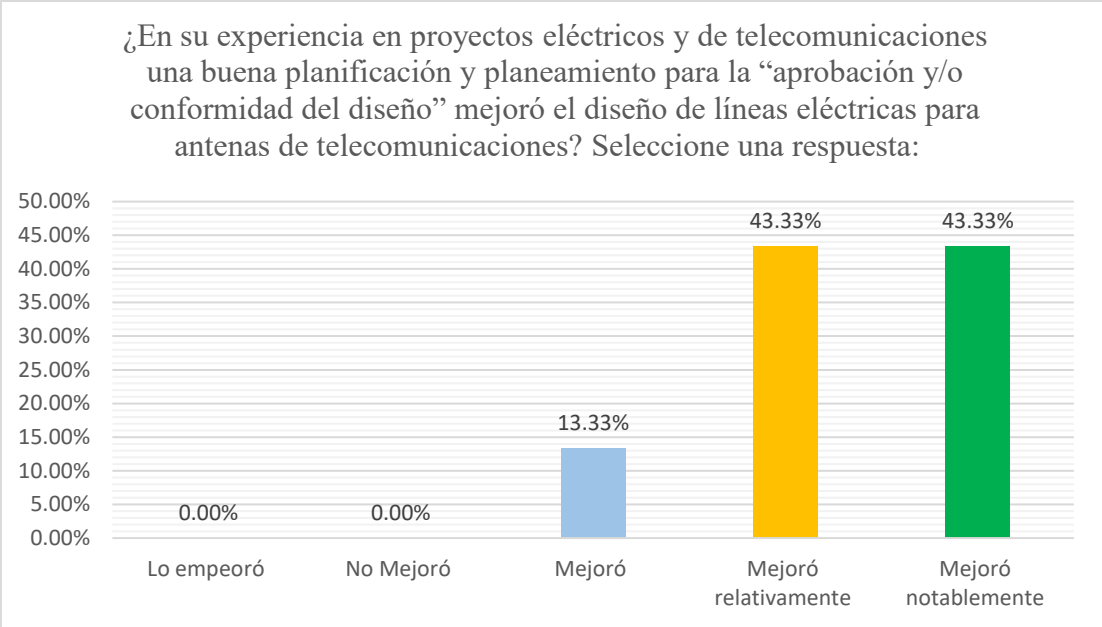


Figura N° 215: ¿En su experiencia en proyectos eléctricos y de telecomunicaciones una buena planificación y planeamiento para la aprobación y/o conformidad del diseño mejoró el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones?

Fuente: Encuesta Google Forms (2023). Resultados porcentuales de encuesta a treinta (30) especialistas en proyectos eléctricos y proyectos de telecomunicaciones de la pregunta N° 18

Análisis, interpretación y discusión de resultados:

Análisis:

Se muestran los resultados de la herramienta excel MegaStat:

Frequency Distribution - Qualitative

Data		
	frequency	*percent*
a	13	43.3
b	13	43.3
c	4	13.3
d	0	0.0
e	0	0.0
	30	100.0

Figura N° 216: Distribución de frecuencia cualitativa de la pregunta N° 18

Fuente: Encuesta Google Forms (2023). Distribución de frecuencia cualitativa de la pregunta N° 18

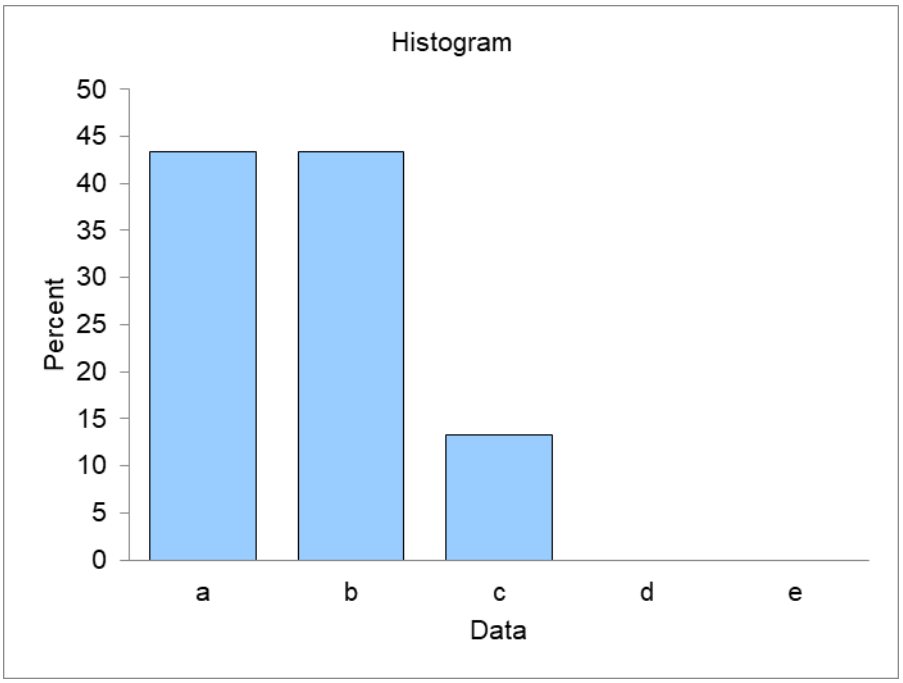


Figura N° 217: Histograma de la pregunta N° 18

Fuente: Encuesta Google Forms (2023). Histograma de la pregunta N° 18

Interpretación:

- Se interpreta que de los 30 encuestados, en total 13 especialistas en proyectos eléctricos y proyectos de telecomunicaciones, consideran que *una buena planificación y planeamiento para la aprobación y/o conformidad del diseño* mejoró notablemente (opción a) el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones.
- Asimismo, en total 13 especialistas en proyectos eléctricos y proyectos de telecomunicaciones, consideran que *una buena planificación y planeamiento para la aprobación y/o conformidad del diseño* mejoró relativamente (opción b) el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones.
- Finalmente, en total 04 especialistas en proyectos eléctricos y proyectos de telecomunicaciones, consideran que *una buena planificación y planeamiento para la aprobación y/o conformidad del diseño* mejoró (opción c) el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones.

Discusión de resultados:

De los resultados de las encuestas ninguno de los 30 especialistas considera que *una buena planificación y planeamiento para la aprobación y/o conformidad del diseño* no mejoró (opción d) ni lo empeoró (opción e) el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones, lo cual es un buen indicador, y se concluye que los 30 especialistas consideran que *una buena planificación y planeamiento para la aprobación y/o conformidad del diseño* mejoró notablemente, mejoró relativamente y mejoró, en mayor o menor escala, el diseño de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones.

VARIABLE 2: TIEMPOS DE PROCESOS DE INSTALACIÓN DE LÍNEAS ELÉCTRICAS DE ANTENAS RURALES

INDICADORES

10. Y11 RANGOS DE REDUCCIÓN: BAJO, MEDIO O ALTO

19) ¿En su experiencia en proyectos eléctricos y de telecomunicaciones la aplicación de un *software* de diseño en que rango mejoró y redujo los tiempos de procesos de instalación de líneas eléctricas? Marca con un x la respuesta:

a) Muy alto (__)

b) Alto (__)

c) Medio (__)

d) Bajo (__)

e) Muy bajo (__)

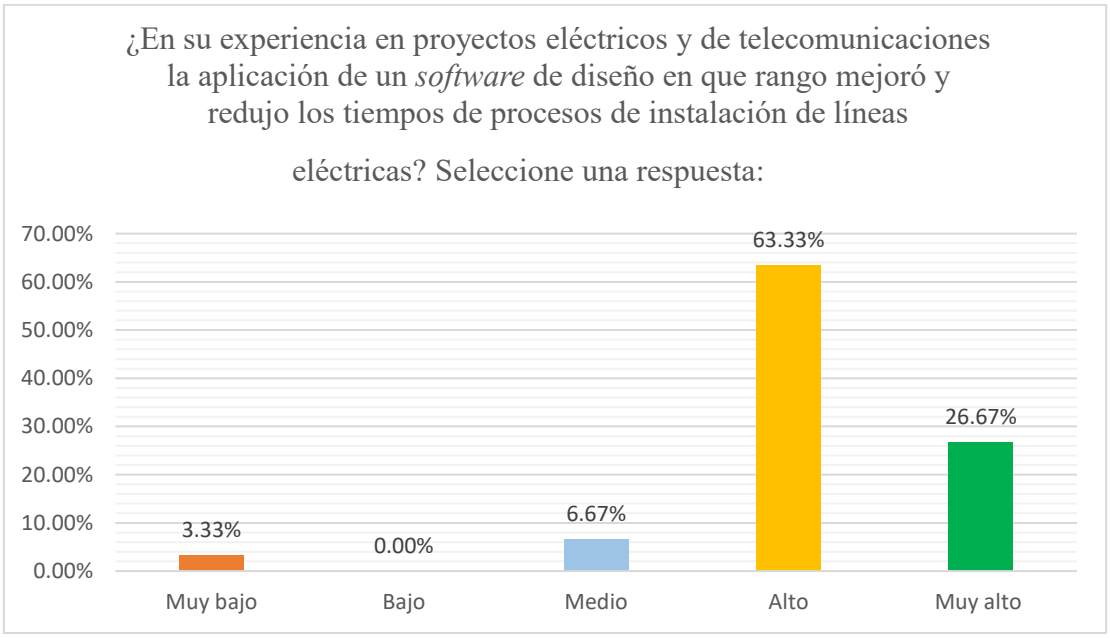


Figura N° 218: ¿En su experiencia en proyectos eléctricos y de telecomunicaciones la aplicación de un *software* de diseño en que rango mejoró y redujo los tiempos de procesos de instalación de líneas eléctricas?

Fuente: Encuesta Google Forms (2023). Resultados porcentuales de encuesta a treinta (30) especialistas en proyectos eléctricos y proyectos de telecomunicaciones de la pregunta N° 19

Análisis, interpretación y discusión de resultados:

Análisis:

Se muestran los resultados de la herramienta excel MegaStat:

Frequency Distribution - Qualitative

Data		
	frequency	*percent*
a	8	26.7
b	19	63.3
c	2	6.7
d	0	0.0
e	1	3.3
	30	100.0

Figura N° 219: Distribución de frecuencia cualitativa de la pregunta N° 19

Fuente: Encuesta Google Forms (2023). Distribución de frecuencia cualitativa de la pregunta N° 19

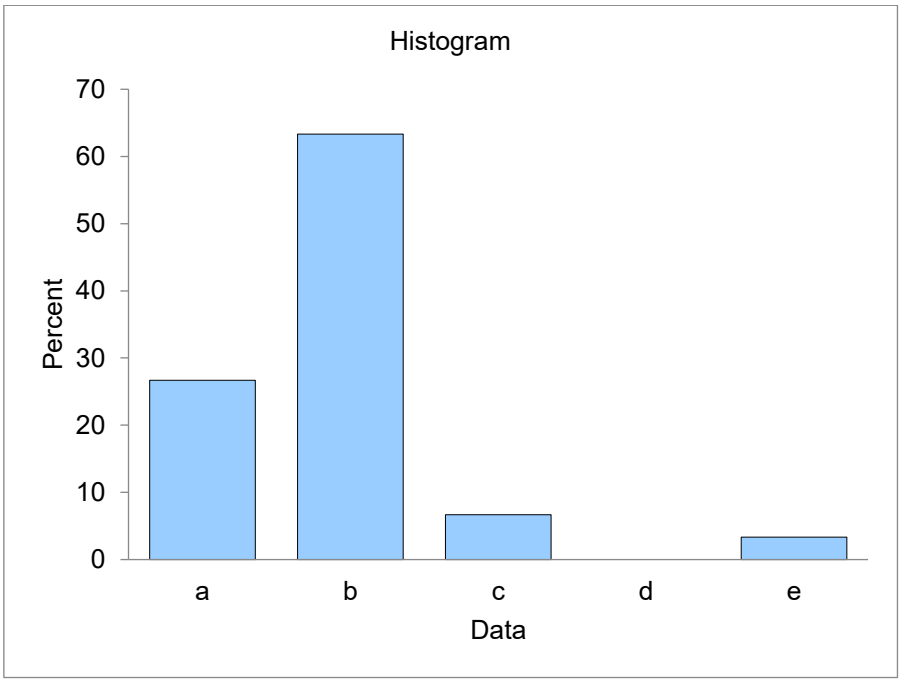


Figura N° 220: Histograma de la pregunta N° 19

Fuente: Encuesta Google Forms (2023). Histograma de la pregunta N° 19

Interpretación:

- Se interpreta que de los 30 encuestados, en total 08 especialistas en proyectos eléctricos y proyectos de telecomunicaciones, consideran que *la aplicación de un*

software de diseño mejoró y redujo los tiempos de procesos de instalación de líneas eléctricas en un rango muy alto (opción a).

- En total 19 especialistas en proyectos eléctricos y proyectos de telecomunicaciones, consideran que *la aplicación de un software de diseño mejoró y redujo los tiempos de procesos de instalación de líneas eléctricas* en un rango alto (opción b).
- Asimismo, en total 02 especialistas en proyectos eléctricos y proyectos de telecomunicaciones, consideran que *la aplicación de un software de diseño mejoró y redujo los tiempos de procesos de instalación de líneas eléctricas* en un rango medio (opción c).
- Finalmente, en total 01 especialista en proyectos eléctricos y proyectos de telecomunicaciones, considera que *la aplicación de un software de diseño mejoró y redujo los tiempos de procesos de instalación de líneas eléctricas* en un rango muy bajo (opción e).

Discusión de resultados:

De los resultados de las encuestas ninguno de los 30 especialistas considera que *la aplicación de un software de diseño mejoró y redujo los tiempos de procesos de instalación de líneas eléctricas* en un rango bajo (opción d), y se concluye que los 30 especialistas consideran que *la aplicación de un software de diseño mejoró y redujo los tiempos de procesos de instalación de líneas eléctricas* en un rango muy alto, alto, medio y muy bajo, en mayor o menor escala.

20) ¿En su experiencia en proyectos eléctricos y de telecomunicaciones la aplicación de un *software* de diseño mejoró los tiempos de procesos de instalación de líneas eléctricas? Marca con un x la respuesta:

a) Mejoró notablemente (__)

b) Mejoró relativamente (__)

c) Mejoró (__)

d) No Mejoró (__)

e) Lo empeoró (__)

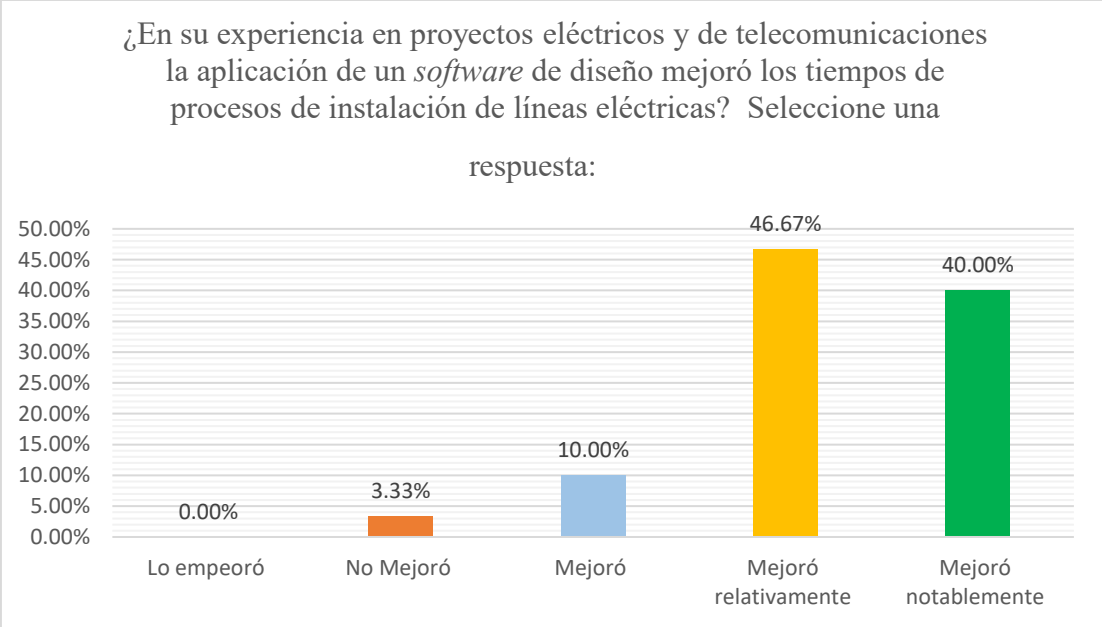


Figura N° 221: ¿En su experiencia en proyectos eléctricos y de telecomunicaciones la aplicación de un *software* de diseño mejoró los tiempos de procesos de instalación de líneas eléctricas?

Fuente: Encuesta Google Forms (2023). Resultados porcentuales de encuesta a treinta (30) especialistas en proyectos eléctricos y proyectos de telecomunicaciones de la pregunta N° 20.

Análisis, interpretación y discusión de resultados:

Análisis:

Se muestran los resultados de la herramienta excel MegaStat:

Frequency Distribution - Qualitative

Data		
	frequency	*percent*
a	12	40.0
b	14	46.7
c	3	10.0
d	1	3.3
e	0	0.0
	30	100.0

Figura N° 222: Distribución de frecuencia cualitativa de la pregunta N° 20

Fuente: Encuesta Google Forms (2023). Distribución de frecuencia cualitativa de la pregunta N° 20

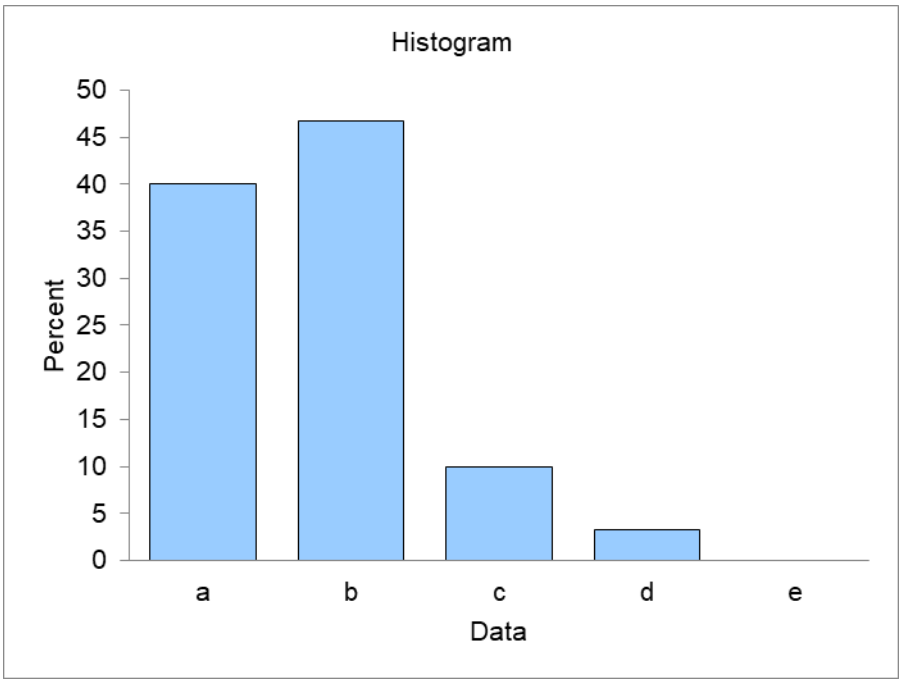


Figura N° 223: Histograma de la pregunta N° 20

Fuente: Encuesta Google Forms (2023). Histograma de la pregunta N° 20

Interpretación:

- Se interpreta que de los 30 encuestados, en total 12 especialistas en proyectos eléctricos y proyectos de telecomunicaciones, consideran que *la aplicación de un software de diseño mejoró notablemente los tiempos de procesos de instalación de líneas eléctricas* (opción a).
- En total 14 especialistas en proyectos eléctricos y proyectos de telecomunicaciones, consideran que *la aplicación de un software de diseño mejoró relativamente los tiempos de procesos de instalación de líneas eléctricas* (opción b).
- Asimismo, en total 03 especialistas en proyectos eléctricos y proyectos de telecomunicaciones, consideran que *la aplicación de un software de diseño mejoró los tiempos de procesos de instalación de líneas eléctricas* (opción c).

- Finalmente, en total 01 especialista en proyectos eléctricos y proyectos de telecomunicaciones, considera que *la aplicación de un software de diseño no mejoró los tiempos de procesos de instalación de líneas eléctricas* (opción d).

Discusión de resultados:

De los resultados de las encuestas ninguno de los 30 especialistas considera que *la aplicación de un software de diseño lo empeoró los tiempos de procesos de instalación de líneas eléctricas* (opción e), lo cual es un buen indicador, y se concluye que los 30 especialistas consideran que *la aplicación de un software de diseño mejoró notablemente, mejoró relativamente, mejoró y no mejoró, en mayor o menor escala, los tiempos de procesos de instalación de líneas eléctricas*.

11. Y12 RECURSOS ADMINISTRATIVOS E INFORMÁTICOS NECESARIOS PARA EL CONTROL DEL TIEMPO: OFICINA TÉCNICA, LAPTOP CON *SOFTWARE*: DLTCAD, GOOGLE EARTH, AUTOCAD, MICROSOFT OFFICE, DIAGRAMA GANTT, OTROS

21) ¿En su experiencia en proyectos eléctricos y de telecomunicaciones los recursos administrativos e informáticos para el control de los tiempos de procesos son importantes para la instalación de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones? Marca con un x la respuesta:

a) Son demasiado importantes (__)

b) Son muy importantes (__)

c) Son importantes (__)

d) No son importantes (__)

e) No son necesarios (__)

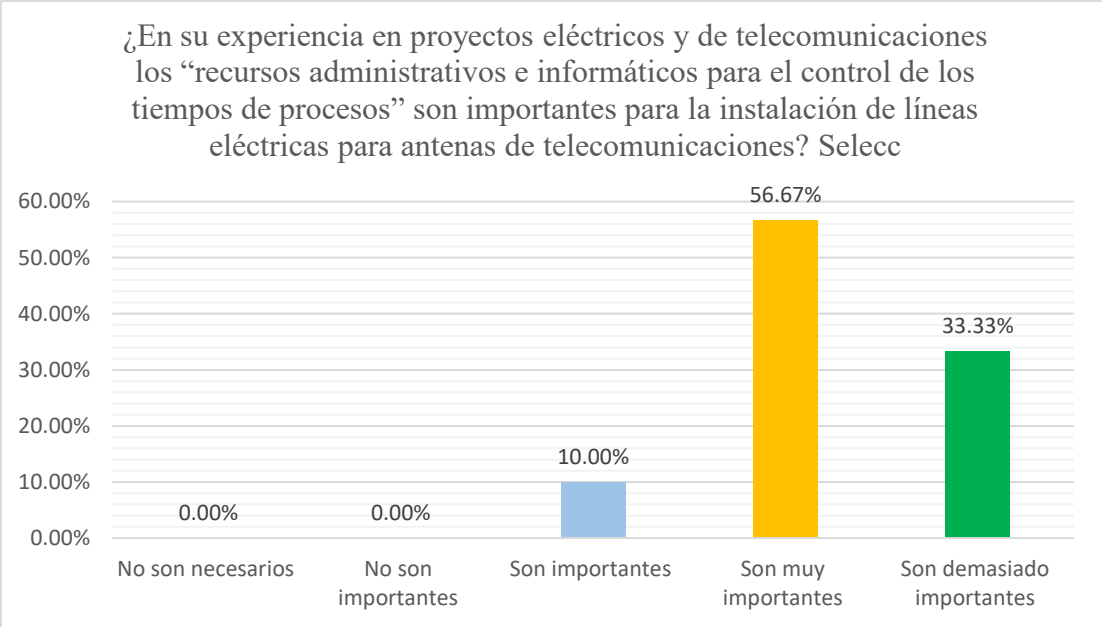


Figura N° 224: ¿En su experiencia en proyectos eléctricos y de telecomunicaciones los recursos administrativos e informáticos para el control de los tiempos de procesos son importantes para la instalación de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones?

Fuente: Encuesta Google Forms (2023). Resultados porcentuales de encuesta a treinta (30) especialistas en proyectos eléctricos y proyectos de telecomunicaciones de la pregunta N° 21

Análisis, interpretación y discusión de resultados:

Análisis:

Se muestran los resultados de la herramienta excel MegaStat:

Frequency Distribution - Qualitative

Data		
	frequency	*percent*
a	10	33.3
b	17	56.7
c	3	10.0
d	0	0.0
e	0	0.0
	30	100.0

Figura N° 225: Distribución de frecuencia cualitativa de la pregunta N° 21

Fuente: Encuesta Google Forms (2023). Distribución de frecuencia cualitativa de la pregunta N° 21

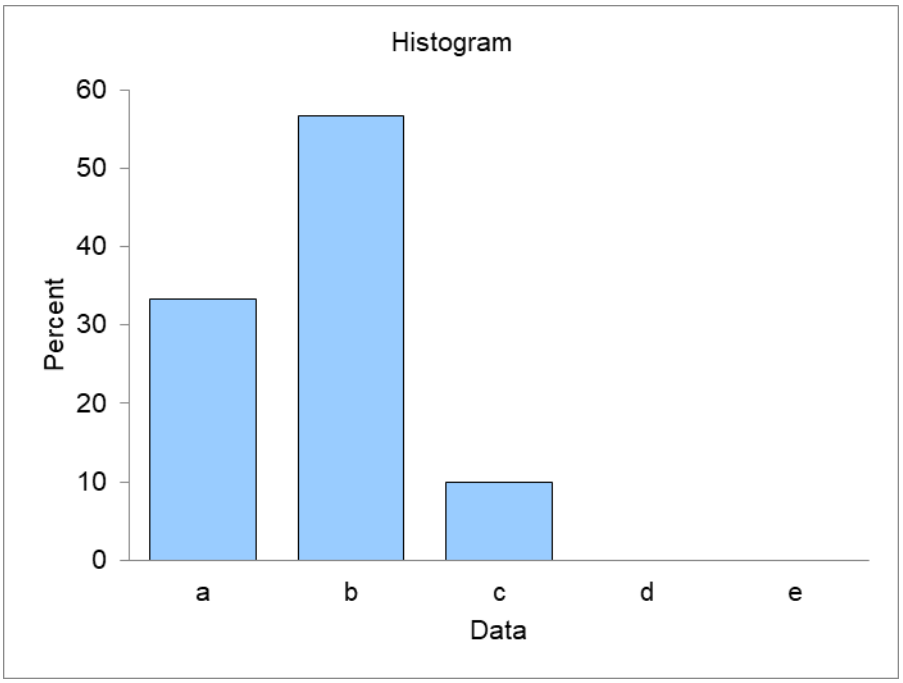


Figura N° 226: Histograma de la pregunta N° 21

Fuente: Encuesta Google Forms (2023). Histograma de la pregunta N° 21

Interpretación:

- Se interpreta que de los 30 encuestados, en total 10 especialistas en proyectos eléctricos y proyectos de telecomunicaciones, consideran que *los recursos administrativos e informáticos para el control de los tiempos de procesos* son demasiados importantes (opción a) para *la instalación de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones.*
- Asimismo, en total 17 especialistas en proyectos eléctricos y proyectos de telecomunicaciones, consideran que *los recursos administrativos e informáticos para el control de los tiempos de procesos* son muy importantes (opción b) para *la instalación de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones.*
- Finalmente, en total 03 especialistas en proyectos eléctricos y proyectos de telecomunicaciones, consideran que *los recursos administrativos e informáticos para el control de los tiempos de procesos* son importantes (opción c) para *la instalación de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones.*

Discusión de resultados:

De los resultados de las encuestas ninguno de los 30 especialistas consideran que los recursos administrativos e informáticos para el control de los tiempos de procesos no son importantes (opción d) ni no son necesarios (opción e) para la instalación de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones, lo cual es un buen indicador, y se concluye que los 30 especialistas consideran que los recursos administrativos e informáticos para el control de los tiempos de procesos son demasiado importantes, son muy importantes y son importantes, en mayor o menos escala, para la instalación de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones.

22) ¿En su experiencia en proyectos eléctricos y de telecomunicaciones una buena gestión de los recursos administrativos e informáticos mejoraron los tiempos de procesos de la instalación de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones? Marca con un x la respuesta:

a) Mejoraron notablemente (__)

b) Mejoraron relativamente (__)

c) Mejoraron (__)

d) No Mejoraron (__)

e) Lo empeoraron (__)

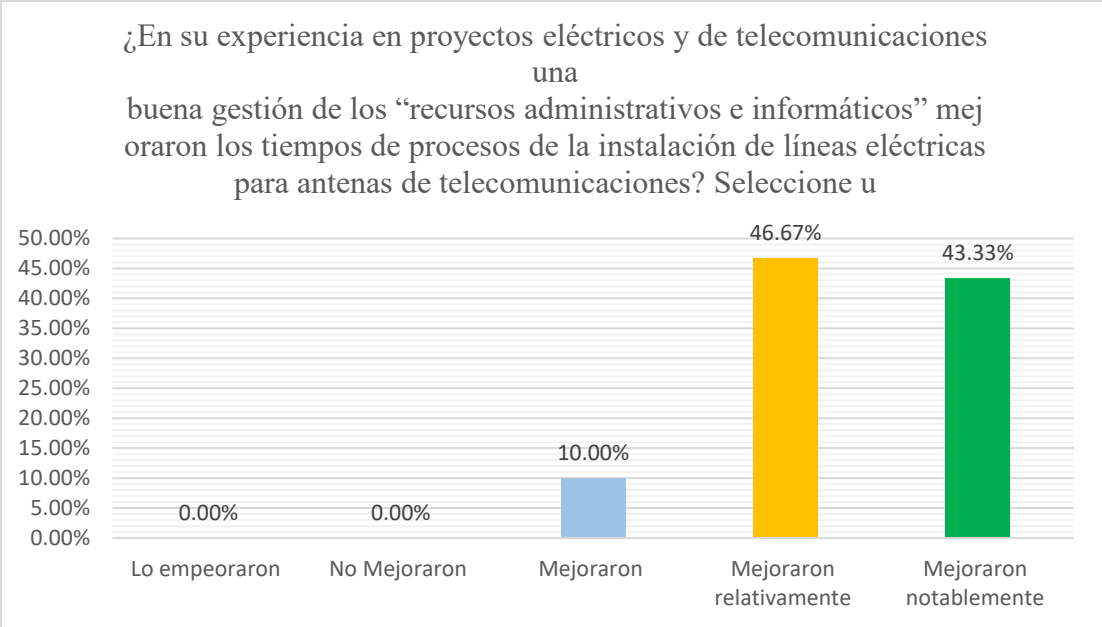


Figura N° 227: ¿En su experiencia en proyectos eléctricos y de telecomunicaciones una buena gestión de los recursos administrativos e informáticos mejoraron los tiempos de procesos de la instalación de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones?

Fuente: Encuesta Google Forms (2023). Resultados porcentuales de encuesta a treinta (30) especialistas en proyectos eléctricos y proyectos de telecomunicaciones de la pregunta N° 22.

Análisis, interpretación y discusión de resultados:

Análisis:

Se muestran los resultados de la herramienta excel MegaStat:

Frequency Distribution - Qualitative

Data		
	frequency	*percent*
a	13	43.3
b	14	46.7
c	3	10.0
d	0	0.0
e	0	0.0
	30	100.0

Figura N° 228: Distribución de frecuencia cualitativa de la pregunta N° 22

Fuente: Encuesta Google Forms (2023). Distribución de frecuencia cualitativa de la pregunta N° 22

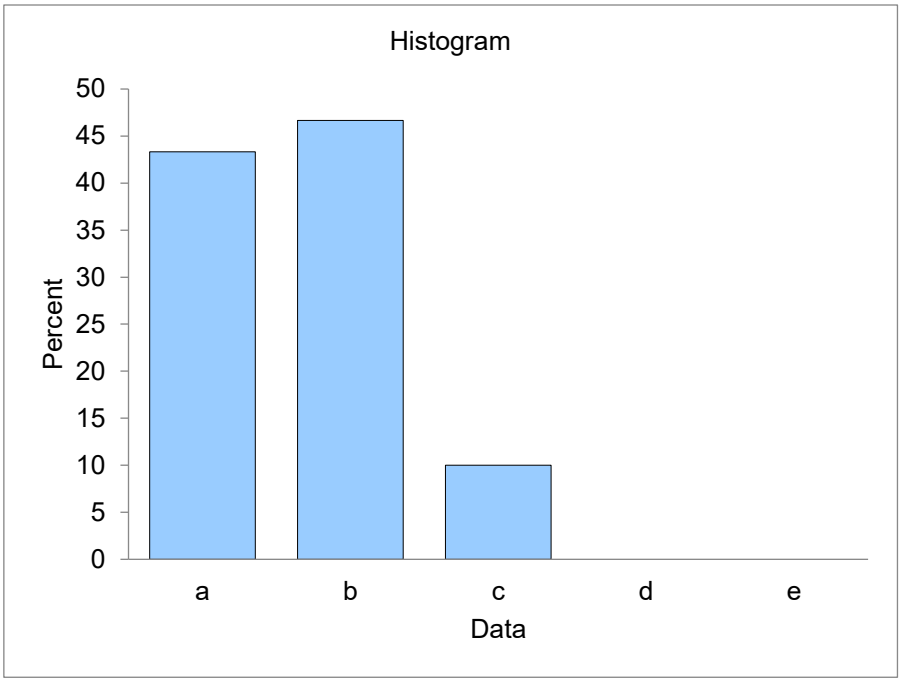


Figura N° 229: Histograma de la pregunta N° 22

Fuente: Encuesta Google Forms (2023). Histograma de la pregunta N° 22

Interpretación:

- Se interpreta que de los 30 encuestados, en total 13 especialistas en proyectos eléctricos y proyectos de telecomunicaciones, consideran que *una buena gestión de los recursos administrativos e informáticos mejoraron notablemente (opción a) los tiempos de procesos de la instalación de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones.*
- Asimismo, en total 14 especialistas en proyectos eléctricos y proyectos de telecomunicaciones, consideran que *una buena gestión de los recursos administrativos e informáticos mejoraron relativamente (opción b) los tiempos de procesos de la instalación de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones.*
- Finalmente, en total 03 especialistas en proyectos eléctricos y proyectos de telecomunicaciones, consideran que *una buena gestión de los recursos administrativos e informáticos mejoraron (opción c) los tiempos de procesos de la instalación de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones.*

Discusión de resultados:

De los resultados de las encuestas ninguno de los 30 especialistas considera que *una buena gestión de los recursos administrativos e informáticos no mejoraron (opción d) ni lo empeoraron (opción e) los tiempos de procesos de la instalación de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones*, lo cual es un buen indicador, y se concluye que los 30 especialistas consideran que *una buena gestión de los recursos administrativos e informáticos mejoraron notablemente, mejoraron relativamente y mejoraron, en mayor o menor escala, los tiempos de procesos de la instalación de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones.*

12. Y31 INDICADORES DE INSTALACIÓN DE LÍNEAS ELÉCTRICAS: NÚMERO DE CUADRILLAS Y PERSONAL TÉCNICO, CANTIDAD DE POSTES A INSTALAR, LONGITUD DE TENDIDO DE LÍNEA, ACCESIBILIDAD DEL TERRENO DONDE SE INSTALARÁ LA LÍNEA ELÉCTRICA, OTROS.

23) ¿En su experiencia en proyectos eléctricos y de telecomunicaciones los indicadores de instalación de líneas eléctricas como: número de cuadrillas y personal técnico, cantidad de postes a instalar, longitud de tendido de línea, accesibilidad del terreno donde se instalará la línea eléctrica, entre otros son importantes para la instalación de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones? Marca con un x la respuesta:

a) Son demasiado importantes (__)

b) Son muy importantes (__)

c) Son importantes (__)

d) No son importantes (__)

e) No son necesarios (__)

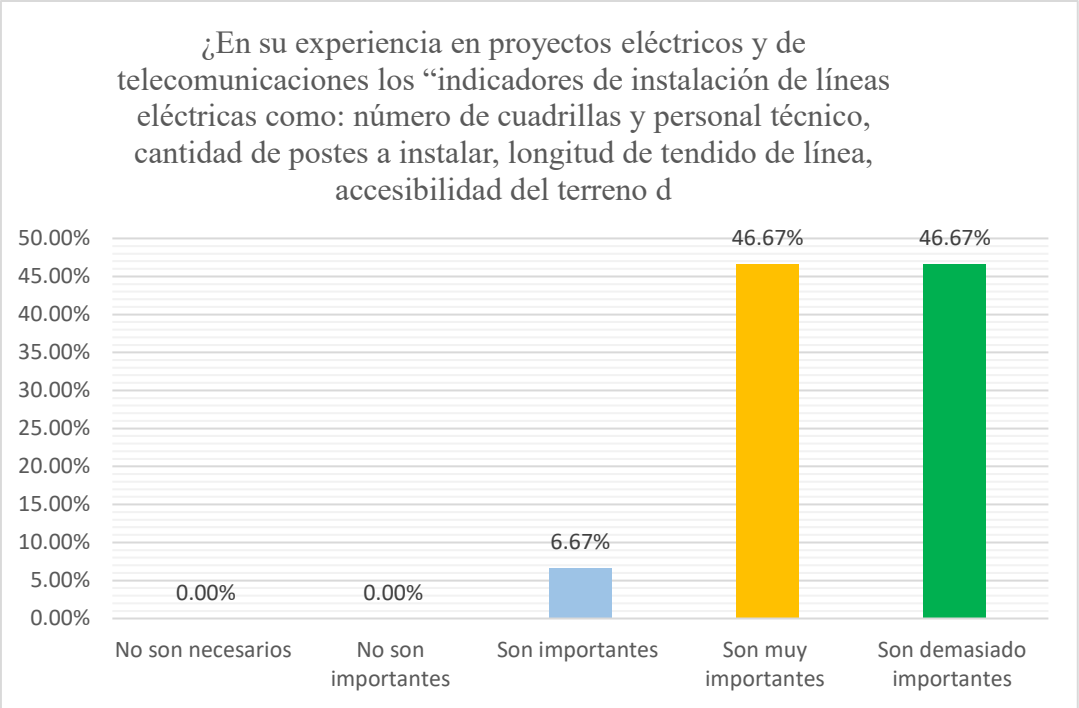


Figura N° 230: ¿En su experiencia en proyectos eléctricos y de telecomunicaciones los indicadores de instalación de líneas eléctricas como: número de cuadrillas y personal técnico, cantidad de postes a instalar, longitud de tendido de línea, accesibilidad del terreno donde se instalará la línea eléctrica, entre otros, son importantes para la instalación de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones?

Fuente: Encuesta Google Forms (2023). Resultados porcentuales de encuesta a treinta (30) especialistas en proyectos eléctricos y proyectos de telecomunicaciones de la pregunta N° 23.

Análisis, interpretación y discusión de resultados:

Análisis:

Se muestran los resultados de la herramienta excel MegaStat:

Frequency Distribution - Qualitative

Data		
	frequency	*percent*
a	14	46.7
b	14	46.7
c	2	6.7
d	0	0.0
e	0	0.0
	30	100.0

Figura N° 231: Distribución de frecuencia cualitativa de la pregunta N° 23

Fuente: Encuesta Google Forms (2023). Distribución de frecuencia cualitativa de la pregunta N° 23

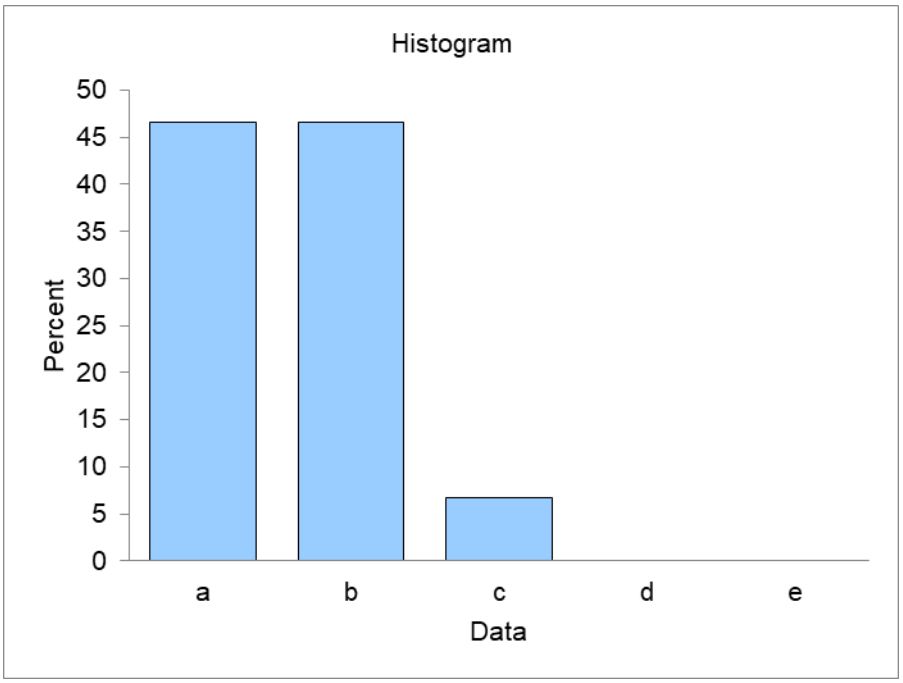


Figura N° 232: Histograma de la pregunta N° 23

Fuente: Encuesta Google Forms (2023). Histograma de la pregunta N° 23

Interpretación:

- Se interpreta que de los 30 encuestados, en total 14 especialistas en proyectos eléctricos y proyectos de telecomunicaciones, consideran que *los indicadores de instalación de líneas eléctricas como: número de cuadrillas y personal técnico, cantidad de postes a instalar, longitud de tendido de línea, accesibilidad del terreno donde se instalará la línea eléctrica, entre otros son demasiado importantes (opción a) para la instalación de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones.*
- Asimismo, en total 14 especialistas en proyectos eléctricos y proyectos de telecomunicaciones, consideran que *los indicadores de instalación de líneas eléctricas como: número de cuadrillas y personal técnico, cantidad de postes a instalar, longitud de tendido de línea, accesibilidad del terreno donde se instalará la línea eléctrica, entre otros son muy importantes (opción b) para la instalación de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones.*

- Finalmente, en total 02 especialistas en proyectos eléctricos y proyectos de telecomunicaciones, consideran que *los indicadores de instalación de líneas eléctricas como: número de cuadrillas y personal técnico, cantidad de postes a instalar, longitud de tendido de línea, accesibilidad del terreno donde se instalará la línea eléctrica, entre otros son importantes (opción c) para la instalación de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones.*

Discusión de resultados:

De los resultados de las encuestas ninguno de los 30 especialistas considera que *los indicadores de instalación de líneas eléctricas como: número de cuadrillas y personal técnico, cantidad de postes a instalar, longitud de tendido de línea, accesibilidad del terreno donde se instalará la línea eléctrica, entre otros no son importantes (opción d) ni no son necesarias (opción e) para la instalación de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones*, lo cual es un buen indicador, y se concluye que los 30 especialistas consideran que *los indicadores de instalación de líneas eléctricas como: número de cuadrillas y personal técnico, cantidad de postes a instalar, longitud de tendido de línea, accesibilidad del terreno donde se instalará la línea eléctrica, entre otros, son demasiado importantes, son muy importantes y son importantes, en mayor o menor escala, para la instalación de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones*.

24) ¿En su experiencia en proyectos eléctricos y de telecomunicaciones una buena gestión de los indicadores de instalación de líneas eléctricas como: número de cuadrillas y personal técnico, cantidad de postes a instalar, longitud de tendido de línea, accesibilidad del terreno donde se instalará la línea eléctrica, entre otros, mejoraron los tiempos de procesos de la instalación de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones? Marca con un x la respuesta:

a) Mejoraron notablemente (__)

b) Mejoraron relativamente (__)

c) Mejoraron (__)

d) No Mejoraron (__)

e) Lo empeoraron (__)

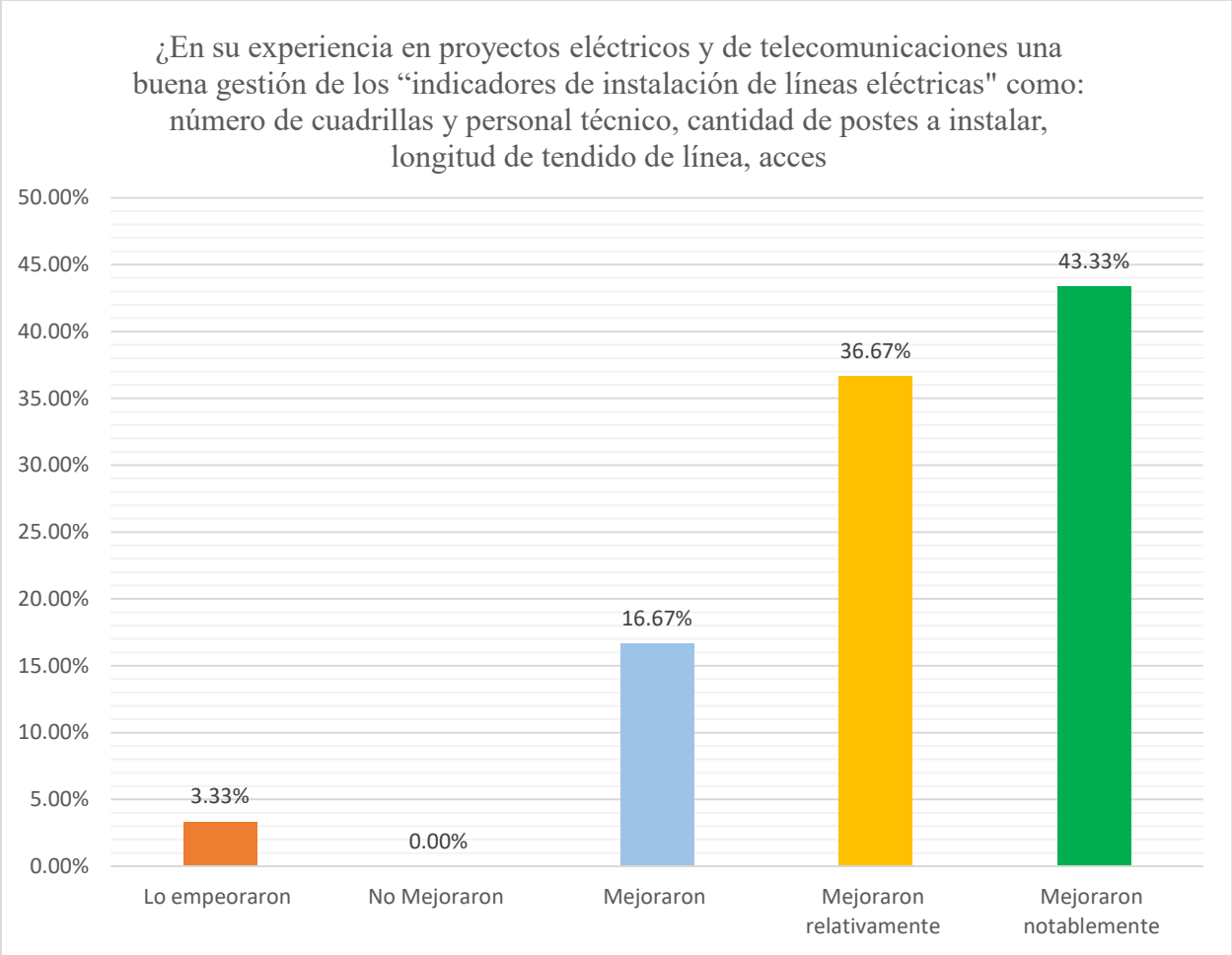


Figura N° 233: ¿En su experiencia en proyectos eléctricos y de telecomunicaciones una buena gestión de los indicadores de instalación de líneas eléctricas como: número de cuadrillas y personal técnico, cantidad de postes a instalar, longitud de tendido de línea, accesibilidad del terreno donde se instalará la línea eléctrica, entre otros, mejoraron los tiempos de procesos de la instalación de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones?

Fuente: Encuesta Google Forms (2023). Resultados porcentuales de encuesta a treinta (30) especialistas en proyectos eléctricos y proyectos de telecomunicaciones de la pregunta N° 24.

Análisis, interpretación y discusión de resultados:

Análisis:

Se muestran los resultados de la herramienta excel MegaStat:

Frequency Distribution - Qualitative

Data		
	frequency	*percent*
a	13	43.3
b	11	36.7
c	5	16.7
d	0	0.0
e	1	3.3
	30	100.0

Figura N° 234: Distribución de frecuencia cualitativa de la pregunta N° 24

Fuente: Encuesta Google Forms (2023). Distribución de frecuencia cualitativa de la pregunta N° 24

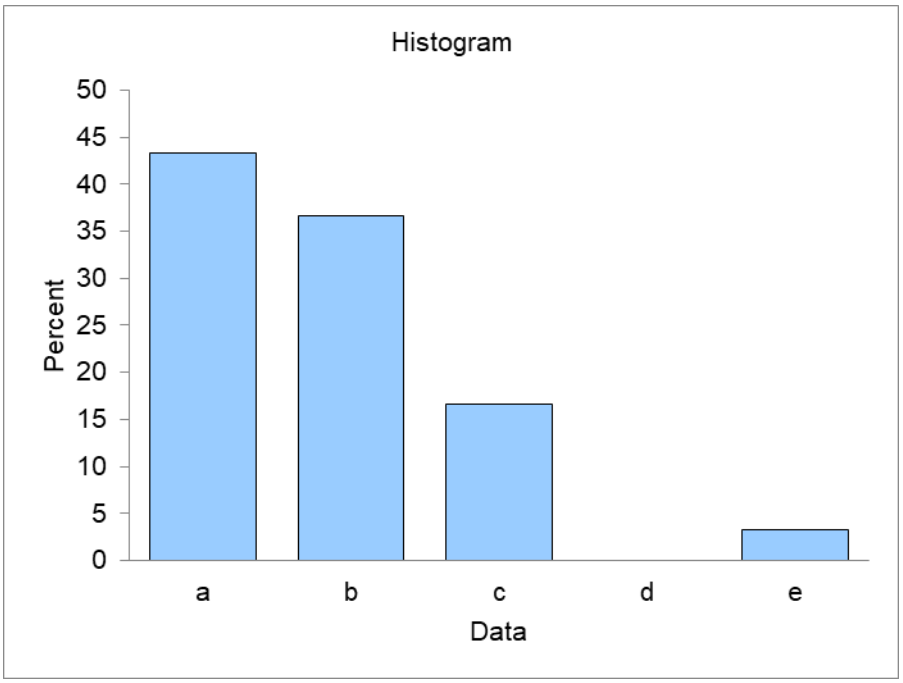


Figura N° 235: Histograma de la pregunta N° 24

Fuente: Encuesta Google Forms (2023). Histograma de la pregunta N° 24

Interpretación:

- Se interpreta que la mayoría de los 30 encuestados, en total 13 especialistas en proyectos eléctricos y proyectos de telecomunicaciones, consideran que *una buena gestión de los indicadores de instalación de líneas eléctricas como: número de cuadrillas y personal técnico, cantidad de postes a instalar, longitud de tendido de línea, accesibilidad del terreno donde se instalará la línea eléctrica, entre otros mejoraron notablemente (opción a) los tiempos de procesos de la instalación de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones.*
- En total 11 especialistas en proyectos eléctricos y proyectos de telecomunicaciones, consideran que *una buena gestión de los indicadores de instalación de líneas eléctricas como: número de cuadrillas y personal técnico, cantidad de postes a instalar, longitud de tendido de línea, accesibilidad del terreno donde se instalará la línea eléctrica, entre otros, mejoraron relativamente (opción b) los tiempos de procesos de la instalación de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones.*
- Asimismo, en total 05 especialistas en proyectos eléctricos y proyectos de telecomunicaciones, consideran que *una buena gestión de los indicadores de instalación de líneas eléctricas como: número de cuadrillas y personal técnico, cantidad de postes a instalar, longitud de tendido de línea, accesibilidad del terreno donde se instalará la línea eléctrica, entre otros mejoraron (opción c) los tiempos de procesos de la instalación de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones.*
- Finalmente, en total 01 especialista en proyectos eléctricos y proyectos de telecomunicaciones, considera que *una buena gestión de los indicadores de instalación de líneas eléctricas como: número de cuadrillas y personal técnico, cantidad de postes a instalar, longitud de tendido de línea, accesibilidad del*

terreno donde se instalará la línea eléctrica, entre otros lo empeoraron (opción e) los tiempos de procesos de la instalación de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones.

Discusión de resultados:

De los resultados de las encuestas ninguno de los 30 especialistas considera que *una buena gestión de los indicadores de instalación de líneas eléctricas como: número de cuadrillas y personal técnico, cantidad de postes a instalar, longitud de tendido de línea, accesibilidad del terreno donde se* instalará la línea eléctrica, entre otros, no mejoraron (opción d) los tiempos de procesos de la instalación de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones, lo cual es un buen indicador, y se concluye que los 30 especialistas consideran que *una buena gestión de los indicadores de instalación de líneas eléctricas como: número de cuadrillas y personal técnico, cantidad de postes a instalar, longitud de tendido de línea, accesibilidad del terreno donde se* instalará la línea eléctrica, entre otros, mejoraron notablemente, mejoraron relativamente, mejoraron y lo empeoraron, en mayor o menor escala, los tiempos de procesos de la instalación de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones.

13. Y32 RECURSOS ADMINISTRATIVOS E INFORMÁTICOS NECESARIOS PARA EL SEGUIMIENTO EN LA INSTALACIÓN DE LÍNEAS ELÉCTRICAS: OFICINA TÉCNICA, LAPTOP CON *SOFTWARE*: DLTCAD, GOOGLE EARTH, AUTOCAD, MICROSOFT OFFICE, DIAGRAMA GANTT, OTROS

25) ¿En su experiencia en proyectos eléctricos y de telecomunicaciones los recursos administrativos e informáticos necesarios para el seguimiento en la instalación de líneas eléctricas como: oficina técnica, laptop con *software* DLTCAD, GOOGLE EARTH, AUTOCAD, MICROSOFT OFFICE, DIAGRAMA GANTT, otros, son importantes para mejorar los tiempos de procesos de la instalación de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones? Marca con un x la respuesta:

a) Son demasiado importantes (__)

b) Son muy importantes (__)

c) Son importantes (__)

d) No son importantes (__)

e) No son necesarios (__)

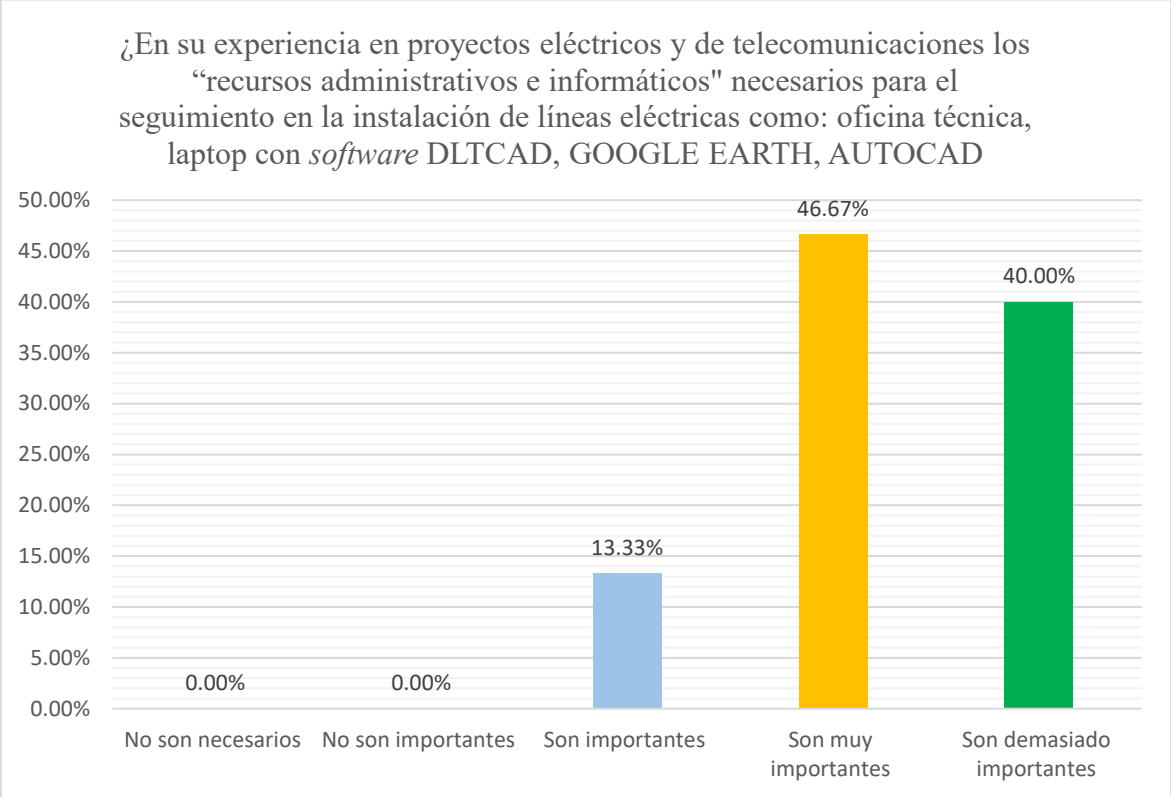


Figura N° 236: ¿En su experiencia en proyectos eléctricos y de telecomunicaciones los recursos administrativos e informáticos necesarios para el seguimiento en la instalación de líneas eléctricas como: oficina técnica, laptop con *software* DLTCAD, GOOGLE EARTH, AUTOCAD, MICROSOFT OFFICE, DIAGRAMA GANTT, otros, son importantes para mejorar los tiempos de procesos de la instalación de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones?

Fuente: Encuesta Google Forms (2023). Resultados porcentuales de encuesta a treinta (30) especialistas en proyectos eléctricos y proyectos de telecomunicaciones de la pregunta N° 25.

Análisis, interpretación y discusión de resultados:

Análisis:

Se muestran los resultados de la herramienta excel MegaStat:

Frequency Distribution - Qualitative

Data		
	frequency	*percent*
a	12	40.0
b	14	46.7
c	4	13.3
d	0	0.0
e	0	0.0
	30	100.0

Figura N° 237: Distribución de frecuencia cualitativa de la pregunta N° 25

Fuente: Encuesta Google Forms (2023). Distribución de frecuencia cualitativa de la pregunta N° 25

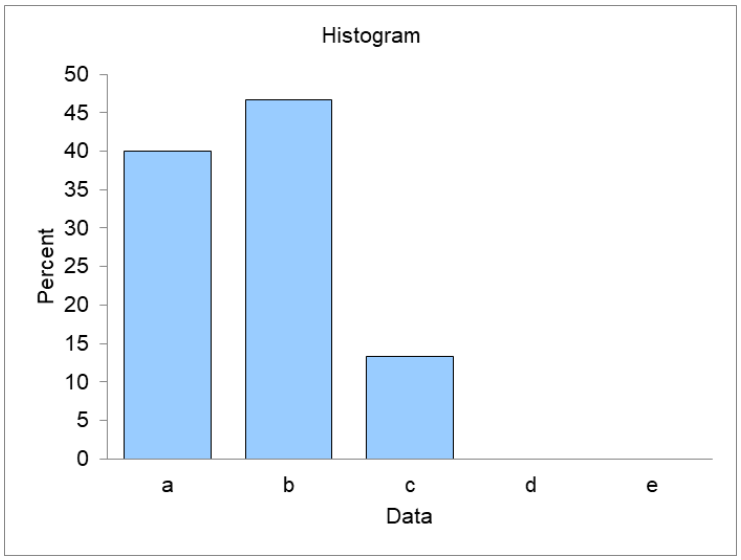


Figura N° 238: Histograma de la pregunta N° 25

Fuente: Encuesta Google Forms (2023). Histograma de la pregunta N° 25

Interpretación:

- Se interpreta que de los 30 encuestados, en total 12 especialistas en proyectos eléctricos y proyectos de telecomunicaciones, consideran *que los recursos administrativos e informáticos necesarios para el seguimiento en la instalación de líneas eléctricas como: oficina técnica, laptop con software DLTCAD, GOOGLE EARTH, AUTOCAD, MICROSOFT OFFICE, DIAGRAMA GANTT, otros son demasiado*

importantes (opción a) para mejorar los tiempos de procesos de la instalación de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones.

- Asimismo, un total 14 especialistas en proyectos eléctricos y proyectos de telecomunicaciones, consideran *que los recursos administrativos e informáticos necesarios para el seguimiento en la instalación de líneas eléctricas como: oficina técnica, laptop con software DLTCAD, GOOGLE EARTH, AUTOCAD, MICROSOFT OFFICE, DIAGRAMA GANTT, otros, son muy importantes (opción b) para mejorar los tiempos de procesos de la instalación de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones.*
- Finalmente, un total 04 especialistas en proyectos eléctricos y proyectos de telecomunicaciones, consideran *que los recursos administrativos e informáticos necesarios para el seguimiento en la instalación de líneas eléctricas como: oficina técnica, laptop con software DLTCAD, GOOGLE EARTH, AUTOCAD, MICROSOFT OFFICE, DIAGRAMA GANTT, otros, son importantes (opción c) para mejorar los tiempos de procesos de la instalación de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones.*

Discusión de resultados:

De los resultados de las encuestas ninguno de los 30 especialistas considera *que los recursos administrativos e informáticos necesarios para el seguimiento en la instalación de líneas eléctricas como: oficina técnica, laptop con software DLTCAD, GOOGLE EARTH, AUTOCAD, MICROSOFT OFFICE, DIAGRAMA GANTT, otros, no son importantes (opción d) ni no son necesarios (opción e) para mejorar los tiempos de procesos de la instalación de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones,* lo cual es un buen indicador, y se concluye que los 30 especialistas consideran *que los recursos administrativos e informáticos necesarios para el seguimiento en la instalación de líneas eléctricas como: oficina técnica, laptop con software DLTCAD, GOOGLE EARTH, AUTOCAD, MICROSOFT OFFICE, DIAGRAMA GANTT, otros*, son

demasiado importantes, muy importantes e importantes, en mayor o menor escala, *para mejorar los tiempos de procesos de la instalación de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones.*

26) ¿En su experiencia en proyectos eléctricos y de telecomunicaciones una buena gestión de los recursos administrativos e informáticos necesarios para el seguimiento en la instalación de líneas eléctricas como: oficina técnica, laptop con *software* DLTCAD, GOOGLE EARTH, AUTOCAD, MICROSOFT OFFICE, DIAGRAMA GANTT, otros, mejoraron los tiempos de procesos de la instalación de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones? Marca con un x la respuesta:

a) Mejoraron notablemente (__)

b) Mejoraron relativamente (__)

c) Mejoraron (__)

d) No Mejoraron (__)

e) Lo empeoraron (__)

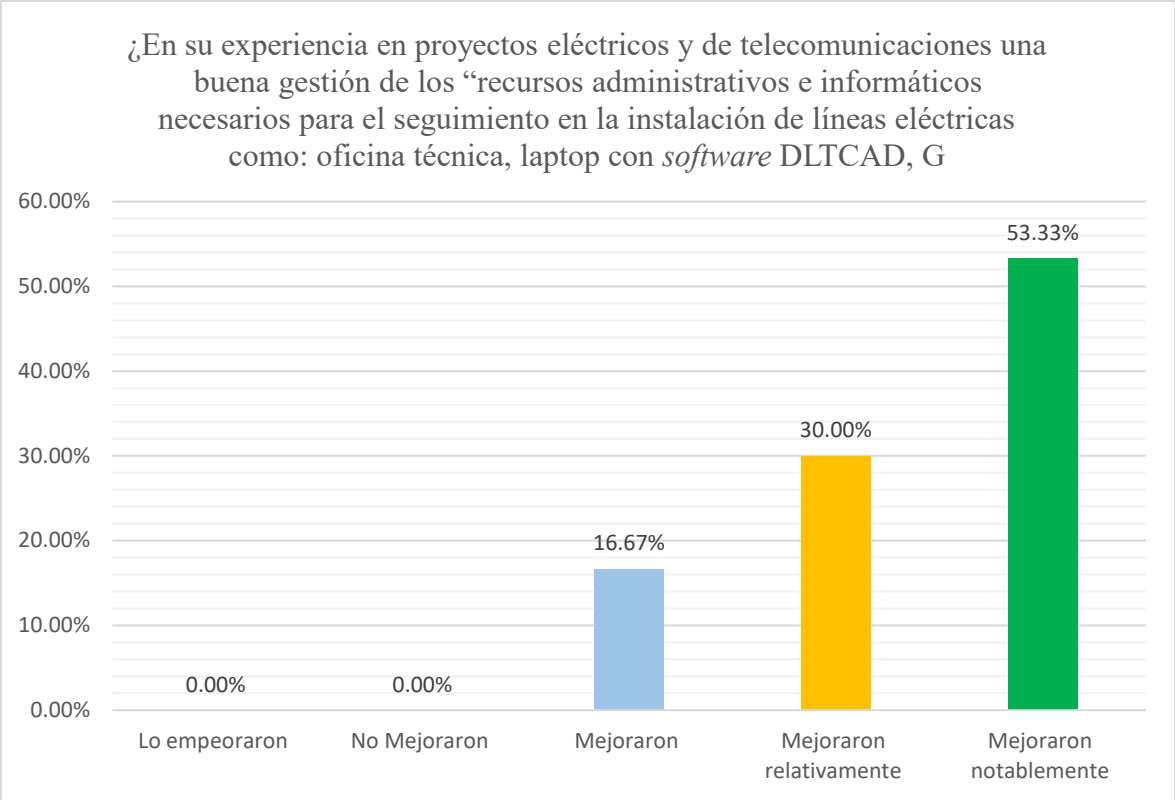


Figura N° 239: ¿En su experiencia en proyectos eléctricos y de telecomunicaciones una buena gestión de los recursos administrativos e informáticos necesarios para el seguimiento en la instalación de líneas eléctricas como: oficina técnica, laptop con *software* DLTCAD, GOOGLE EARTH, AUTOCAD, MICROSOFT OFFICE, DIAGRAMA GANTT, otros, mejoraron los tiempos de procesos de la instalación de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones?

Fuente: Encuesta Google Forms (2023). Resultados porcentuales de encuesta a treinta (30) especialistas en proyectos eléctricos y proyectos de telecomunicaciones de la pregunta N° 26.

Análisis, interpretación y discusión de resultados:

Análisis:

Se muestran los resultados de la herramienta excel MegaStat:

Frequency Distribution - Qualitative

Data		
	frequency	*percent*
a	16	53.3
b	9	30.0
c	5	16.7
d	0	0.0
e	0	0.0
	30	100.0

Figura N° 240: Distribución de frecuencia cualitativa de la pregunta N° 26

Fuente: Encuesta Google Forms (2023). Distribución de frecuencia cualitativa de la pregunta N° 26

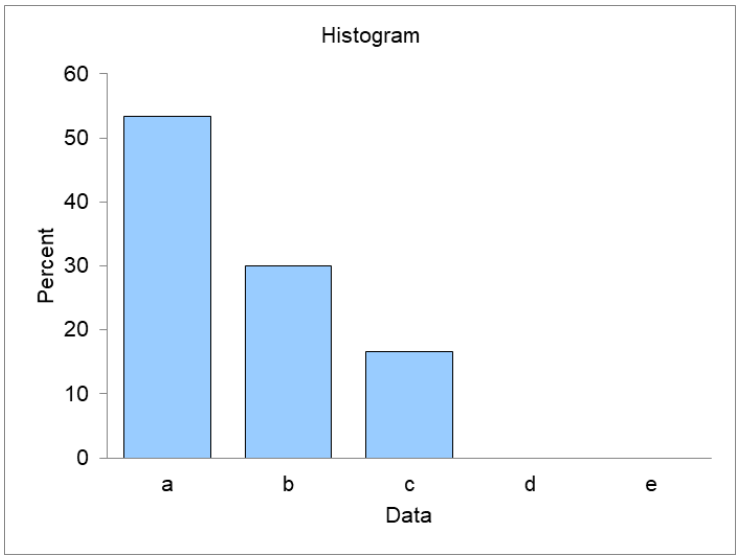


Figura N° 241: Histograma de la pregunta N° 26

Fuente: Encuesta Google Forms (2023). Histograma de la pregunta N° 26

Interpretación:

- Se interpreta que la mayoría de los 30 encuestados, en total 16 especialistas en proyectos eléctricos y proyectos de telecomunicaciones, consideran que *una buena gestión de los recursos administrativos e informáticos necesarios para el seguimiento en la instalación de líneas eléctricas como: oficina técnica, laptop con software DLTCAD, GOOGLE EARTH, AUTOCAD, MICROSOFT OFFICE, DIAGRAMA GANTT, otros mejoraron notablemente (opción a) los tiempos de procesos de la instalación de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones.*
- Asimismo, en total 09 especialistas en proyectos eléctricos y proyectos de telecomunicaciones, consideran que *una buena gestión de los recursos administrativos e informáticos necesarios para el seguimiento en la instalación de líneas eléctricas como: oficina técnica, laptop con software DLTCAD, GOOGLE EARTH, AUTOCAD, MICROSOFT OFFICE, DIAGRAMA GANTT, otros mejoraron relativamente (opción b) los tiempos de procesos de la instalación de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones.*

- Finalmente, en total 05 especialistas en proyectos eléctricos y proyectos de telecomunicaciones, consideran que *una buena gestión de los recursos administrativos e informáticos necesarios para el seguimiento en la instalación de líneas eléctricas como: oficina técnica, laptop con software DLTCAD, GOOGLE EARTH, AUTOCAD, MICROSOFT OFFICE, DIAGRAMA GANTT, otros mejoraron (opción c) los tiempos de procesos de la instalación de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones.*

Discusión de resultados:

- De los resultados de las encuestas ninguno de los 30 especialistas considera que *una buena gestión de los recursos administrativos e informáticos necesarios para el seguimiento en la instalación de líneas eléctricas como: oficina técnica, laptop con software DLTCAD, GOOGLE EARTH, AUTOCAD, MICROSOFT OFFICE, DIAGRAMA GANTT, otros no mejoraron (opción d) ni lo empeoraron (opción e) los tiempos de procesos de la instalación de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones,* lo cual es un buen indicador, y se concluye que los 30 especialistas consideran que *una buena gestión de los recursos administrativos e informáticos necesarios para el seguimiento en la instalación de líneas eléctricas como: oficina técnica, laptop con software DLTCAD, GOOGLE EARTH, AUTOCAD, MICROSOFT OFFICE, DIAGRAMA GANTT, otros, mejoraron notablemente, mejoraron relativamente y mejoraron, en mayor o menor escala, los tiempos de procesos de la instalación de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones*.

14. Y41 INDICADORES DE CUMPLIMIENTO: MALO, REGULAR, BUENO

27) ¿En su experiencia en proyectos eléctricos y de telecomunicaciones la aplicación de un *software* de diseño que redujo los tiempos de procesos de instalación de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones en zonas rurales, en que rango de cumplimiento lo calificas? Marca con un x la respuesta:

a) Muy alto (__)

b) Alto (__)

c) Medio (__)

d) Bajo (__)

e) Muy bajo (__)

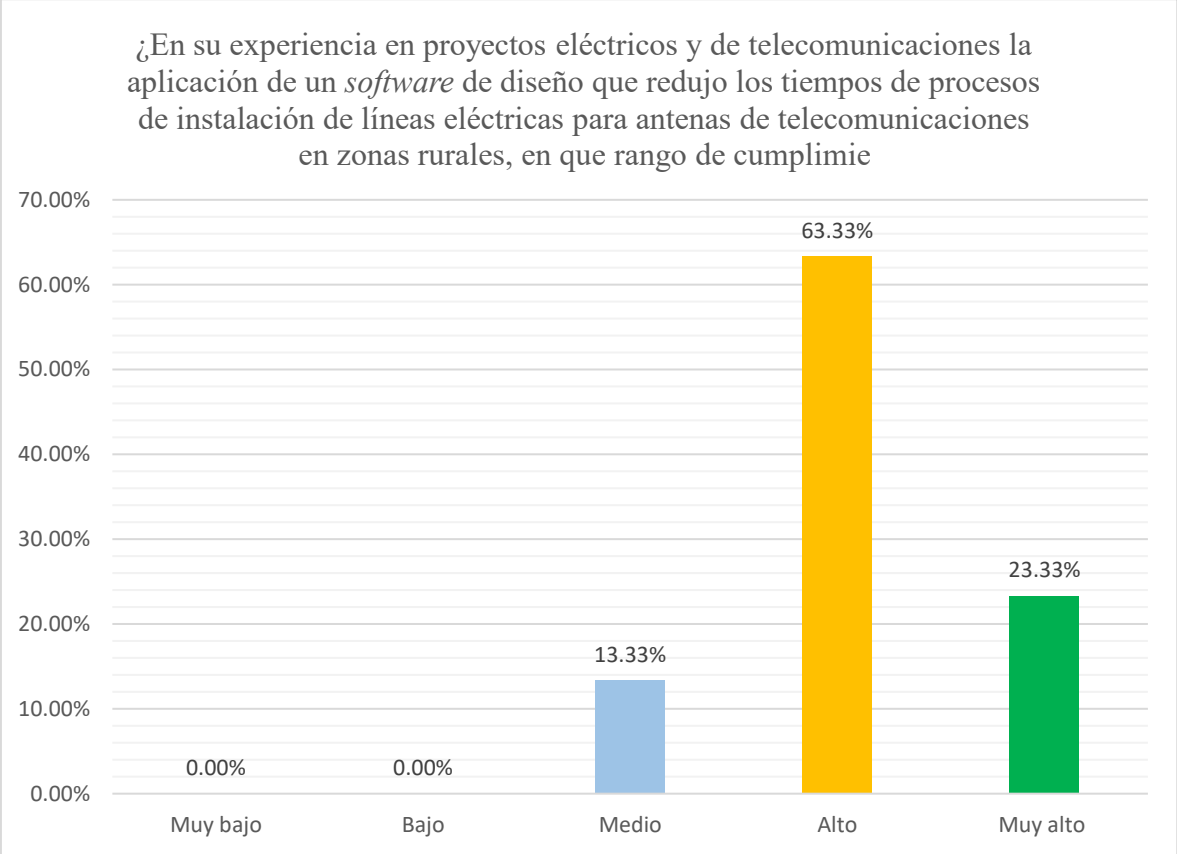


Figura N° 242: ¿En su experiencia en proyectos eléctricos y de telecomunicaciones la aplicación de un *software* de diseño que redujo los tiempos de procesos de instalación de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones en zonas rurales, en que rango de cumplimiento lo calificas?

Fuente: Encuesta Google Forms (2023). Resultados porcentuales de encuesta a treinta (30) especialistas en proyectos eléctricos y proyectos de telecomunicaciones de la pregunta N° 27.

Análisis, interpretación y discusión de resultados:

Análisis:

Se muestran los resultados de la herramienta excel MegaStat:

Frequency Distribution - Qualitative

Data		
	frequency	*percent*
a	7	23.3
b	19	63.3
c	4	13.3
d	0	0.0
e	0	0.0
	30	100.0

Figura N° 243: Distribución de frecuencia cualitativa de la pregunta N° 27

Fuente: Encuesta Google Forms (2023). Distribución de frecuencia cualitativa de la pregunta N° 27

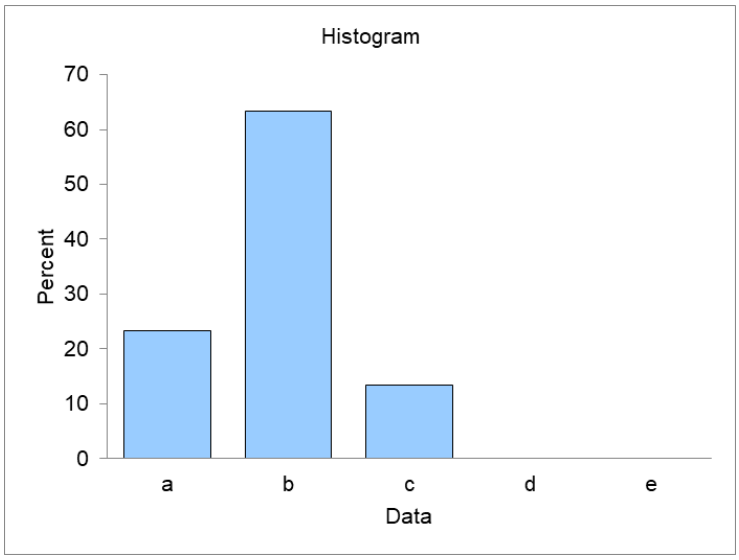


Figura N° 244: Histograma de la pregunta N° 27

Fuente: Encuesta Google Forms (2023). Histograma de la pregunta N° 27

Interpretación:

- Se interpreta que de los 30 encuestados, en total 07 especialistas en proyectos eléctricos y proyectos de telecomunicaciones, consideran que *la aplicación de un software de diseño redujo en un rango Muy alto (opción a) los tiempos de procesos de instalación de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones en zonas rurales.*

- Asimismo, en total 19 especialistas en proyectos eléctricos y proyectos de telecomunicaciones, consideran que *la aplicación de un software de diseño redujo en un rango Alto (opción b) los tiempos de procesos de instalación de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones en zonas rurales.*
- Finalmente, en total 04 especialistas en proyectos eléctricos y proyectos de telecomunicaciones, consideran que *la aplicación de un software de diseño redujo en un rango Medio (opción c) los tiempos de procesos de instalación de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones en zonas rurales.*

Discusión de resultados:

De los resultados de las encuestas ninguno de los 30 especialistas considera que *la aplicación de un software de diseño redujo en un rango Bajo (opción d) ni Muy bajo (opción e) los tiempos de procesos de instalación de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones en zonas rurales,* lo cual es un buen indicador, y se concluye que los 30 especialistas consideran que *la aplicación de un software de diseño redujo en un rango muy alto, alto y medio, en mayor o menor escala, los tiempos de procesos de instalación de líneas eléctricas para antenas de telecomunicaciones en zonas rurales*.

28) ¿En su experiencia en proyectos eléctricos y de telecomunicaciones la aplicación de un *software* de diseño mejoró los rangos de cumplimiento (malo, regular, bueno)? Marca con un x la respuesta:

a) Mejoró notablemente (__)

b) Mejoró relativamente (__)

c) Mejoró (__)

d) No Mejoró (__)

e) Lo empeoró (__)

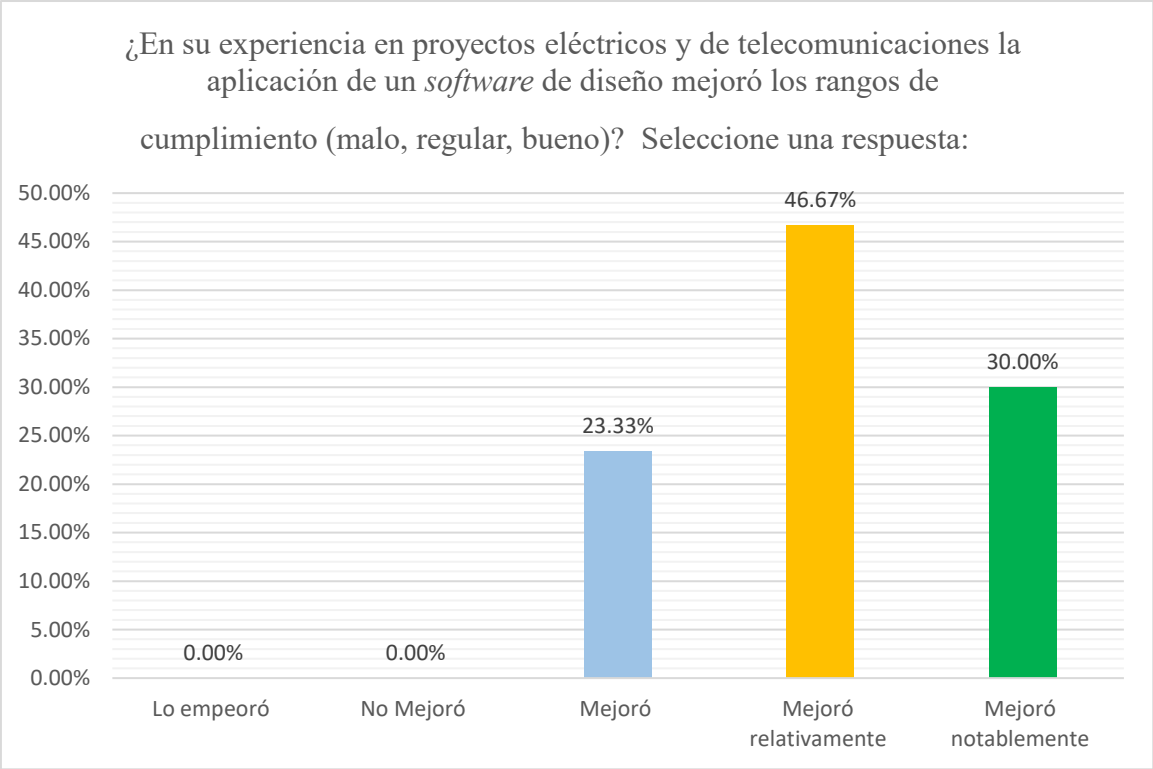


Figura N° 245: ¿En su experiencia en proyectos eléctricos y de telecomunicaciones la aplicación de un *software* de diseño mejoró los rangos de cumplimiento (malo, regular, bueno)?

Fuente: Encuesta Google Forms (2023). Resultados porcentuales de encuesta a treinta (30) especialistas en proyectos eléctricos y proyectos de telecomunicaciones de la pregunta N° 28.

Análisis, interpretación y discusión de resultados:

Análisis:

Se muestran los resultados de la herramienta excel MegaStat:

Frequency Distribution - Qualitative

Data		
	frequency	*percent*
a	9	30.0
b	14	46.7
c	7	23.3
d	0	0.0
e	0	0.0
	30	100.0

Figura N° 246: Distribución de frecuencia cualitativa de la pregunta N° 28

Fuente: Encuesta Google Forms (2023). Distribución de frecuencia cualitativa de la pregunta N° 28.

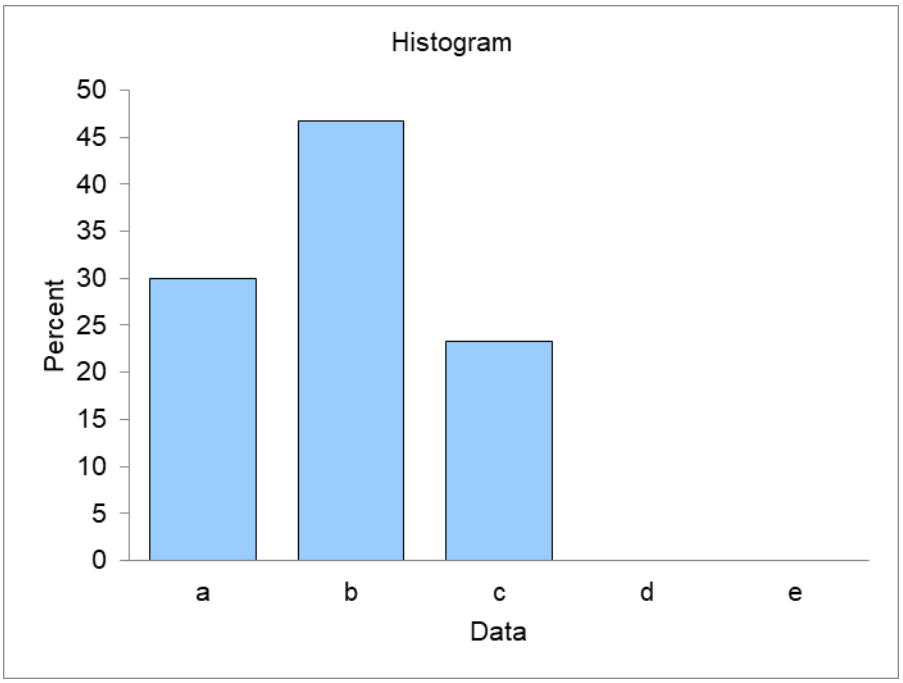


Figura N° 247: Histograma de la pregunta N° 28

Fuente: Encuesta Google Forms (2023). Histograma de la pregunta N° 28

Interpretación:

- Se interpreta que de los 30 encuestados, en total 09 especialistas en proyectos eléctricos y proyectos de telecomunicaciones, consideran que *la aplicación de un software de diseño mejoró notablemente (opción a) los rangos de cumplimiento (malo, regular, bueno).*
- Asimismo, en total 14 especialistas en proyectos eléctricos y proyectos de telecomunicaciones, consideran que *la aplicación de un software de diseño mejoró relativamente (opción b) los rangos de cumplimiento (malo, regular, bueno).*
- Finalmente, en total 07 especialistas en proyectos eléctricos y proyectos de telecomunicaciones, consideran que *la aplicación de un software de diseño mejoró (opción c) los rangos de cumplimiento (malo, regular, bueno).*

Discusión de resultados:

De los resultados de las encuestas ninguno de los 30 especialistas considera que la aplicación de un *software* de diseño no mejoró (opción d) ni lo empeoró (opción e) los rangos de cumplimiento (malo, regular, bueno), lo cual es un buen indicador, y se concluye que los 30

especialistas consideran que la aplicación de un *software* de diseño mejoró notablemente, mejoró relativamente y mejoró, en mayor o menos escala, los rangos de cumplimiento (malo, regular, bueno).

15. Y42 APROBACIÓN Y/O CONFORMIDAD DE LA INSTALACIÓN DE LA LÍNEA ELÉCTRICA

29) ¿En su experiencia en proyectos eléctricos y de telecomunicaciones la aprobación y/o conformidad de la instalación eléctrica es importante para el funcionamiento, la operación y calidad de servicio de telecomunicaciones de las antenas en zonas rurales? Marca con un x la respuesta:

a) Es demasiado importante (__)

b) Es muy importante (__)

c) Es importante (__)

d) No es importante (__)

e) No es necesario (__)

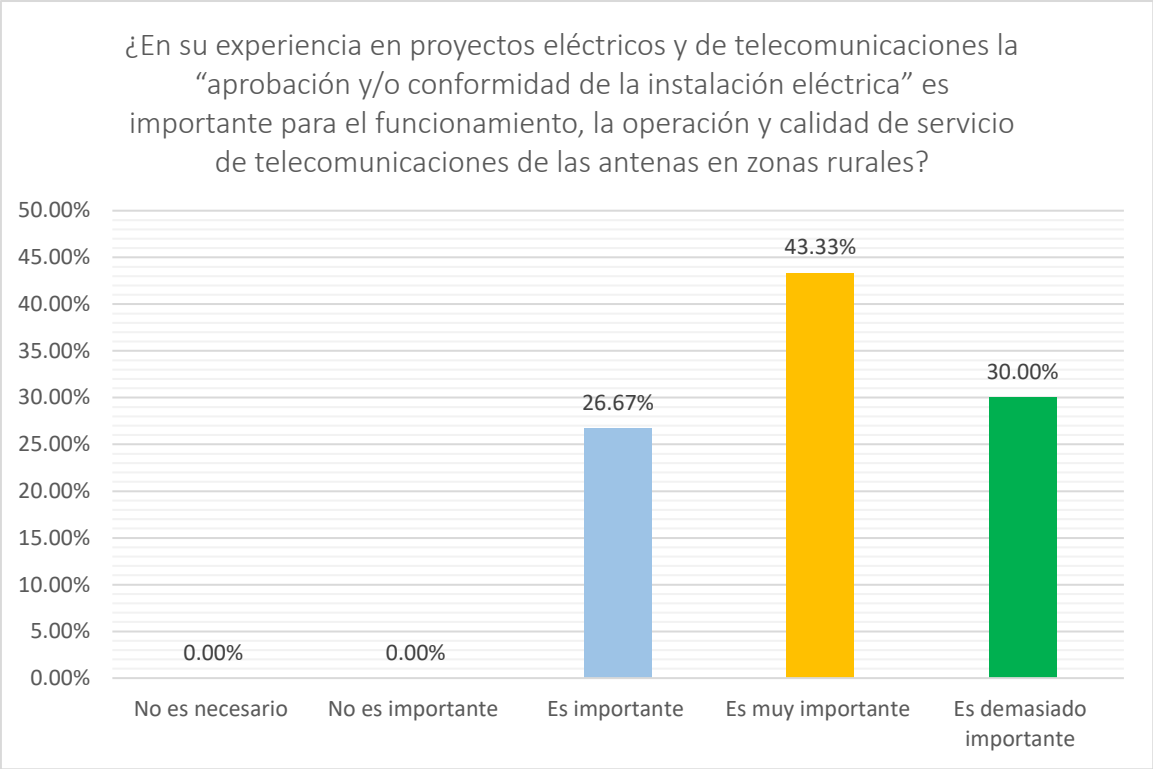


Figura N° 248: ¿En su experiencia en proyectos eléctricos y de telecomunicaciones la aprobación y/o conformidad de la instalación eléctrica es importante para el funcionamiento, la operación y calidad de servicio de telecomunicaciones de las antenas en zonas rurales?

Fuente: Encuesta Google Forms (2023). Resultados porcentuales de encuesta a treinta (30) especialistas en proyectos eléctricos y proyectos de telecomunicaciones de la pregunta N° 29.

Análisis, interpretación y discusión de resultados:

Análisis:

Se muestran los resultados de la herramienta excel MegaStat:

Frequency Distribution - Qualitative

Data		
	frequency	*percent*
a	9	30.0
b	13	43.3
c	8	26.7
d	0	0.0
e	0	0.0
	30	100.0

Figura N° 249: Distribución de frecuencia cualitativa de la pregunta N° 29

Fuente: Encuesta Google Forms (2023). Distribución de frecuencia cualitativa de la pregunta N° 29

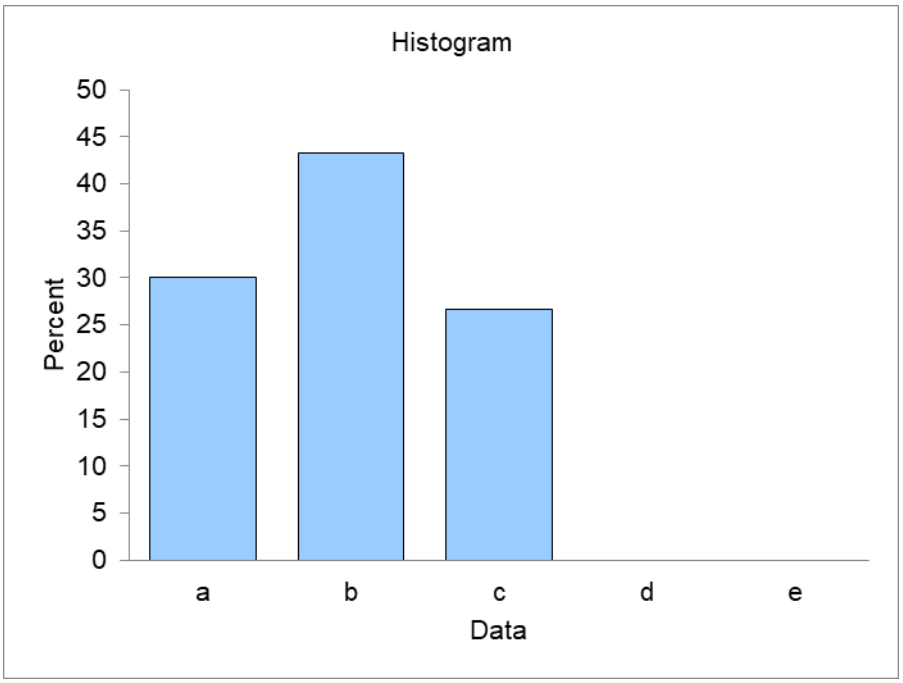


Figura N° 250: Histograma de la pregunta N° 29

Fuente: Encuesta Google Forms (2023). Histograma de la pregunta N° 29

Interpretación:

- Se interpreta que de los 30 encuestados, en total 09 especialistas en proyectos eléctricos y proyectos de telecomunicaciones, consideran que *la aprobación y/o conformidad de la instalación eléctrica es demasiado importante (opción a) para el funcionamiento, la operación y calidad de servicio de telecomunicaciones de las antenas en zonas rurales.*
- Asimismo, en total 13 especialistas en proyectos eléctricos y proyectos de telecomunicaciones, consideran que *la aprobación y/o conformidad de la instalación eléctrica es muy importante (opción b) para el funcionamiento, la operación y calidad de servicio de telecomunicaciones de las antenas en zonas rurales.*
- Finalmente, en total 08 especialistas en proyectos eléctricos y proyectos de telecomunicaciones, consideran que *la aprobación y/o conformidad de la instalación eléctrica es importante (opción c) para el funcionamiento, la operación y calidad de servicio de telecomunicaciones de las antenas en zonas rurales.*

Discusión de resultados:

De los resultados de las encuestas ninguno de los 30 especialistas considera que *la aprobación y/o conformidad de la instalación eléctrica no es importante (opción d) ni no es necesario (opción e) para el funcionamiento, la operación y calidad de servicio de telecomunicaciones de las antenas en zonas rurales*, lo cual es un buen indicador, y se concluye que los 30 especialistas considera que *la aprobación y/o conformidad de la instalación eléctrica es demasiado importante, muy importante e importante, en mayor o menor escala, para el funcionamiento, la operación y calidad de servicio de telecomunicaciones de las antenas en zonas rurales*.

30) ¿En su experiencia en proyectos eléctricos y de telecomunicaciones la aprobación y/o conformidad de la instalación eléctrica mejoró los cálculos electromecánicos y la confiabilidad en la instalación de líneas eléctricas de antenas en zonas rurales? Marca con un x la respuesta:

a) Mejoró notablemente (__)

b) Mejoró relativamente (__)

c) Mejoró (__)

d) No Mejoró (__)

e) Lo empeoró (__)

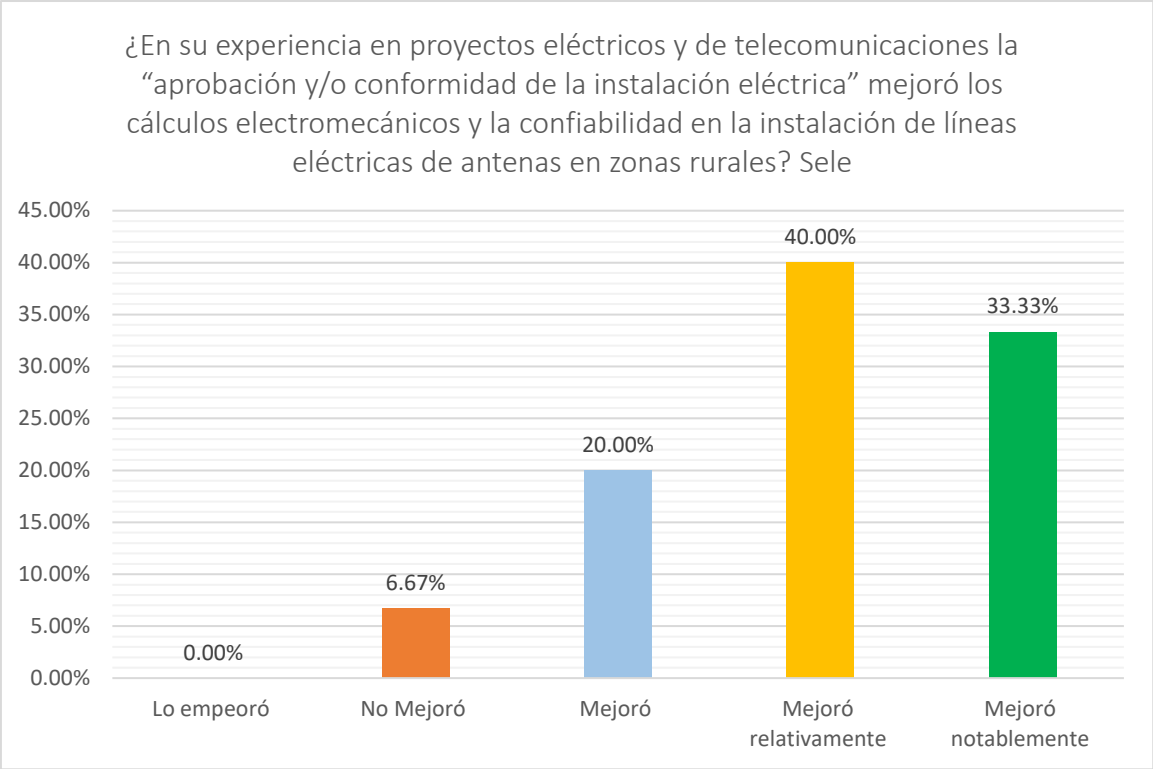


Figura N° 251: ¿En su experiencia en proyectos eléctricos y de telecomunicaciones la aprobación y/o conformidad de la instalación eléctrica mejoró los cálculos electromecánicos y la confiabilidad en la instalación de líneas eléctricas de antenas en zonas rurales?

Fuente: Encuesta Google Forms (2023). Resultados porcentuales de encuesta a treinta (30) especialistas en proyectos eléctricos y proyectos de telecomunicaciones de la pregunta N° 30

Análisis, interpretación y discusión de resultados:

Análisis:

Se muestran los resultados de la herramienta excel MegaStat:

Frequency Distribution - Qualitative

Data		
	frequency	*percent*
a	10	33.3
b	12	40.0
c	6	20.0
d	2	6.7
e	0	0.0
	30	100.0

Figura N° 252: Distribución de frecuencia cualitativa de la pregunta N° 30

Fuente: Encuesta Google Forms (2023). Distribución de frecuencia cualitativa de la pregunta N° 30

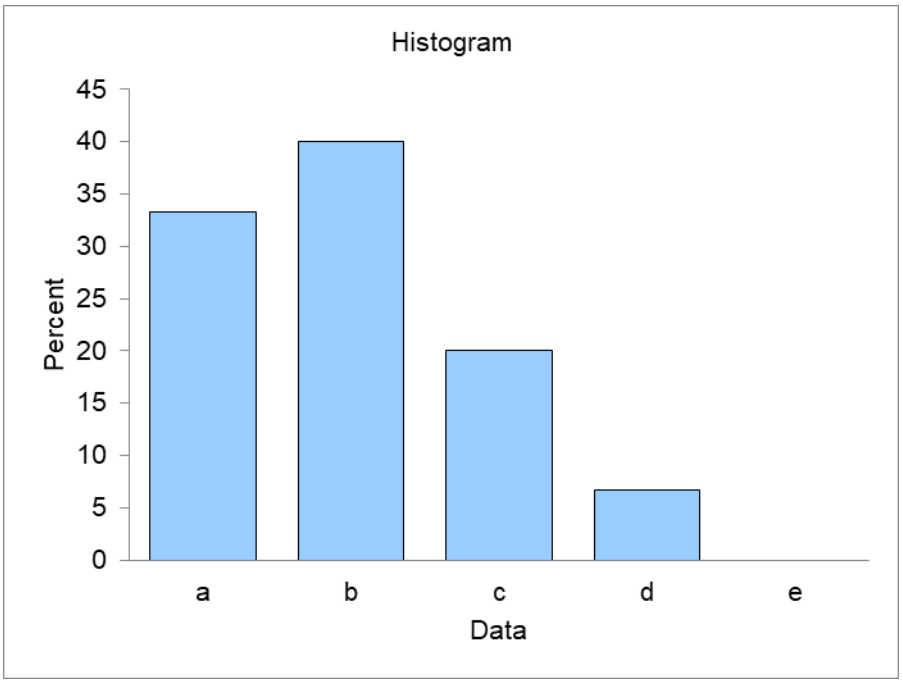


Figura N° 253: Histograma de la pregunta N° 30

Fuente: Encuesta Google Forms (2023). Histograma de la pregunta N° 30

Interpretación:

- Se interpreta que de los 30 encuestados, en total 10 especialistas en proyectos eléctricos y proyectos de telecomunicaciones, consideran que *la aprobación y/o conformidad de la instalación eléctrica mejoró notablemente (opción a) los cálculos electromecánicos y la confiabilidad en la instalación de líneas eléctricas de antenas en zonas rurales.*
- En total 12 especialistas en proyectos eléctricos y proyectos de telecomunicaciones, consideran que *la aprobación y/o conformidad de la instalación eléctrica mejoró relativamente (opción b) los cálculos electromecánicos y la confiabilidad en la instalación de líneas eléctricas de antenas en zonas rurales.*
- Asimismo, en total 06 especialistas en proyectos eléctricos y proyectos de telecomunicaciones, consideran que *la aprobación y/o conformidad de la instalación eléctrica mejoró (opción c) los cálculos electromecánicos y la confiabilidad en la instalación de líneas eléctricas de antenas en zonas rurales.*

- Finalmente, en total 02 especialistas en proyectos eléctricos y proyectos de telecomunicaciones, consideran que *la aprobación y/o conformidad de la instalación eléctrica no mejoró (opción d) los cálculos electromecánicos y la confiabilidad en la instalación de líneas eléctricas de antenas en zonas rurales.*

Discusión de resultados:

De los resultados de las encuestas ninguno de los 30 especialistas considera que *la aprobación y/o conformidad de la instalación eléctrica lo empeoró (opción e) los cálculos electromecánicos y la confiabilidad en la instalación de líneas eléctricas de antenas en zonas rurales*, lo cual es un buen indicador, y se concluye que los 30 especialistas consideran que *la aprobación y/o conformidad de la instalación eléctrica mejoró notablemente, mejoró relativamente, mejoró y no mejoró, en mayor o menos escala, los cálculos electromecánicos y la confiabilidad en la instalación de líneas eléctricas de antenas en zonas rurales*.

ANEXO Nº 2 - CRONOGRAMA DE DISEÑO E INSTALACIÓN DE LA LÍNEA ELÉCTRICA

ANEXO Nº 2
CRONOGRAMA DE DISEÑO E INSTALACION DE LA LINEA ELECTRICA

***DATOS DE LA ANTENAS DE TELECOMUNICACIONES:**
REGION: LA LIBERTAD
NOMBRE DE ANTENA:
COORDENADAS:
LATITUD:
LONGITUD:

ITEM	DESCRIPCION	DIAS	DIAS
VARIABLE I	**DISEÑO DE LINEAS ELECTRICAS CON EL SOFTWARE "DLTCAD"**		
1	INSPECCION TECNICA A ANTENA DE TELECOMUNICACIONES EN ZONA RURAL DE LA REGION LA LIBERTAD	4	1-4
2	INGRESO DE EXPEDIENTE DE FACTIBILIDAD DE ENERGIA ELECTRICA A LA CONCESIONARIA ELECTRICA HIDRANDINA	2	5-6
3	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR DE LA LINEA ELECTRICA	1	7
4	PROCESAMIENTO DE DATOS	7	8-14
5	ELABORACIÓN DE REPORTE DE INSPECCION TECNICA	2	15-16
6	RESPUESTA DE FACTIBILIDAD DE ENERGIA ELECTRICA DE LA CONCESIONARIA HIDRANDINA	14	7-20
7	TRAZO Y REPLANTEO DEFINITIVO DE LA LINEA ELECTRICA	1	21
8	ELABORACION DEL DISEÑO CON EL SOFTWARE "DLTCAD"	7	21-27
9	REPORTES DEL SOFTWARE "DLTCAD"	1	28
10	APROBACIÓN Y/O CONFORMIDAD DEL DISEÑO	2	29-30
VARIABLE II	**TIEMPOS DE PROCESOS DE INSTALACION DE LINEAS ELECTRICAS DE ANTENAS EN ZONAS RURALES**		
11	CONTROL DEL TIEMPO	30	31-60
12	**INSTALACION DE LINEAS ELECTRICAS**	**27**	**31-57**
12.1	SANEAMIENTO DE LICENCIA MUNICIPAL Y/O SERVIDUMBRE DE PASO	7	31-37
12.2	EXCAVACIONES DE HOYOS PARA POSTES	3	38-40
12.3	IZAJE DE POSTES	1	41
12.4	TENDIDO DE CONDUCTOR	1	42
12.5	INSTALACIÓN DE FERRETERIA Y MURETE DE ENERGIA	1	43
12.6	FIRMA DE CONTRATO Y PAGO DE MEDIDOR DE ENERGIA A LA CONCESIONARIA ELECTRICA HIDRANDINA	7	44-50
12.7	INSTALACIÓN DEL MEDIDOR DE ENERGIA POR LA CONCESIONARIA ELECTRICA HIDRANDINA	7	51-57
13	CUMPLIMIENTO DEL PLAN DEL PROYECTO	30	31-60

LEYENDA:
ITEM 11: **RANGO DE REDUCCIÓN: TIEMPO DE INSTALACIÓN DE LA LÍNEA ELÉCTRICA**
- *** BAJO: 30 DIAS**
- *** MEDIO: 20 DIAS**
- *** ALTO: 10 DIAS**

NOTA: **DESDE LA APROBACIÓN Y/O CONFORMIDAD DEL DISEÑO CON EL SOFTWARE DLTCAD.**

ITEM 13: **INDICADORES DE CUMPLIMIENTO: TIEMPO DE INSTALACIÓN DE LA LÍNEA ELÉCTRICA**
- *** MALO: 30 DIAS**
- *** REGULAR: 20 DIAS**
- *** BUENO: 10 DIAS**

NOTA: **DESDE LA APROBACIÓN Y/O CONFORMIDAD DEL DISEÑO CON EL SOFTWARE DLTCAD.**

REPORTES DEL *SOFTWARE* DLTCAD

ANEXO Nº 3 – PLANILLA DE ESTRUCTURAS

PROYECTO :																						
:		APURIMAC																				
:		Grau																				
:		Micaela Bastidas																				
	PLANILLA DE ESTRUCTURAS																					
	Malla:		Circuito:	Tramo Línea 001																		
Nodo	Vano	Estructura	Estructura Ai	Estructuras C		Tipo	ConductorCa	Vano H.(m)	Vertice	Angulo(°g)	Vano Viento(	VAno Peso(m	PUESTAS A T	FUNDACION	Amort._CF	Amort._CG	Amort._CN	Amort._CS	Ct.peso	Balizas_CF	Balizas_CG	Balizas_CN	Balizas_CS	Balizas_ADSS
				Tipo	Cantidad									Tipo	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cond. Fase	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad
0	0-1	YOFC_I/F		PCAC_8/300	1	2x25+16/25	44,60	1	0°	22,30	26,78		--	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1-2	YOFC_AL		PCAC_8/300	1	2x25+16/25	36,40	2	1°16'14,44" I	40,50	28,02		--	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2-3	YOFC_DER		PCAC_8/300	1	2x25+16/25	34,83	3	29°54'6,63" I	35,61	-7,50		--	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	3-4	YOFC_AL		PCAC_8/300	1	2x25+16/25	36,62	4	15°50'3,56" I	35,72	54,82		--	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	4-5	YOFC_DER		PCAC_8/300	1	2x25+16/25	87,66	5	14°16'58,74" I	62,14	63,72		--	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	5-6	YOFC_AL		PCAC_8/300	1	2x25+16/25	31,05	6	5°46'39,43" I	59,36	60,06		--	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	6-7	YOFC_AL		PCAC_8/300	1	2x25+16/25	38,00	7	14°55'53,10" I	34,52	32,57		--	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	-	YOFC_I/F		PCAC_8/300	1		0,00	8	0°	19,00	51,76		--	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ANEXO Nº 4 – TABLA DE ESFUERZOS

	TABLA DE ESFUERZOS - FC1																
	CONDUCTOR	2x25+16/25															
	SECTOR :	Zona1															
	HIPóTESIS :	EDS Inicial															
N°	Estructura	Soporte	Conductor	Progresiva	Cota	Vano Horiz.	Desnivel Am	Vano Regula	T.Izquierdo	Ang. Izquierd	T.Derecho	Ang.Derecho	Parámetro C	Long. Catena	Flecha	Vano Viento	Vano Peso
				(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(Kg)	(°g)	(Kg)	(°g)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)
0	YOFC_I/F	PCAC_8/300	2x25+16/25	0,0	3661,0	44,6	-0,5	41,1	0,0	0,00	128,1	-3,68	416,4	44,6	0,6	22,3	26,8
1	YOFC_AL	PCAC_8/300	2x25+16/25	44,6	3660,5	36,4	0,7	41,1	128,0	-177,55	127,9	-1,40	416,4	36,4	0,4	40,5	28,0
2	YOFC_DER	PCAC_8/300	2x25+16/25	81,0	3661,2	34,8	4,3	35,8	128,1	-176,39	128,3	4,63	416,4	35,1	0,4	35,6	-7,5
3	YOFC_AL	PCAC_8/300	2x25+16/25	115,8	3665,5	36,6	2,8	35,8	129,6	-170,61	127,9	1,93	416,4	36,7	0,4	35,7	54,8
4	YOFC_DER	PCAC_8/300	2x25+16/25	152,4	3668,4	87,7	6,5	69,6	128,8	-173,05	127,9	-1,78	416,4	88,1	2,3	62,1	63,7
5	YOFC_AL	PCAC_8/300	2x25+16/25	240,1	3674,9	31,0	2,3	69,6	129,9	-169,77	127,9	2,07	416,4	31,1	0,3	59,4	60,1
6	YOFC_AL	PCAC_8/300	2x25+16/25	271,2	3677,2	38,0	3,0	69,6	128,6	-173,67	127,9	1,87	416,4	38,1	0,4	34,5	32,6
7	YOFC_I/F	PCAC_8/300		309,2	3680,2	0,0	0,0	0,0	128,8	-172,91	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0	19,0	51,8

ANEXO Nº 5 – RESUMEN DE FLECHAS

	RESUMEN FLECHAS - Cond. Fase(C1)									
	CONDUCTOR	2x25+16/25								
N°	Estructura	V.Equiv (m)	VanoH (m)	Desnivel(m)	Temp(°C)->	EDS Inicial(CI	EDS Inicial(CI	Maximo Vier	Minima Tem	Maxima Flecl
0	YOFC_I/F				Tiro Der.(Kg)	128,10	128,10	234,31	229,71	101,18
		41,12	44,60	-0,48	Flecha(m)	0,60	0,60	0,70	0,53	0,76
					Tiro H.(Kg)	127,84	127,84	233,67	229,31	100,87
1	YOFC_AL				Tiro Izq.(Kg)	127,95	127,95	233,99	229,47	101,04
1	YOFC_AL				Tiro Der.(Kg)	127,87	127,87	233,79	229,36	100,94
		41,12	36,40	0,70	Flecha(m)	0,40	0,40	0,47	0,36	0,50
					Tiro H.(Kg)	127,84	127,84	233,67	229,31	100,87
2	YOFC_DER				Tiro Izq.(Kg)	128,09	128,09	234,26	229,70	101,15
2	YOFC_DER				Tiro Der.(Kg)	128,26	128,26	230,52	232,47	97,52
		35,76	34,83	4,29	Flecha(m)	0,37	0,37	0,44	0,33	0,48
					Tiro H.(Kg)	127,84	127,84	229,91	231,62	97,30
3	YOFC_AL				Tiro Izq.(Kg)	129,57	129,57	233,35	234,58	98,84
3	YOFC_AL				Tiro Der.(Kg)	127,91	127,91	229,98	231,79	97,31
		35,76	36,62	2,85	Flecha(m)	0,40	0,40	0,48	0,36	0,53
					Tiro H.(Kg)	127,84	127,84	229,91	231,62	97,30
4	YOFC_DER				Tiro Izq.(Kg)	128,78	128,78	231,86	233,19	98,19
4	YOFC_DER				Tiro Der.(Kg)	127,90	127,90	249,30	219,41	113,14
		69,57	87,66	6,52	Flecha(m)	2,32	2,32	2,56	2,17	2,62
					Tiro H.(Kg)	127,84	127,84	249,08	219,35	113,03
5	YOFC_AL				Tiro Izq.(Kg)	129,90	129,90	253,61	222,62	115,14
5	YOFC_AL				Tiro Der.(Kg)	127,92	127,92	249,21	219,51	113,08
		69,57	31,05	2,28	Flecha(m)	0,29	0,29	0,32	0,27	0,33
					Tiro H.(Kg)	127,84	127,84	249,08	219,35	113,03
6	YOFC_AL				Tiro Izq.(Kg)	128,62	128,62	250,72	220,63	113,79
6	YOFC_AL				Tiro Der.(Kg)	127,90	127,90	249,18	219,49	113,07
		69,57	38,00	2,98	Flecha(m)	0,43	0,43	0,48	0,41	0,49
					Tiro H.(Kg)	127,84	127,84	249,08	219,35	113,03
7	YOFC_I/F				Tiro Izq.(Kg)	128,82	128,82	251,15	220,96	113,98

ANEXO Nº 6 – RESUMEN DE MATERIALES

	RESUMEN DE MATERIALES-PROYECTO																							
Tramo Línea 001																								
ESTRUCTURAS			SOPORTES(POSTES)			CONDUCTORES			RETENIDAS			PAT			FUNDACIONES			AMORTIGUADORES			CONTRAPESOS			BOYAS	
Descripción	Cantidad		Descripción	Cantidad		Descripción	Cantidad(m)		Descripción	Cantidad		Descripción	Cantidad		Descripción	Cantidad		Descripción	Cantidad		Descripción	Cantidad		Descripción	Cantidad
YOFC_I/F	2		PCAC_8/300	8		2x25+16/25	310,22														Cond. Fase	0		Boyas	0
YOFC_AL	4		Total	8		Total	310,22		Total	0		Total	0		Total	0		Total	0		Total	0		Total	0
YOFC_DER	2																							
Total	8																							