

**UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE
MOGROVEJO**

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA



**PROPUESTA DE DISMINUCIÓN DE PÉRDIDAS TÉCNICAS DE
ENERGÍA ELÉCTRICA Y MEJORAMIENTO DE TENSIÓN DE
SERVICIO EN REDES DE DISTRIBUCIÓN EN MEDIA TENSIÓN
DE SERVICIO 10KV, (SECHO - C216)**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO MECÁNICO ELÉCTRICO**

**AUTORA
MACHUCA FARFÁN, ANA LUCIA**

Chiclayo, 07 de Noviembre de 2018

**PROPUESTA DE DISMINUCIÓN DE PÉRDIDAS
TÉCNICAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA Y
MEJORAMIENTO DE TENSIÓN DE SERVICIO EN
REDES DE DISTRIBUCIÓN EN MEDIA TENSIÓN DE
SERVICIO 10KV, (SECHO - C216)**

PRESENTADO POR:

MACHUCA FARFÁN ANA LUCIA

A la Facultad de Ingeniería de la
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo
para optar el título de:

INGENIERO MECÁNICO ELÉCTRICO

APROBADA POR:

Ing. José Anthony Guillermo Yarlequé
PRESIDENTE

Ing. Iván Sipi3n Mu3oz
SECRETARIO

Ing. Luis Alberto Gonzales Baz3n
ASESOR

Con todo mi amor y respeto para las personas que son mi motivo en la vida para lograr mis sueños y compartir todos mis buenos y malos momentos, por apoyarme y darme aliento cuando sentía que el camino se terminaba, a ustedes por siempre mi corazón.

FERNANDO Y JULIA

AGRADECIMIENTOS

A Todo el personal de Electronorte S.A. por brindarme su apoyo su experiencia y conocimientos.

Al **Ing. Luis Alberto González Bazán**, asesor del presente proyecto, quien me ha brindado su tiempo y apoyo siendo lumbrera para la culminación de ésta tesis.

Mis profesores, quienes fueron parte importante en mi formación académica.

Mi familia, que me ha demostrado su gran amor en todos los momentos de desmotivación, la unión haciendo la fuerza.

Todos los compañeros de trabajo y amigos que de una u otra forma me brindaron su apoyo para seguir y salir adelante.

ÍNDICE GENERAL

I.	INTRODUCCIÓN	1
1.1.	OBJETIVOS.....	3
1.1.1.	Objetivo General.....	3
1.1.2.	Objetivos Específicos	3
1.2.	JUSTIFICACIÓN.....	4
1.3.	PROBLEMÁTICA.....	5
1.3.1.	Planteamiento del problema:	6
II.	MARCO TEÓRICO	7
1.	ESTADO DEL ARTE:.....	7
2.	CONCEPTOS BÁSICOS.....	9
2.1.	DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA:.....	9
2.1.1.	Clasificación de los sistemas de distribución según su construcción:	11
2.1.2.	Principales componentes de los sistemas de distribución	13
2.1.3.	Configuración de redes eléctricas de distribución.....	14
2.1.4.	Clasificación de los alimentadores de distribución según su tensión.....	16
2.1.5.	Componentes de un alimentador	20
2.1.6.	Disposición de conductores aéreos:	32
2.1.7.	Disposición de conductores subterráneos:	34
2.2.	PARÁMETROS PARA CÁLCULO ELÉCTRICO DE LAS LÍNEAS AÉREAS (RD 018-2003):.....	34
2.2.1.	Resistencia eléctrica	34
2.2.2.	Reactancia eléctrica.....	35
2.2.3.	Conductancia.....	36
2.2.4.	Impedancia de líneas de distribución	37
2.3.	CÁLCULO TEÓRICO DE PARÁMETROS ELÉCTRICOS:	37
2.3.1.	Cálculo de impedancias de secuencias de alimentadores aéreos.	37
2.3.2.	Cálculo de la reactancia de secuencia positiva y negativa.	38
2.3.3.	Cálculo de susceptancia de secuencia positiva y negativa.	39
2.3.4.	Cálculo de impedancia de secuencia cero:	40
2.4.	PÉRDIDAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA.....	43
2.4.1.	Pérdidas técnicas de energía.....	43
2.4.2.	Términos básicos utilizados en el análisis de pérdidas de energía.....	55
2.4.3.	Pérdidas comerciales de energía	58
3.	MATERIALES Y MÉTODOS	60
3.1.	METODOLOGÍA.....	60
3.1.1.	Tipo de estudio y diseño de contrastación de hipótesis	60

3.1.2.	Población y muestra del estudio.....	60
3.1.3.	Métodos y técnicas de recolección de datos.....	61
3.1.4.	Plan de procesamiento para análisis de datos.....	61
3.1.5.	Recolección de datos.....	63
4.	RESULTADOS.....	65
4.1.	Selección del alimentador a estudiar.....	65
4.1.1.	Porcentaje de pérdidas en alimentadores SECHO período (2011- 2014).....	65
4.1.2.	Longitud de línea en M.T. alimentadores SECHO.....	68
4.1.3.	Máxima demanda alimentadores SECHO.....	69
4.1.4.	Consumo de energía anual (Periodo 2006-2013). Alimentadores SECHO.....	73
4.2.	Alimentador seleccionado C216:.....	74
4.2.1.	Topología del alimentador C216.....	74
4.2.2.	Características de los componentes de la red:.....	75
4.2.3.	Proyección de máximas demandas (Alimentador C216).....	87
4.2.4.	Proyección de consumo de energía. (Alimentador C216).....	88
4.3.	Análisis de resultados.....	89
4.3.1.	Resultados máxima demanda 2015 (BASE), 2020 (PROYECCIÓN), 2025 (PROYECCION), 2030 (PROYECCION).....	90
4.3.2.	Flujo de potencia software DIgSILENT POWER FACTORY.....	94
4.3.4.	Alternativas de solución.....	114
4.3.5.	Resultados de recuperación de energía:.....	121
4.4.	Evaluación económica:.....	122
4.4.1.	Análisis económico opción N° 1:.....	123
4.4.2.	Análisis económico opción N° 2:.....	124
4.4.3.	Análisis económico opción N° 3:.....	125
5.	CONCLUSIONES.....	126
6.	RECOMENDACIONES.....	128
7.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	129
8.	ANEXOS.....	131

LISTA DE TABLAS

	Pág.
TABLA 1: Niveles de tensión normalizados en el Perú. Fuente: C.N.E.	17
TABLA 2: Características del cobre y el aluminio. Fuente: Fabricante CELSA.	31
TABLA 3: Factores para cálculo de radio medio geométrico. Fuente: “Sistemas Eléctricos de Distribución, Juan Antonio Yebra Morón”.	38
TABLA 4: Valores de X_e y r_e de (Ω/Km) en función de ρ y f . Fuente: “Sistemas Eléctricos de Distribución, Juan Antonio Yebra Morón”.	41
TABLA 5: Impedancias de secuencia positiva y cero de conductores desnudos en circuitos trifásicos 3 hilos cuya DMG es 108 cm. Fuente: “Sistemas Eléctricos de Distribución, Juan Antonio Yebra Morón”.	41
TABLA 6: Balance de pérdida 2014. Fuente Electronorte S.A.	65
TABLA 7: Balance de pérdida 2013. Fuente Electronorte S.A.	66
TABLA 8: Balance de pérdida 2012. Fuente Electronorte S.A.	66
TABLA 9: Balance de pérdida 2011. Fuente Electronorte S.A.	67
TABLA 10: Longitud de alimentadores SECHO. Fuente: Electronorte S.A.	68
TABLA 11: Características de las subestaciones de distribución C216. Fuente: Elaboración Propia.	85
TABLA 12: Especificaciones de los conductores de aleación de aluminio. Fuente: Catálogo de Fabricante (CELSA) y Cálculo propio.	86
TABLA 13: Proyección de máxima demanda C216- Industrial. Fuente: Elaboración Propia.	87
TABLA 14: Proyección de máxima demanda C216- Comercial. Fuente: Elaboración Propia.	87
TABLA 15: Proyección de máxima demanda C216- Residencial. Fuente: Elaboración Propia.	87
TABLA 16: Proyección de consumo C216- Industrial. Fuente: Elaboración Propia.	88
TABLA 17: Proyección de consumo C216- Residencial. Fuente: Elaboración Propia.	88
TABLA 18: Proyección de consumo C216- Comercial. Fuente: Elaboración Propia.	88
TABLA 19: Resultados de proyección por PROMEDIO DE TENDENCIAS - Máxima demanda por subestación sector industrial. Fuente: Elaboración propia.	91
TABLA 20: Resultados de proyección por PROMEDIO DE TENDENCIAS - Máxima demanda por subestación sector comercial. Fuente: Elaboración propia.	92
TABLA 21: Resultados de proyección por PROMEDIO DE TENDENCIAS - Máxima demanda por subestación sector residencial. Fuente: Elaboración propia.	93
TABLA 22: Niveles admisibles de pérdidas de potencia en redes de distribución primaria. Fuente: Ramírez, S. Redes de Distribución de Energía	96

TABLA 23: Resultados del cálculo de flujo de potencia, segmento de red transformadores (Digsilent). Fuente: Elaboración propia.....	101
TABLA 24: Resultados del cálculo de flujo de potencia, segmento de red líneas (Digsilent). Fuente: Elaboración propia.....	101
TABLA 25: Pérdidas anuales de energía eléctrica de un segmento de red C216 (AÑO 2015)-Digsilent. Elaboración propia.....	103
TABLA 26: Resultados cálculo actual 2015 - Digsilent y cálculo manual. Fuente: Elaboración propia.....	104
TABLA 27: Resultados cálculo proyección Año 2020- Digsilent y cálculo manual. Fuente: Elaboración propia.....	104
TABLA 28: Resultados cálculo proyección Año 2025- Digsilent y cálculo manual. Elaboración propia.....	104
TABLA 29: Resultados cálculo proyección Año 2030 Digsilent y cálculo manual. Fuente: Elaboración propia.....	105
TABLA 30: Cargabilidad de los transformadores escenario 2015 - (Digsilent y cálculo manual). Fuente: Elaboración propia.....	106
TABLA 31: Cargabilidad de las líneas escenario 2015 - (Digsilent y cálculo manual). Fuente: Elaboración propia.....	106
TABLA 32: Cargabilidad conductores escenario 2020 - (Digsilent y cálculo manual). Fuente: Elaboración propia.....	107
TABLA 33: Cargabilidad de transformadores escenario 2020 - (Digsilent y cálculo manual). Fuente: Elaboración propia.....	107
TABLA 34: Cargabilidad de transformadores escenario 2025 - (Digsilent y cálculo manual). Fuente: Elaboración propia.....	108
TABLA 35: Cargabilidad de conductores escenario 2025 - (Digsilent y cálculo manual). Fuente: Elaboración propia.....	108
TABLA 36: Cargabilidad de los conductores escenario 2030 - (Digsilent y cálculo manual). Fuente: Elaboración propia.....	109
TABLA 37 : Cargabilidad de transformadores escenario 2030 - (Digsilent y cálculo manual). Fuente: Elaboración propia.....	109
TABLA 38: Características de las líneas del alimentador M.T. C 216 - Escenario 2020- Digsilent. Fuente: Elaboración propia.....	113
TABLA 39: Cambio de calibre de conductor (Alternativa N° I). Fuente: Elaboración propia.....	115
TABLA 40: Cambio de transformadores y equipos (Alternativa N° 1). Fuente: Elaboración propia.....	115
TABLA 41: Resultados flujo de potencia (Alternativa N°1) - Escenario 2020 Digsilent. Fuente: Elaboración Propia.....	116
TABLA 42: División del alimentador y cambio de calibre de conductor (Alternativa N° 2). Fuente: Elaboración propia.....	118
TABLA 43: Resultados flujo de potencia (Alternativa N°2) - Escenario 2020 Digsilent. Fuente: Elaboración propia.....	118
TABLA 44: Resultados flujo de potencia (Alternativa N°3) - Escenario 2020 Digsilent. Fuente: Elaboración propia.....	120
TABLA 45: Recuperación de energía (Alternativa N°1)- Escenario 2020. Fuente: Elaboración propia.....	121
TABLA 46: Recuperación de energía (Alternativa N°2)- Escenario 2020. Fuente: Elaboración propia.....	121
TABLA 47: Recuperación de energía (Alternativa N°3)- Escenario 2020. Fuente: Elaboración propia.....	121

TABLA 48: Recuperación económica (Alternativa N°1)- Escenario 2020. Fuente Elaboración propia.	123
TABLA 49: Inversión económica (Alternativa N°1). Fuente: Elaboración propia.	123
TABLA 50: Descripción de costos (Alternativa N°1). Fuente: Elaboración propia.	123
TABLA 51: Indicadores económicos para inversión (Alternativa N°1). Fuente: Elaboración propia.	123
TABLA 52: Recuperación económica (Alternativa N°2) - Escenario 2020. Fuente: Elaboración propia.	124
TABLA 53: Inversión económica (Alternativa N°2). Fuente: Elaboración propia.	124
TABLA 54: Descripción de costos (Alternativa N°2). Fuente: Elaboración propia.	124
TABLA 55: Indicadores económicos para inversión (Alternativa N°2). Fuente: Elaboración propia.	124
TABLA 56: Recuperación económica (Alternativa N°3)- Escenario 2020. Fuente Elaboración propia.	125
TABLA 57: Inversión económica (Alternativa N°3). Fuente: Elaboración propia.	125
TABLA 58: Descripción de costos (Alternativa N°3). Fuente: Elaboración propia.	125
TABLA 59: Indicadores económicos para inversión (Alternativa N°3). Fuente: Elaboración propia.	125

LISTA DE FIGURAS Y GRÁFICAS

Pág.

FIGURA 1: Componentes de un sistema de distribución. Fuente: Manual Eléctrico VIAKON	13
FIGURA 2: Factores para considerar el nivel de tensión en un alimentador primario. Fuente: Manuel Eléctrico Viakon.	16
FIGURA 3: Transformador en aceite. Fuente: www.cea.com.pe	21
FIGURA 4: Transformador encapsulado en resina epoxi. Fuente: www.cea.com.pe	22
FIGURA 5: Transformador hermético de llenado integral	22
FIGURA 6: Transformador rurales bifásicos. Fuente: www.cea.com.pe	23
FIGURA 7: Aisladores tipo pin de porcelana. Fuente: www.intemperu.com	24
FIGURA 8: Aisladores polimérico de suspensión. Fuente: www.electrocornejo.com	24
FIGURA 9: Seccionador mecánico de uso interior. Fuente: www.elecinperu.com	26
FIGURA 10: Sección transversal de conductor con refuerzo de acero con 7 hilos de acero y 24 de aluminio, 24 Al/7 St, o simplemente 24/7. Fuente: líneas eléctricas (http://www.ing.uc.edu.ve).....	29
FIGURA 11: Conductor ASCR/AE. Fuente: Fuente: líneas eléctricas (http://www.ing.uc.edu.ve)	30
FIGURA 12: Disposición coplanar horizontal de los conductores. Fuente: Elaboración propia.	32
FIGURA 13: Disposición coplanar vertical de los conductores. Fuente: Elaboración propia.	32
FIGURA 14: Disposición triangular vertical de los conductores. Fuente: Elaboración propia.	33
FIGURA 15: Disposición triangular horizontal de los conductores. Fuente: Elaboración propia.	33
FIGURA 16: Disposición de conductores subterráneos. Fuente: Prysmian Cables y Sistemas	34
FIGURA 17: Diagrama del modelo eléctrico de un generador. Fuente: Elaboración propia.	50
FIGURA 18: Circuito equivalente completo de una línea. Fuente: Elaboración propia.	51
FIGURA 19: Circuito equivalente de una línea. Fuente: Elaboración propia.	52
FIGURA 20: Circuito equivalente de un transformador. Fuente: Elaboración propia.	53
FIGURA 21: Circuito simplificado de un transformador. Fuente: Elaboración propia.	54
FIGURA 22: Subestaciones ELECTRONORTE S.A. Fuente: Electronorte S.A.	60
FIGURA 23: Subestaciones de Chiclayo. Fuente: Electronorte S.A.	61
FIGURA 24: Vista satélite SECHO. Fuente: Electronorte S.A.	64
FIGURA 26: Histórica de máxima demanda. Fuente Electronorte S.A.	69
FIGURA 25: Histórica de Máxima Demanda. Fuente Electronorte S.A.	69
FIGURA 27: Curva de carga día 23-12-2013. Fuente: Electronorte S.A.	70
FIGURA 28: Curva de carga día 24-12-2014. Fuente: Electronorte S.A.	71

FIGURA 29: Curva de carga día 24-12-2015. Fuente Electronorte S.A.	72
FIGURA 30: Consumo de energía por alimentador. Fuente Electronorte. S.A.....	73
FIGURA 31: Mapa con recorrido de circuito estudiado. C216. Fuente: Electronorte. S.A. (Google earth)	74
FIGURA 32: Entorno DIGSILENT POWER FACTORY. Elaboración propia.....	94
FIGURA 33: Segmento de red del alimentador. Elaboración propia.	94
FIGURA 34: Importación y creación de elementos y características de los mismos en la red. Elaboración propia.....	95
FIGURA 35: Análisis de flujo de potencia. Software Digsilent PowerFactory. Fuente Elaboración propia.	96
FIGURA 36: Diagrama unifilar C216 (DigSilent)- flujo de potencia 2015. Fuente Elaboración propia	97
FIGURA 37: Diagrama unifilar C216 (DigSilent)- flujo de potencia 2020. Fuente Elaboración propia.....	98
FIGURA 38: Diagrama unifilar C216 (DigSilent)- flujo de potencia 2025. Fuente Elaboración propia.	99
FIGURA 39: Diagrama unifilar C216 (DigSilent)- flujo de potencia 2030. Fuente Elaboración propia.....	100
FIGURA 40: Curva de carga. Día 24 de diciembre de 2015. Fuente: Electronorte.....	102
FIGURA 41: Flujo de potencia- Escenario 2020 (Caída de tensión en el distrito de San José y aledaños. Fuente: Elaboración propia.	110
FIGURA 42: Flujo de potencia alternativa de solución N°1. Fuente: Elaboración propia.....	114
FIGURA 43: Flujo de potencia (Alternativa de solución N°2). Fuente: Elaboración propia.....	117
FIGURA 44: Flujo de potencia (Alternativa de solución N°3). Fuente: Elaboración propia.....	119
FIGURA 45: Tarifa eléctrica nacional. Fuente: www.osinergmin.gob.pe	122

LISTAS DE ANEXOS:

	Pág.
ANEXO 1: Proyección de consumos industriales período 2015-2030 "PROMEDIO DE TENDENCIAS". Fuente: Elaboración propia.	131
ANEXO 2: Proyección de máximas demandas industriales período 2015-2030 "PROMEDIO DE TENDENCIAS". Fuente: Elaboración propia	132
ANEXO 3: Proyección de consumos comerciales período 2015-2030 "PROMEDIO DE TENDENCIAS". Fuente: Elaboración propia	133
ANEXO 4: Proyección de máximas demandas comerciales período 2015-2030 "PROMEDIO DE TENDENCIAS". Fuente: Elaboración propia.	134
ANEXO 5: Proyección de consumos domiciliarios período 2015-2030 "PROMEDIO DE TENDENCIAS". Fuente: Elaboración propia.	135
ANEXO 6: Proyección de máximas demandas domiciliarias período 2015-2030 "PROMEDIO DE TENDENCIAS". Fuente: Elaboración propia.	136
ANEXO 7: Resultado de flujo de potencia escenario actual 2015 (CONDUCTORES). Digsilent Fuente: Elaboración propia	144
ANEXO 8: Resultado de flujo de potencia escenario actual 2015 (TRANSFORMADORES). Digsilent. Fuente: Elaboración propia	149
ANEXO 9: Resultado de flujo de potencia escenario actual 2020 (CONDUCTORES). Digsilent Fuente: Elaboración propia.	159
ANEXO 10: Resultado flujo de potencia escenario de cambio 2020 (TRANSFORMADORES). Digsilent. Fuente: Elaboración propia.	164
ANEXO 11: Resultado de flujo de potencia escenario actual 2025 (CONDUCTORES). Digsilent Fuente: Elaboración propia.	171
ANEXO 12: Resultado de flujo de potencia escenario de cambio 2025 (TRANSFORMADORES). Digsilent. Fuente: Elaboración propia.	176
ANEXO 13: Resultado de flujo de potencia escenario actual 2030 (CONDUCTORES). Digsilent Fuente: Elaboración propia	183
ANEXO 14: Resultado de flujo de potencia escenario de cambio 2030 (TRANSFORMADORES). Digsilent. Fuente: Elaboración propia.	188
ANEXO 15: Resultado de flujo de potencia, 1 ^{era} Alternativa de solución: "Cambio de calibre de conductor y conexión de redes". DIgSILENT. Fuente: Elaboración propia.	194
ANEXO 16: Resultado de flujo de potencia, 1 ^{era} Alternativa de solución: "Cambio de equipos e instalación de banco de condensadores". DIgSILENT. Fuente: Elaboración propia.	198
ANEXO 17: Resultado de flujo de potencia, 2da Alternativa de solución: "División del alimentador C216 y cambio de conexión de redes". DIgSILENT. Fuente: Elaboración propia.	205
ANEXO 18: Resultado de flujo de potencia, 2da Alternativa de solución: "División del alimentador C216 cambio de equipos y banco de condensadores". DIgSILENT. Fuente: Elaboración propia.	209
ANEXO 19: Resultado de flujo de potencia, 3era Alternativa de solución: "Cambio de nivel de tensión a 22.9 KV alimentador C216 cambio de cables y conexión de redes". DIgSILENT. Fuente: Elaboración propia.	215
ANEXO 20: Resultado de flujo de potencia, 3era Alternativa de solución: "Cambio de nivel de tensión a 22.9 KV alimentador C216 cambio de máquinas eléctricas". DIgSILENT. Fuente: Elaboración propia.	220

ANEXO 21: Características de los conductores de cobre CU. Fuente: CELSA - PERÚ.	221
ANEXO 22: Características de los conductores de aluminio con aleación de aluminio AAAC. Fuente: CELSA-PERÚ.	221
ANEXO 23: Características de los conductores de Aluminio con alma de acero ACSR. Fuente CELSA - PERÚ.	222
ANEXO 24: Características de los conductores subterráneos de cobre N2XSY. Fuente CELSA-PERU.	222
ANEXO 25: Fabricante de conductores y cables para transporte de energía eléctrica. Fuente: CELSA-PERU. http://www.celsa.com.pe/	223
ANEXO 26: Tipos de conductores para todo uso general. Fuente: CEPER CABLES–Lima, Perú, http://www.ceper.com.pe/	224
ANEXO 27: Tipos de transformadores uso general. Fuente: CEA–Lima, Perú, http://www.ceper.com.pe/	225

RESUMEN

Este estudio pretende analizar la situación de operación actual y cuantificar las pérdidas técnicas de energía en el alimentador referencial C216 de la subestación de potencia Chiclayo Oeste, con la finalidad de proponer una alternativa que las controle y disminuya en los futuros años.

En la actualidad, éste alimentador posee un porcentaje elevado de pérdidas de energía y una gran demanda del Sistema Eléctrico de Chiclayo por lo que es necesario para la empresa Electronorte S.A. aumentar la eficiencia de las redes y planificar su construcción futura logrando el ahorro energético y económico.

Los datos necesarios para la elaboración del proyecto se obtendrán de la Empresa de Concesión eléctrica en mención. Luego, se procederá a elaborar los diagramas unifilares y la identificación de los elementos eléctricos que componen los alimentadores para después realizar la simulación del flujo de potencia del alimentador.

El objetivo principal de la tesis es mostrar una alternativa técnica de control y reducción de pérdidas técnicas de energía en el alimentador C216 del sistema de distribución de energía eléctrica en Media Tensión 10KV Chiclayo Oeste, en particular se define el problema de la pérdida de energía como las deficiencias en la configuración o la búsqueda de localizaciones, tamaños y momentos de construcción o ampliación de redes futuras y utilización del material adecuado.

Es decir se busca cuantificar las pérdidas de energía actuales, planteando una alternativa para su disminución según el crecimiento (proyección) de la demanda, la cual consiste en mostrar las zonas erróneas (Cargabilidad, caída de tensión pérdidas de energía) y plantear una propuesta de reconfiguración de redes, donde la demanda se ajuste y refleje el efecto en su crecimiento con la potencia disponible del alimentador.

Finalmente, se elaborará el diagnóstico de la situación actual de operación en estado estable del alimentador y planteará soluciones técnicas en el diagrama unifilar para flujo de potencia.

PALABRAS CLAVES: Alimentador, Pérdidas técnicas, Redes de distribución, Configuración de redes, Análisis de flujo de potencia.

SUMMARY

This study aims to analyze the current operating situation and quantify the technical energy losses in the reference feeder C216 of the Chiclayo West power substation, in order to propose an alternative that controls and decreases in future years.

Currently, this feeder has a high percentage of energy losses and a high demand for the Chiclayo Electric System, which is necessary for the company Electronorte S.A. increase the efficiency of the networks and plan their future construction, achieving energy and economic savings.

The necessary data for the elaboration of the project will be obtained from the Electricity Concession Company in mention. Then, we will proceed to elaborate the single-line diagrams and the identification of the electrical elements that make up the feeders and then simulate the power flow of the feeder.

The main objective of the thesis is to show a technical alternative of control and reduction of technical energy losses in the C216 feeder of the 10KV Chiclayo West Medium Voltage electrical power distribution system, in particular the problem of energy loss is defined as the deficiencies in the configuration or the search of locations, sizes and moments of construction or expansion of future networks and use of the appropriate material.

In other words, it seeks to quantify the current energy losses, proposing an alternative for its decrease according to the growth (projection) of the demand, which consists in showing the erroneous zones (Chargeability, voltage drop, energy losses) and proposing a proposal of reconfiguration of networks, where the demand is adjusted and reflects the effect on its growth with the available power of the feeder.

Finally, the diagnosis of the current state of operation of the feeder stable state will be made and technical solutions will be presented in the single-line diagram for power flow.

KEYWORDS: Feeder, Technical losses, Distribution networks, Network configuration, Power flow analysis.

I. INTRODUCCIÓN

En el presente trabajo de investigación se pretende demostrar la viabilidad técnica y económica de una alternativa de solución para evitar el problema de la deficiencia de energía eléctrica en los próximos años. Para el buen análisis de ésta problemática, es necesario mencionar sus causas, como la limitada capacidad de suministro de energía en las redes tanto de transmisión como distribución existentes, centros de transformación o Subestaciones, estado de conservación de las máquinas y equipos eléctricos, etc.

Los sistemas de distribución de energía eléctrica, a nivel mundial y nacional, plantean nuevos desafíos para la innovación empresarial e ingeniería ya que debido a diversos factores sociales, económicos y ambientales hacen cada vez es más difícil la construcción de nuevas redes de distribución y suministro; no obstante la demanda eléctrica es progresiva, por lo que se requiere una mayor capacidad de conducción de potencia.

El nivel de pérdidas de las empresas eléctricas de distribución y comercialización de energía es un indicativo de la eficiencia técnica, comercial y administrativa con la que brinda un servicio de calidad y costo a los consumidores. Como punto de referencia, el promedio de pérdidas de energía en la distribución con respecto a la producción reportado en 2014 por los países de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) es del 6%. En los sistemas eléctricos de algunos de sus miembros como Alemania, Finlandia y Japón se observan índices del 4% y algunos otros, como es el caso de Corea del Sur, el índice es del 3%. En países en desarrollo el índice de pérdidas es mayor (del 9% a 55 %), de acuerdo al Banco Mundial (Banco Mundial, 2015). [1]

A la fecha de 2015 se tiene una referencia de pérdidas de energía en los Sistemas Eléctricos de Transmisión y Distribución a nivel nacional considerándose el 10.5% con respecto a la energía bruta producida según el “Anuario Ejecutivo de Electricidad 2013”, en las actividades de transmisión y distribución de la energía eléctrica, estimándose así una cifra de aproximadamente 4,445 GWh. [2]

Lo expuesto representa un grave problema en la operatividad de las empresas de distribución, contemplando mayores costos internos en la construcción y mantenimiento que producen un serio impacto sobre las tarifas eléctricas y sobre la economía de las empresas. En la región Lambayeque, Electronorte S.A. Siendo la Concesionaria de la zona, estima las pérdidas de energía eléctrica en su sistema de distribución durante el año 2015 con el 10,18% lo cual equivale a 83.42 GWh de energía, sumado a este problema se

encuentra la creciente demanda de energía eléctrica registrada hasta el año 2013. En el 2016 las pérdidas de energía en el sistema de distribución alcanzaron el 11.15 % de la energía distribuida en media y baja tensión, lo cual equivale a 90.90 GWh, con un incremento 0.97 puntos porcentuales. Estas pérdidas de energía eléctrica traen consigo pérdidas económicas las cuales son necesarias reducir. [3]

La presente tesis titulada: Propuesta de disminución de pérdidas técnicas de energía eléctrica y mejoramiento de tensión de servicio en redes de distribución de media tensión de servicio 10kv, (SECHO - c216). Trata de resolver el problema real del sistema de distribución causado por las malas estrategias de configuración, carentes de proyecciones de demanda que producen pérdidas de energía que afectan su aspecto estructural y estratégico. Para llevar a cabo el estudio se tomará interés en el control de la Cargabilidad de redes existentes tomando las condiciones reales de operación, teniendo en cuenta los efectos de los fenómenos electromecánicos, por lo que se emplearon herramientas computacionales para realizar el recorrido de flujo de potencia.

1.1. OBJETIVOS

1.1.1. Objetivo General

Proponer una alternativa de solución para las redes de distribución en Media Tensión (10KV) que logre la disminución de pérdidas técnicas de energía eléctrica y mejoramiento del nivel de tensión de servicio en Media Tensión, basándose en el alimentador existente (Caso: SECHO - C216)

1.1.2. Objetivos Específicos

- Analizar y procesar información de características de carga (demanda, consumo, pérdidas de energía y equipamiento eléctrico) del alimentador C216 procedente de SECHO.
- Analizar la configuración existente y las características del sistema (mediante el software DIGSILENT) y Red de distribución (Redes primarias y subestaciones de distribución).
- Evaluar el Mercado Eléctrico (proyecciones de escenarios) según Data histórica de los años (2008-2015) de la empresa concesionaria Electronorte. S.A.
- Proponer alternativas de solución para disminución de pérdidas técnicas de energía eléctrica y mejoramiento de nivel de tensión de servicio de las redes de Media Tensión del alimentador C 216 de la SED Chiclayo Oeste (SECHO), utilización del software de barrido del flujo de potencia en el DIGSILENT POWER FACTORY.
- Evaluar económicamente la Propuesta de disminución de pérdidas de energía eléctrica.

1.2. JUSTIFICACIÓN

El presente trabajo propone una alternativa de disminución y/o control de pérdidas técnicas de energía eléctrica y análisis de flujo de potencia en redes de distribución en media tensión. La cual analice el flujo de potencia y resulte la menor cantidad de pérdidas de energía, regularice según normativa peruana el perfil de tensión (caída de tensión) y capacidad de distribución de potencia en la red. Que constituye un problema de planificación para su configuración y evaluación de los equipos eléctricos. Para la solución de dicho problema se utilizaron criterios técnicos que permitan analizar las combinaciones posibles de la configuración de la red, teniendo en cuenta las restricciones impuestas y de esta manera poder arribar a la solución del problema. Los resultados obtenidos prueban la posibilidad de reducir las pérdidas de energía en forma significativa para el sistema estudiado.

La importancia de la cuantificación de las pérdidas técnicas está en que con ellas se pueden conocer las pérdidas no técnicas o comerciales. Las últimas son la diferencia de las pérdidas totales con las pérdidas técnicas, se define como la energía no facturada por (conexiones clandestinas, robo, mala administración, fugas a tierra, etc.); por otro lado, las pérdidas técnicas son propias a la conducción de intensidad eléctrica en la red, dependen de las características eléctricas del conductor máquinas y equipos.

Para estimar las pérdidas técnicas de energía las empresas comercializadoras realizan estudios para obtener este valor utilizando diversas metodologías basadas en factores de corrección para la simplificación de sus cálculos, con la finalidad de aproximar estos modelos a la realidad. En el presente trabajo de tesis propone utilizar el desarrollo de softwares de ingeniería eléctrica para la realización de flujos de potencia, configuración de la topología de las redes eléctricas; así como la implementación y proceso de la información de consumo de energía en el sistema de distribución analizado.

1.3. PROBLEMÁTICA

La identificación de las pérdidas de energía eléctrica, es una gran debilidad de las empresas comercializadoras de energía, imposibilitando ejecutar un control sobre las mismas, ya que estas representan pérdidas económicas para sí mismas y sus clientes. La disminución de las pérdidas eléctricas daría la oportunidad de una mayor disponibilidad para suministro de energía eléctrica, potencia instalada y menores gastos de operación para el beneficio técnico y económico de los usuarios en cumplimiento de la normativa de calidad de los servicios eléctricos.

Osinergmin, siendo el ente fiscalizador recomienda, en su literatura técnica que el porcentaje de pérdidas técnicas de energía eléctrica sea inferior al 6% y se desearía que sea aún menor, del orden de 3 a 5%. Más aún, las empresas concesionarias de energía coinciden que el nivel óptimo de pérdidas es propio de cada sistema y depende de las características propias de su topología y mantenimiento además de los costos y beneficios que se involucran en la reducción de pérdidas de energía.

Las pérdidas de energía, a nivel nacional, representan un problema persistente que se traduce en deficiencias en la operatividad de las redes eléctricas de las empresas de distribución, elevando sus costos internos y en consecuencia las tarifas eléctricas y afectando la economía de sus clientes.

En el Perú, En 1993, el porcentaje de pérdidas reales de energía en distribución a nivel nacional fue equivalente a 21.9%, mientras que para el 2015, dicho porcentaje fue de tan solo 9%, De acuerdo al tipo de sistema eléctrico, las mayores pérdidas corresponden a la transmisión de energía con una participación de 57% del total y el 43% corresponde a las pérdidas en los sistemas de distribución de energía eléctrica. [2]

ELECTRONORTE S.A. Dispone de dos subestaciones de potencia, SECHO y SECHNOR que suministran energía, a través de alimentadores eléctricos, a los distritos y provincias de Lambayeque. De los alimentadores pertenecientes a este sistema eléctrico, el alimentador C216 es uno de los que poseen mayor carga, superando los 4 MW en hora punta con más de 30000 usuarios y posee uno de los más elevados porcentajes de carga.

Es imperante la necesidad de un buen manejo de la energía en las empresas distribuidoras, por lo que es necesario analizar la reducción y control de pérdidas en cada una de ellas, donde las causadas por los diversos fenómenos físicos que se presentan en los componentes de un sistema de distribución, estén en niveles aceptables y comerciales según la NTCSE. Por ello el principal objetivo es presentar una propuesta de configuración tomando como base una red existente en la cual se tiene mayoría de pérdidas de energía eléctrica; para resolver el problema se utiliza la data necesaria que pueda identificar la causa de las mismas, se analizaron las posibilidades para minimización del costo y selección eficaz de equipamiento. Finalmente, el presente proyecto espera ser un verdadero aporte para todas aquellas personas inmersas en la Empresa Eléctrica.

1.3.1. Planteamiento del problema:

¿Será posible presentar una alternativa de disminución de pérdidas técnicas de energía eléctrica y mejoramiento de nivel de tensión de servicio en Media Tensión en zonas de Chiclayo y otros distritos, que recorre el alimentador A2005-C216 procedente de SECHO empleando software de flujo de potencia, criterios técnicos de selección eficaz de material y/o equipos?

II. MARCO TEÓRICO

1. ESTADO DEL ARTE:

Del conjunto de estudios hallados se ha procedido a la selección en función a criterios cómo la calidad de información, fiabilidad, adaptabilidad a metodologías:

Tesis:

[1] J. Tangarife, “Estudio de Redistribución de Redes de Media Tensión en las Subestaciones Caldas, Ancón Sur e Itagüí de EPM mediante el uso de herramientas computacionales y propuesta para la Reconfiguración Topológica,” Trabajo de grado, Escuela de Ingeniería Eléctrica, Universidad Pontificia Bolivariana, Medellín, 2013.

En el presente informe se muestra la reconfiguración obtenida para un grupo de circuitos de 13,2kV de las subestaciones de Caldas, Ancón Sur e Itagüí de las Empresas Públicas de Medellín E.S.P., Dicho estudio tiene como objetivo mejorar sus índices de cargabilidad, recuperación de pérdidas técnicas y las posibilidades de transferencia de carga ante contingencia y suspensiones programadas.

[2] B. Orellana, “Calidad de Suministro en la Planificación de Redes de Distribución,” Tesis de grado, Departamento de Ingeniería Eléctrica, Universidad de Chile, Santiago, 2010.

El principal objetivo de esta memoria es crear un algoritmo que permita determinar la configuración de una red de distribución en media tensión, como etapa posterior a la planificación de un sistema radial. Para resolver el problema de optimización se utiliza el criterio de minimización del costo total del sistema, considerando la energía esperada no suministrada (EENS).

[3]. J. Ojea, “Determinación de las pérdidas técnicas en una red de distribución,” Tesis de Master, Escuela técnica superior de Ingeniería, Univ. Pontificia Comillas, Madrid, 2002.

En este trabajo se analizan las diferencias entre estos dos tratamientos regulatorios de retribución de la actividad de distribución: por coste de servicio y por costes de una empresa eficiente adaptada a la demanda mediante el VNR, y como en ellos influye el cálculo y la determinación de las pérdidas técnicas.

Proyectos de fin de carrera:

[4]. M. Burgardt, “Optimización de la red de Distribución en Baja y Media Tensión,” Instituto de Ingeniería Eléctrica, Facultad de Ingeniería, Universidad de la República, Montevideo, 2005.

El modelo propuesto se basa en los principios básicos de las redes eléctricas, es decir, restricciones técnicas (por ejemplo, caída de tensión admisible) y económicas (por ejemplo, costos de construcción y operación más pérdidas).

El modelo considera las modificaciones y reestructuraciones que sufren las redes de distribución producto de los constantes cambios en la demanda. Así, para mantener el sistema adaptado es necesario que podamos predecir la demanda con la mayor exactitud posible, por la gran cantidad de variables involucradas y la aleatoriedad de ésta.

La modelación de las redes de distribución debe contemplar los diversos aspectos técnicos y económicos de éstas y además entregar información con respecto a la topología. Para esto, distinguen dos modelos, siendo el primero el eléctrico compuesto por los conductores, subestaciones y transformadores y el segundo es el modelo económico, donde se tienen los costos de construcción, instalación, operación y mantenimiento y de pérdidas de los sistemas de distribución eléctricos.

2. CONCEPTOS BÁSICOS

2.1. DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA:

Consiste en transportar la energía eléctrica hasta los puntos de consumo (cargas finales). La red de transporte abastece a la red de distribución directamente desde grandes patios de transformación hasta los consumidores. Es decir es la etapa final en el suministro de electricidad a los usuarios finales. Típicamente, la red distribuidora o Sistema de Distribución incluye las líneas eléctricas subestaciones transformadoras en media tensión (10 kv, 22.9 kv, 33 kv) y el cableado de distribución de bajo voltaje (menos de 1 kV). Se entiende por Sistema de Distribución de energía eléctrica a la disposición adoptada por los conductores y receptores, para lograr que la energía generada en las centrales generadoras pueda ser utilizada en los lugares de consumo. Los sistemas de distribución eléctrica contemplan entre otros aspectos:

- La ampliación de redes eléctricas aéreas y subterráneas en media y baja tensión que permita atender una mayor cantidad de usuarios; La remodelación de las redes de media y baja tensión para superar las deficiencias de las instalaciones existentes y que la distribuidora de energía eléctrica pueda continuar suministrando energía con calidad y confiabilidad.
- La construcción de nuevas conexiones domiciliarias para predios sin servicio en zonas rurales y urbanas, a través de la extensión de la red convencional. .

Un Sistema de Distribución, se puede definir como el conjunto de instalaciones que van desde los 1KV hasta tensiones de 36 kV, y son los encargados de entregar la energía eléctrica a los usuarios a los niveles de tensión normalizados y en las condiciones de seguridad exigidas por los reglamentos.

Los sistemas de distribución, ya sea que pertenezcan a empresas privadas o estatales, deben proyectarse de modo que puedan ser ampliados progresivamente, tomando en cuenta principios económicos, con el fin de asegurar un servicio adecuado y continuo para la carga presente y futura al mínimo costo. [4]

Un sistema eléctrico de distribución típicamente empieza con la subestación de distribución que está alimentada por una o más líneas de subtransmisión. Cada subestación de distribución servirá a uno o más alimentadores primarios, en su mayoría estos alimentadores son radiales, lo que significa que hay solo un camino

para el flujo de potencia de la subestación de distribución al usuario. Entre los componentes más comunes que forman un alimentador radial son: un alimentador principal primario trifásico, laterales trifásicos, bifásicos o monofásicos, reguladores de voltaje tipo de pasos, transformadores de línea, banco de capacitores en derivación, transformadores de distribución y cargas trifásicas, bifásicas o monofásicas

Las principales diferencias entre las líneas de transmisión y distribución son:

- Las líneas de distribución sirven cargas altamente desbalanceadas, mientras que las de transmisión sirven cargas levemente desbalanceadas (que comúnmente se asumen balanceadas).
- Las líneas de distribución son relativamente cortas, comparadas con las líneas de transmisión, por lo que su relación resistencia-reactancia (R/X) es alta.
- Las líneas de distribución contienen más segmentos subterráneos que las líneas de transmisión, por lo que el efecto capacitivo entre fases y fases con tierra aumenta.

Se debe usar un modelo más exacto para líneas de distribución, considerando las propiedades de la línea. La propuesta que se presenta a continuación, puede ser utilizado para líneas de transmisión y distribución se pueden modelar considerando cuatro factores relacionados con la capacidad para conducir la corriente, como: resistencia, reactancia y conductancia; la conductancia toma en cuenta las corrientes de fuga en los aisladores y en el aire. Es común que se ignore esta corriente, ya que su magnitud es despreciable comparada con la corriente que atraviesa la línea y no existe un método efectivo para su medición, debido a que depende de factores variables, como la densidad y humedad del aire y la contaminación. [5]

2.1.1. Clasificación de los sistemas de distribución según su construcción:

En función de su construcción, los sistemas de distribución se clasifican en: sistemas aéreos, sistemas subterráneos, sistemas mixtos.

a) Sistemas aéreos: Estos sistemas por su construcción se caracterizan por su sencillez y economía, razón por la cual su utilización está muy generalizada. Se emplean principalmente para zonas urbanas con carga residencial, carga comercial, carga industrial. Y para zonas rurales con carga doméstica, carga de pequeñas industrias (bombas de agua, molinos, etc.)

Los sistemas aéreos están constituidos en general por transformadores, seccionadores tipo cuchillas, pararrayos, cortacircuitos fusibles, cables desnudos, etc., los que son instalados en postes o estructuras normalizadas.

La configuración más sencilla para los sistemas aéreos es de tipo radial, la cual consiste en conductores desnudos de calibre grueso en el principio de la línea y de menor calibre en las derivaciones a servicios o al final de la línea. Cuando se requiere una mayor flexibilidad y continuidad del servicio es posible utilizar configuraciones más elaboradas.

En éste tipo de sistema se encuentra muy generalizado el empleo de seccionadores, como protección de la línea aérea, para eliminar la salida de todo el circuito cuando hay una falla transitoria.

b) Sistemas subterráneos: Estos sistemas se construyen en zonas urbanas con alta densidad de carga y fuertes tendencias de crecimiento, debido a la confiabilidad de servicio y la limpieza que estas instalaciones proporcionan al paisaje (mejora la estética). Naturalmente, este aumento en la confiabilidad y en la estética involucra un incremento en el costo de las instalaciones y en la especialización del personal encargado de construir y operar este tipo de sistema.

Los sistemas subterráneos en general están constituidos por transformadores tipo interior o sumergible, cajas de conexión, interruptores de seccionamiento, y protección, cables aislados, etc.: los que se instalan en locales en interior de edificios o en bóvedas, registros y pozos. Los principales factores que se deben analizar al diseñar un sistema subterráneo son: Densidad de carga, Costo de la instalación, Grado de confiabilidad, Facilidad de operación, Seguridad.

c) **Sistemas mixtos:** Este sistema es muy parecido al sistema aéreo, siendo diferente únicamente en que los cables desnudos sufren una transición a cables aislados. Dicha transición se realiza en la parte alta del poste y el cable aislado es alojado en el interior de ductos para bajar del poste hacia un registro o pozo y conectarse con el servicio requerido. Este tipo de sistema tiene la ventaja de eliminar una gran cantidad de conductores, favoreciendo la estética del conjunto, disminuyendo el número de fallas en el sistema y por ende aumentando la confiabilidad del mismo. Estos tipos de sistema son utilizados también, cuando se requiere tener un adecuado control y manejo de las pérdidas de energía.

Según el número de conductores:

- **Alimentadores primarios trifásicos con tres hilos.-** comprenden una menor inversión inicial, en lo que a material del alimentador se refiere, sin embargo debido a que estos sistemas de distribución tienen un coeficiente de aterrizamiento mayor que uno trifásico cuatro hilos, permiten que los equipos que se instalen en estos sistemas de distribución tengan niveles de aislamiento mayores con costos mayores. Los transformadores de distribución conectados a estos alimentadores son de neutro flotante en el lado primario.
- **Alimentadores primarios trifásicos con cuatro hilos.-** mayor inversión inicial, ya que se agrega el costo del cuarto hilo (neutro) al de los tres hilos de fase, debido a que estos sistemas de distribución tienen un coeficiente de aterrizamiento menor de la unidad, los equipos que se conecten a estos requieren de un menor nivel de aislamiento con menor costo de inversión. A ellos se conectan transformadores con el neutro aterrizado a tierra en el devanado primario y transformadores monofásicos cuya tensión primaria es la de fase neutro.
- **Alimentadores primarios monofásicos de dos hilos.-** son derivaciones de alimentadores trifásicos tres hilos que sirven para alimentar transformadores monofásicos que reciben la tensión entre fases en el devanado primario. Este sistema de distribución es usado en zonas rurales o de baja densidad.

- **Alimentadores primarios monofásicos de un hilo.-** son derivaciones de sistemas trifásicos que permiten alimentar transformadores monofásicos usándose estos alimentadores en zonas rurales, debido a la economía que representa en costo. [4]

2.1.2. Principales componentes de los sistemas de distribución

Los principales elementos que conforman un sistema de distribución son:

- Subestación de distribución, Alimentadores primarios de distribución, transformadores de distribución, alimentadores o redes secundarias, acometidas, equipo de medición.

Los componentes básicos de un alimentador primario son:

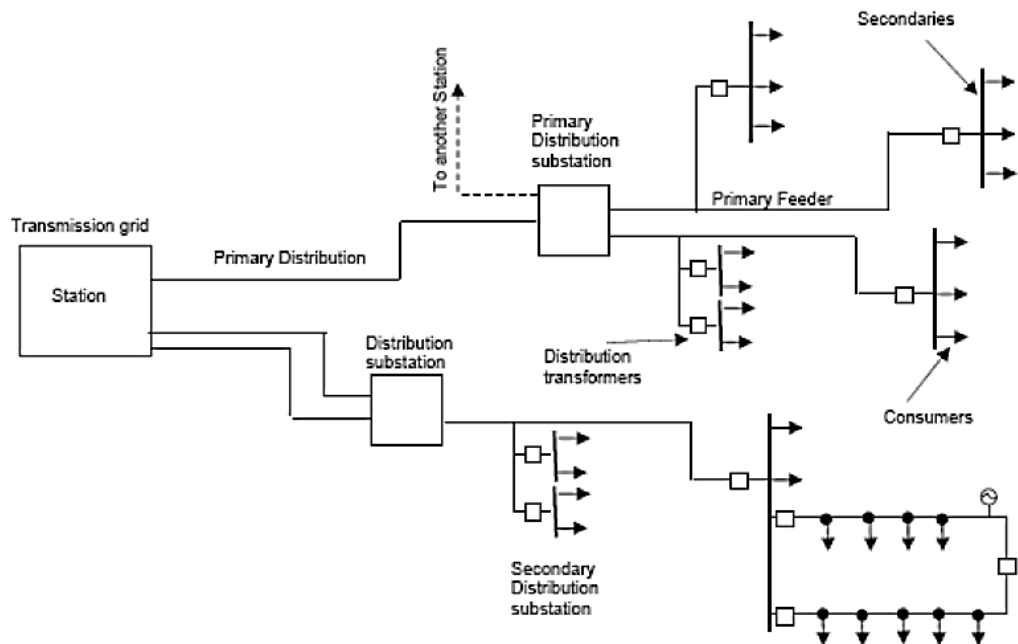


FIGURA 1: Componentes de un sistema de distribución. Fuente: Manual Eléctrico

VIACION

La Red: Tramos principales:

- **Troncal:** Es el tramo de mayor capacidad del alimentador que transmite la energía eléctrica desde la subestación de potencia/distribución a los ramales. Estos conductores son de calibres gruesos como 2/0, 3/0 y hasta 795 MCM, 24,71 mm² ACSR, dependiendo del valor de la densidad de carga.

- **Ramal:** Es la parte del alimentador primario energizado a través de un troncal, en el cual van conectados los transformadores de distribución y servicios particulares suministrados en media tensión. Normalmente son de calibre menor al troncal. [4].

2.1.3. Configuración de redes eléctricas de distribución.

En una red primaria de distribución de energía eléctrica (Media Tensión), las diferentes configuraciones de las redes se realizan para disminuir las pérdidas técnicas en un sistema de transmisión y/o distribución. Técnicamente, si hablamos de una reconfiguración, no es otra cosa que la nueva configuración de una red previamente configurada, esto con la finalidad de lograr que se disminuya las pérdidas técnicas.

Por su parte, en una red secundaria de distribución de energía eléctrica (Baja Tensión), la configuración y/o reconfiguración de redes eléctricas también se han adoptado como medio para evitar la manipulación de terceros a la red y disminuir las pérdidas técnicas y comerciales del sistema; y es que, la red abierta permite la conexión ilegal de usuarios al sistema, además genera un riesgo para las personas ya que el contacto directo con estas puede ocasionar un accidente.

a) Sistemas radiales.

Los sistemas radiales son aquellos en los que desde una subestación parten uno o más alimentadores. Cada uno de ellos puede o no ramificarse, pero no vuelven a encontrar un punto común. Estos sistemas, sencillos y fáciles de controlar y proteger, son los más baratos, pero son los que ofrecen menor seguridad de servicio. En alta tensión se suelen instalar circuitos redundantes para mejorar la seguridad de servicio.

b) Sistemas en anillo.

Los sistemas en anillo permiten mejores condiciones de seguridad de servicio al ser alimentados en paralelo desde varias fuentes a la vez, mediante líneas continuas, sin interrupciones. El número de anillos así formado es siempre reducido y cada uno puede contener derivaciones más o menos importantes y

ramificadas, pero en caso de problemas de alimentación en un transformador es posible mantener el suministro desde otra fuente. Por otra parte, si falla uno de los anillos puede aislarse la parte afectada y alimentar desde ambos lados en forma radial. Cuantas más divisiones puedan hacerse en la explotación de un anillo mayor será la seguridad, y coste. Se emplean fundamentalmente en las redes de reparto.

c) Sistemas mallados.

Los sistemas mallados son aquellos en los que todas las líneas forman anillos, obteniéndose una estructura similar a la de una malla. Esta disposición exige que todos los tramos de la línea acepten sobrecargas permanentes y estén dotados con equipos de desconexión en ambos extremos. Se obtiene así la máxima seguridad y calidad de servicio al mayor coste. Este tipo de redes se emplea en sistemas de transmisión importantes. Con el paso del tiempo se han desarrollado combinaciones de estas tres configuraciones de redes que acaban de describirse. De cara al análisis de las pérdidas técnicas, objeto de este estudio, se considerarán principalmente redes de distribución en M.T; con explotación habitualmente radial independientemente de que la estructura básica de la red disponga de alimentaciones alternativas por necesidad de servicio (distribución urbana).

Las compañías distribuidoras miden generalmente el alcance de su servicio a través de ciertos cocientes llamados parámetros de densidad. Estos parámetros indican que tipo de área es abastecido. en zonas rurales las redes son más extensas y sirven menos clientes por kilómetro que en zonas urbanas.

Los parámetros de densidad más corrientes son:

- Demanda máxima del sistema / Kilómetros de red propiedad de la distribuidora
- Número de clientes / Kilómetros de red propiedad de la compañía
- Demanda máxima del sistema / Número de clientes [6]

2.1.4. Clasificación de los alimentadores de distribución según su tensión.

Los niveles de voltaje para el alimentador primario representan el factor más importante que afecta el diseño del sistema, su costo y la operación. Algunos de los aspectos de diseño y operación que son afectados por el nivel de voltaje del alimentador primario son:

- La longitud del alimentador primario.
- La carga en el alimentador primario.
- El número de subestaciones de distribución.
- La capacidad de las subestaciones de distribución.
- El número de líneas de distribución secundarias.
- El número de clientes afectados por una interrupción específica.
- Las prácticas de mantenimiento del sistema.

Hay factores adicionales que afectan la decisión del nivel de voltaje en el alimentador primario y que se muestran en la figura siguiente: [7]

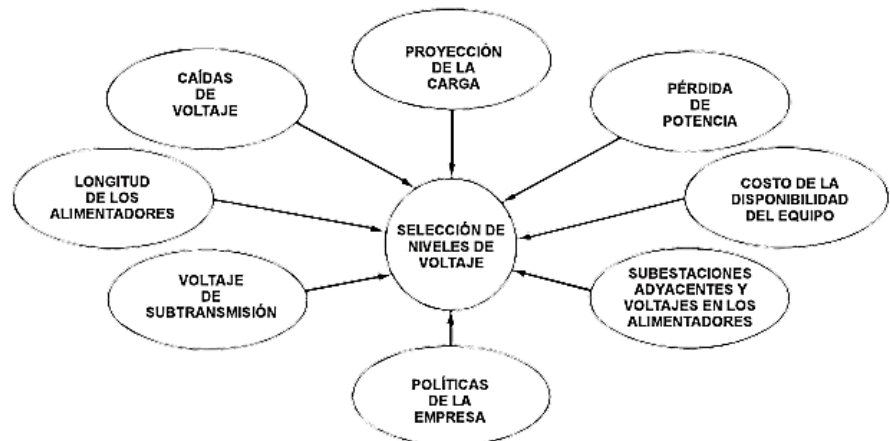


FIGURA 2: Factores para considerar el nivel de tensión en un alimentador primario. Fuente: Manuel Eléctrico Viakon.

2.1.4.1. Redes primarias de distribución

Las redes de distribución, que pueden ser aéreas o subterráneas, están compuestas por segmentos que operan en distintos voltajes. Es posible distinguir los siguientes segmentos: Redes de alta tensión, redes de media tensión y redes de baja tensión.

Según el CNE – Suministro, las tensiones nominales de las redes de distribución varían según se detalla en el cuadro que prosigue.

TIPO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA
Línea aérea de Baja Tensión (Tensión menor o igual a 1kV)
Línea aérea de Media Tensión (Tensión mayor a 1 kV y menor o igual a 36 kV)
Línea aérea de Alta y Extra Alta Tensión <ul style="list-style-type: none">• Tensión mayor a 36 kV hasta 145 kV• Tensión mayor a 145 kV hasta 220 kV• Tensión mayor a 220 kV hasta 500 kV

TABLA 1: Niveles de tensión normalizados en el Perú. Fuente: C.N.E.

Es común la diferenciación de redes de distribución acuñando la terminología “Redes de Transmisión” para líneas de alta tensión y “Redes de Distribución” para líneas de media y baja tensión. En ese sentido, es posible distinguir las redes de distribución primaria (Media Tensión) de las redes de distribución secundaria (Baja Tensión).

Dado que las redes de media tensión emplean voltajes comprendidos entre 1 Kv y 36 Kv, dichas redes de distribución primaria se utilizan tanto para llegar a instalaciones industriales de alto consumo de electricidad como para la distribución de energía en una ciudad. En el contexto de la presente investigación, los niveles nominales de media tensión empleados fueron los de 10 Kv y 22,9 Kv, para las los correspondientes redes de distribución primaria tipificadas como SECHO - C216. [8]

2.1.4.2. Alimentadores secundarios de distribución o redes secundarias:

En función por la zona donde esta circule podemos encontrar una primera clasificación en urbana o rural, siendo la principal diferencia entre ambas la densidad de consumo, es decir, por la zona urbana el

consumo por unidad de superficie y por habitante será superior que en la zona rural. Por la razón antes argumentada es necesario que los conductores de las zonas urbanas posean una sección mayor que los de las zonas rurales. El tendido de las redes de distribución de baja tensión puede realizarse de dos formas:

- Red aérea.
- Red subterránea.

A su vez la red aérea, como ocurría en las redes de alta tensión, la podemos clasificar de dos formas, red tensada y red posada, en función de que los conductores estén o no sujetos a los muros de los edificios. Los conductores empleados pueden ser desnudos o aislados, siendo los aislados los más utilizados actualmente, quedando los desnudos relegados al uso de zonas rurales, en instalaciones antiguas de tendido aéreo.

El concepto de red tensada proviene de la estructura que forman los conductores en este tipo de instalación. El conjunto está formado por cuatro conductores, tres de fase y uno de neutro, formando un cordón trenzado en espiral y aislado tanto del resto de conductores como del exterior. En ocasiones el conductor de neutro actúa como hilo portador del conjunto, por lo que en estos casos éste deberá tener sección suficiente y estar preparado para soportar los esfuerzos mecánicos de haz completo. La red trenzada posada es aquella que discurre fijada a las fachadas de los edificios. Los conductores en este caso no soportan esfuerzos mecánicos dado que se instalan mediante soportes y tacos a las paredes de las viviendas por donde discurre. La distancia entre elementos de fijación del cable ronda entre los 0,5 y los 0,7 metros y el haz debe tener una separación con respecto a la pared de 5 cm para facilitar los trabajos y el uso de herramientas específicas en el montaje. Deberán situarse a una altura mínima de 2,5 metros del suelo y debe evitarse que el haz pase por huecos de ventanas y balcones de los edificios. [8], [9]

Cables para redes trenzadas. Estos cables están formados fundamentalmente por haces de conductores de aluminio aislados con

polietileno reticulado en color negro o blanco. En los casos en el que el conductor neutro actúe como portante, este debe ser de aleación de aluminio, magnesio y silicio, preparada para soportar el peso del conjunto. Estos cables serán de uso exclusivo para redes aéreas, no deben nunca utilizarse en instalaciones enterradas ni empotradas.

Elementos de fijación para redes trenzadas. Estos elementos son utilizados tanto para red trenzada posada como para trenzada tensada:

- **Soportes para fijación de redes trenzadas.** Formadas por abrazadera y elemento de fijación a la pared con tornillo.

- **Soporte de suspensión.** Diseñado para suspender el neutro portador de los cables trenzados o el cable fiador de acero.

- **Pinza de amarre y gancho.** La pinza de amarre está formada por una pieza de plástico abierta, en la cual se introducen los 2 conductores y a través de una cuña se aprisionan a esta pieza plástica.

- **Bases soporte de canalizaciones.** Se utilizan para montar líneas de distribución, líneas repartidoras o derivaciones individuales en el interior de edificaciones y permiten alojar varios conductores fijados a la pared

- **Abrazaderas para postes.** Su función es fijar el conductor en las bajadas, siempre pegados al apoyo.

- **Abrazaderas para redes trenzadas.** También conocidas como abrazaderas de suspensión tienen como misión abrazar a los conductores

- **Cuñas.** Es un elemento creado fundamentalmente para redes tensadas aunque determinados modelos pueden ser utilizados en redes posadas.

- **Capuchones de protección.** Estos elementos se realizan de PVC y tienen la misión de evitar el contacto del agua y la humedad con los conductores.

- **Acometidas**

Las acometidas son las partes que ligan al sistema de distribución de la empresa suministradora con las instalaciones del usuario.

Las acometidas se pueden proporcionar a la tensión primaria (media tensión) o la tensión secundaria (baja tensión), esto depende de la magnitud de la carga. [10]

2.1.5. Componentes de un alimentador

2.1.5.1. Transformadores de distribución

Los transformadores de distribución son los equipos encargados de cambiar la tensión primaria a un valor menor, de tal manera que el usuario pueda utilizarla sin necesidad de equipos e instalaciones costosas y peligrosas. La capacidad del transformador se selecciona en función de la magnitud de la carga, considerar los factores que influyen en ella, tales como el factor de demanda y el factor de coincidencia.

El número de fases del transformador es función del número de fases de la alimentación primaria, y del número de fases de los elementos que componen la carga. En muchas ocasiones la política de selección del número de fases de los transformadores de distribución que decida emplear una compañía, señala el número de fases que deben tener los motores que se conecten en el lado secundario de los transformadores. A menores valores de impedancia mayores valores de regulación y de corriente de corto circuito; es por ello que el valor del porcentaje de impedancia se debe seleccionar tratando de encontrar un punto económico de estos dos factores. El transformador con neutro flotante es una necesidad cuando el sistema primario es trifásico tres hilos y el de neutro aterrizado cuando se trata de un sistema trifásico cuatro hilos. Al utilizar transformadores conectados en delta en el lado primario se disminuye el riesgo de introducir corrientes armónicas (magnitud sinusoidal de frecuencia múltiplo de la frecuencia fundamental de la corriente o de la tensión) de orden impar (especialmente en tercer orden) a los alimentadores primarios y se incrementa el riesgo de tener sobretensiones por fenómenos de ferorresonancia (efecto producido en el núcleo cuando la fuerza electromotriz tiene una frecuencia muy próxima a las oscilaciones

libres que se producen en el mismo) en el transformador. Estas sobretensiones son críticas en sistemas subterráneos de distribución. Las conexiones en el lado secundario de los transformadores trifásicos, normalmente son estrella con neutro aterrizado y cuatro hilos de salida. Esto permite tener dos niveles de tensión para alimentar cargas de fuerza y alumbrado, detectar las corrientes de falla de fase a tierra, equilibrar las tensiones al neutro ante cargas desbalanceadas y como una medida de seguridad al interconectarse con el tanque del transformador. [4]

Tipos De Transformadores De Distribución

a. Transformadores de distribución en aceite.- Se utilizan en intemperie o interior para distribución de energía eléctrica en media tensión. Son de aplicación en zonas urbanas, industrias, minería, explotaciones petroleras, grandes centros comerciales y toda actividad que requiera la utilización intensiva de energía eléctrica. La variación de tensión, se realiza mediante un conmutador exterior de accionamiento sin carga.



FIGURA 3: Transformador en aceite. Fuente: www.cea.com.pe.

b. Transformadores secos encapsulados con resina Epoxi.- Se utilizan en el interior para la distribución de energía eléctrica en media tensión, en lugares donde los espacios reducidos y los requerimientos de seguridad en caso de incendio imposibilitan la utilización de transformadores refrigerados en aceite. Son de aplicación en grandes edificios, hospitales, industrias, minería, grandes centros comerciales y toda actividad que requiera la utilización intensiva de energía eléctrica.



Su principal característica es que son refrigerados en aire con aislación clase F, utilizándose resina epoxi como medio de protección de los arrollamientos.

FIGURA 4: Transformador encapsulado en resina epoxi. Fuente:

www.cea.com.pe

c. Transformadores herméticos de llenado integral.- Se utilizan en intemperie o interior para distribución de energía eléctrica en media tensión, siendo muy útiles en lugares donde los espacios son reducidos. Son de aplicación en zonas urbanas, industrias, minería, explotaciones petroleras, centros comerciales toda actividad que requiera la utilización intensiva de energía eléctrica. Su principal característica es que al no llevar tanque de expansión de aceite no necesita mantenimiento



FIGURA 5: Transformador hermético de llenado integral

d. Transformadores Rurales.- Están diseñados para instalación monoposte en redes de electrificación suburbanas monofilares, bifilares y trifilares, de 10, 13.2 y 22.9 kV.

En redes trifilares se pueden utilizar transformadores trifásicos o como alternativa un banco de 3 transformadores monofásicos. [11]



FIGURA 6: Transformador rurales bifásicos. Fuente: www.cea.com.pe.

2.1.5.2. Equipos de protección maniobra y corte:

- Aisladores

Estos son los encargados de aislar las líneas de las estructuras o armados en cada poste. Se usan dependiendo del nivel tensión y el tipo de armado que hay en cada apoyo. Los aisladores usados en anclajes y fin de línea son diferentes a los usados en alineaciones y pequeños ángulos. Los aisladores podrán ser de porcelana (ver Figura 7), vidrio, poliméricos (ver Figura 8), esteatita y otros materiales aislantes equivalentes que resistan las acciones de la intemperie, deben ofrecer una resistencia suficiente a los esfuerzos mecánicos a que estén sometidos y protegidos contra corrosión para el medio donde se disponga su instalación.



FIGURA 7: Aisladores tipo pin de porcelana. Fuente: www.intemperu.com.



FIGURA 8: Aisladores polimérico de suspensión. Fuente: www.electrocornejo.com.

- Seccionadores e Interruptores

Son aparatos que realizan cortes y conexiones de la intensidad que pasa por el circuito. La diferencia entre ellos es que el seccionador lo realiza de forma manual, es decir, no tiene ningún tipo de automatismo que haga que se corte la tensión, mientras que el interruptor realiza el corte de la intensidad cuando detecta que ésta ha sobrepasado la nominal. Por tanto realiza una labor de protección de los elementos que se sitúen por debajo, impidiendo que una subida de intensidad pueda dañarlos.

Características principales

- Poder de ruptura y el de conexión, que indican la intensidad máxima que pueden abrir o cerrar sin deteriorarse
- Corriente de corta duración, que es la intensidad máxima que soporta durante un tiempo especificado
- Intensidades límite térmica y dinámica, que indican las intensidades máximas donde los esfuerzos térmicos y dinámicos respectivamente son admisibles

Configuraciones de interruptores y seccionadores

- Distribución radial: Son varias líneas en paralelo independientes unas de otras. Si una salta, el resto sigue teniendo corriente pero la parte que ha saltado no recupera la corriente hasta que se repara la avería. Eso no se puede permitir en muchos casos
- Red mallada: Se colocan los interruptores en una red. Cuando se produce el cortocircuito se abren los dos interruptores adyacentes dejando que el suministro llegue al resto de los puntos
- Interruptor sencillo barra simple: Permite detectar si un interruptor ha fallado, es decir, si no ha abierto el circuito a pesar de que la intensidad es mayor de la nominal. Esto se hace con interruptores de medida. Al detectarse el fallo se abren los demás interruptores para evitar un fallo generalizado
- Interruptor sencillo barra simple con enlace: Igual que el caso anterior pero tiene unos dispositivos de enlace que hacen de barrera entre las distintas partes del circuito, con lo cual si uno de los interruptores falla, sólo se abrirían los interruptores cercanos, permitiendo que el resto funcione con normalidad.
- Interruptor sencillo, barras principales y de transferencia: Permite detectar el fallo en el interruptor y abrir sólo el interruptor que ha fallado, permitiendo que el resto funcione con normalidad.
- Interruptor doble barra doble: Más completo ya que hay un interruptor por cada barra.



FIGURA 9: Seccionador mecánico de uso interior. Fuente: www.elecinperu.com.

- **Interrupor automático o disyuntor:**

Es un elemento de maniobra y corte que opera con intensidades distintas de cero, ya sea nominal, sobrentensidades de sobrecarga (1,5 ó 2 veces la nominal) y de cortocircuito. Cuando el disyuntor está cerrado el contacto que se produce es muy bueno debido a que las partes fija y móvil están muy presionadas. Cuando se abre, en un tiempo muy pequeño las superficies están menos presionadas, por lo que al disminuir la superficie de contacto aumenta la densidad de corriente, es decir, mientras se van separando pasa la misma intensidad que antes pero por una superficie menor por lo que el aire se ioniza y se produce la chispa. Si la intensidad que pasa no es muy elevada, el disyuntor es capaz de soportarlo pero cuando la intensidad es muy alta, la temperatura sube mucho con lo que el desgaste de los contactos es muy importante. Se deben usar métodos para evitar el arco eléctrico. [12]

2.1.5.3. Equipos de medición

La medición puede ser en media tensión o en baja tensión dependiendo del tipo de acometida de servicio que requiera el usuario. Los equipos de medición son aparatos que miden la demanda máxima y los consumos de energía activa o reactiva o las dos.

La medida de energía puede ser realizada en función del tiempo y puede o no incluir dispositivos de transmisión de datos. [3].

2.1.5.4. Conductores

En la construcción de líneas aéreas de transmisión de energía eléctrica, se utilizan casi exclusivamente conductores trenzados, los cuales son cables formados por alambres, en capas alternadas, enrolladas en sentidos opuestos. Esta disposición alternada de las capas evita el desenrollado y hace que el radio externo de una capa coincida con el interior de la siguiente. El trenzado proporciona flexibilidad con grandes secciones transversales.

El conductor trenzado puede realizarse con hilos del mismo metal, o de distintos metales, según cuales sean las características mecánicas y eléctricas deseadas.

Los metales utilizados en la construcción de líneas aéreas deben poseer tres características principales: baja resistencia eléctrica, elevada resistencia mecánica, de manera de ofrecer resistencia a los esfuerzos permanentes o accidentales y bajo costo.

Los metales que satisfacen estas condiciones son escasos, los cuales son: cobre, aluminio, aleación de aluminio y combinaciones (aluminio acero).

- Materiales de conductores:

Cobre

El tipo de cobre que se utiliza en la fabricación de conductores es cobre electrolítico de alta pureza. Se obtiene electrolíticamente, por refinado: un electrodo de cobre hace de cátodo y un electrodo de cobre con impurezas hace de ánodo; el cobre electrolítico se deposita sobre el cátodo. Las características del cobre electrolítico coinciden, casi exactamente con las del cobre puro, ya que el contenido mínimo de cobre ha de ser de 99.9 %. Este tipo de cobre se presenta en los siguientes grados de dureza o temple:

Cobre recocido. El cobre recocido llamado también cobre blando tiene una resistencia a la rotura de 22 a 28 [Kg/mm²]. El cobre recocido a 20° C de temperatura ha sido adoptado como cobre-tipo para las transacciones comerciales en todo el mundo. El cobre

recocido es dúctil, flexible y se utiliza, sobre todo, para la fabricación de conductores eléctricos que no hayan de estar sometidos a grandes esfuerzos mecánicos.

Cobre duro. En frío, adquiere dureza y resistencia mecánica, aunque a expensas de su ductilidad y maleabilidad. El cobre duro tiene una resistencia a la rotura de 35 a 47 [Kg/mm²] y sus buenas propiedades mecánicas se emplea para conductores de líneas eléctricas exteriores, donde han de estar sometidos a esfuerzos mecánicos elevados; este tipo de cobre no es muy empleado en instalaciones interiores.

Aluminio

El aluminio es el material que se ha impuesto como conductor de líneas aéreas, debido a su menor costo y ligereza con respecto a los de cobre para un mismo valor de resistencia. También es una ventaja el hecho de que el conductor de aluminio tenga un mayor diámetro que el de cobre con la misma resistencia. Con un diámetro mayor, las líneas de flujo eléctrico que se originan en el conductor, se encuentran más separadas en su superficie para el mismo voltaje. Esto significa que hay un menor gradiente de voltaje en la superficie del conductor y una menor tendencia a ionizar el aire que rodea al conductor. La ionización o descargas eléctricas debido a la ruptura del dieléctrico del aire producen un fenómeno indeseable llamado Efecto Corona.

Se presentan en las siguientes formas:

Conductor homogéneo de aluminio puro (AAC)

Es después del cobre, el de mayor conductividad eléctrica, condición esta que también asegura resistencia y protección de la corrosión. Se clasifican en:

Clase AA: Conductores normalmente usados en líneas de transmisión aéreas.

Clase A: Conductores a ser recubiertos por materiales resistentes al clima y conductores desnudos con alta flexibilidad.

Clase B: Conductores a ser aislados con diversos materiales y conductores que requieren mayor flexibilidad.

Clase C: Conductores que requieren la más alta flexibilidad.

Conductor homogéneo de aleación de aluminio (AAAC)

Se han puesto a punto aleaciones especiales para conductores eléctricos. Contienen pequeñas cantidades de silicio y magnesio (0.5-0.6 % aproximadamente) y gracias a una combinación de tratamientos térmicos y mecánicos adquieren una carga de ruptura que duplica la del aluminio (haciéndolos comparables al aluminio con alma de acero), perdiendo solamente un 15 % de conductividad. Posee una alta relación resistencia/peso mayor resistencia a la corrosión que el cable ACSR.

Conductor mixtos aluminio con alma de acero (ACSR)

Estos cables se componen de un alma de acero galvanizado recubierto de una o varias capas de alambres de aluminio puro.

El alma de acero asigna solamente resistencia mecánica del cable.

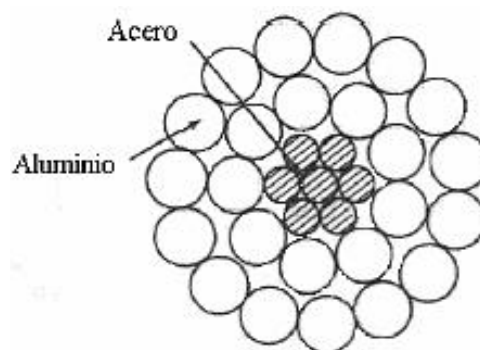


FIGURA 10: Sección transversal de conductor con refuerzo de acero con 7 hilos de acero y 24 de aluminio, 24 Al/7 St, o simplemente 24/7. Fuente: líneas eléctricas (<http://www.ing.uc.edu.ve>.)

Otros tipos de ASCR son:

ACSR/AW - Conductor de Aluminio con Refuerzo de Acero

Aluminizado: puede soportar el cable y su resistencia a la corrosión son mayores debido al aluminizado del núcleo de acero.

ACSR/TW - Conductor de Aluminio con Refuerzo de Acero: Las estructuras a utilizar deben ser evaluadas debido al gran peso de este conductor.

ACSR/AE - Conductor de Aluminio con Refuerzo de Acero:

ACSR/AE (*Air Expanded*), su diámetro ha sido incrementado o "expandido" por espacios de aire entre las capas exteriores de aluminio y el núcleo de acero.

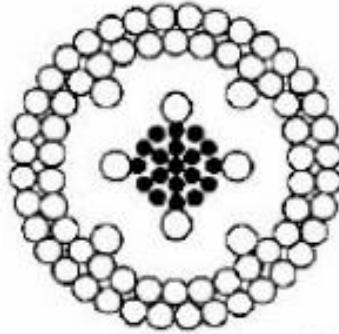


FIGURA 11: Conductor ACSR/AE. Fuente: Fuente: líneas eléctricas (<http://www.ing.uc.edu.ve>.)

Conductores De Aluminio Con Alma De Aleación (ACAR)

EL ACAR tiene un núcleo central de aluminio de alta resistencia rodeado por capas de conductores eléctricos de aluminio. Independientemente de las características eléctricas y mecánicas que conducen a la elección de un tipo de conductor u otro, no se deben perder nunca de vista los principios básicos de uso de conductores de aluminio:

- 1) Los conductores de aluminio se utilizan siempre en forma de conductores trenzados, debido a que poseen mejor resistencia a las vibraciones que los conductores de un único alambre.
- 2) Expuestos a la intemperie se recubren rápidamente de una capa protectora de óxido insoluble y que protege al conductor contra la

acción de los agentes exteriores. Pese a esto deberá prestarse atención cuando hay ciertos materiales en suspensión en la atmósfera, zonas de caleras, cementeras, etc. exigen seleccionar una aleación adecuada.

3) Ciertos suelos naturales atacan al aluminio, no es aconsejable utilizarlo para la puesta a tierra de las torres, al menos cuando se ignoran las reacciones que el suelo puede producir.

4) El aire marino tiene una acción de ataque muy lenta sobre el aluminio, numerosas líneas construidas cerca del mar han demostrado óptimo comportamiento, se deben aumentar las precauciones en lo que respecta al acierto en la elección de la aleación y su buen estado superficial. Si no se presentan entalladuras o rebabas.

5) La temperatura de fusión del aluminio es 660 °C (mientras el cobre funde a 1083 °C), son más sensibles a los arcos eléctricos.

A su vez los conductores de aleación de aluminio presentan algunas ventajas respecto de los de aluminio acero: Mayor dureza superficial, lo que explica la más baja probabilidad de daños superficiales durante el tendido, se tendrán menos pérdidas por Efecto Corona, y menor perturbación radioeléctrica. Menor peso, por lo que es más económico. Una desventaja que debe señalarse para la aleación de aluminio es que por ser sus características mecánicas consecuencia de tratamientos térmicos, el cable es sensible a las altas temperaturas (no debe superarse el límite de 120 °C). [13]

Propiedades	Aluminio 99,5%	Cobre
Densidad a 20°C	2,7	8,90
temperatura de fusión o de fusión incipiente °C	658	1.083
Coefficiente de dilatación lineal entre 20 y 100°C	23.10-6	16,4.10-6
Calor específico cal/g °C a 20°C	0,28	0,09
Conductibilidad térmica cal.cm/cm2.seg.°C a20°C	0,52	0,92
Resistividad eléctrica Ohm.cm2/m a 20°C	0,0285	0,017
Módulo de elasticidad kg/mm2	6.900	11.200

TABLA 2: Características del cobre y el aluminio. Fuente: Fabricante CELSA.

2.1.6. Disposición de conductores aéreos:

Las líneas eléctricas muestran las siguientes disposiciones básicas:

a. Coplanar horizontal

Minimiza la altura, da mayor ancho, requiere de mayor faja de servidumbre; se utiliza en altas tensiones y grandes vanos. Es el diseño más usado en sistemas de circuito simple (simple terna), si se requiere doble se hacen dos líneas independientes.

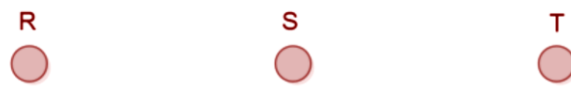


FIGURA 12: Disposición coplanar horizontal de los conductores. Fuente: Elaboración propia.

b. Coplanar vertical

Da a las estructuras máxima altura. Se utiliza para corredores estrechos, y da por resultado torres más altas.



FIGURA 13: Disposición coplanar vertical de los conductores. Fuente: Elaboración propia.

c. Triangular vertical

Da alturas intermedias, los corredores son un poco más anchos, las alturas algo menores que para el caso anterior. Se utiliza en voltajes medios con aisladores rígidos.

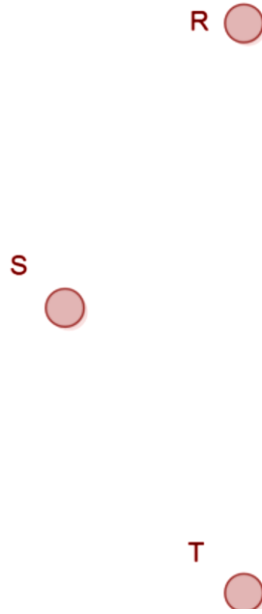


FIGURA 14: Disposición triangular vertical de los conductores. Fuente: Elaboración propia.

d. Triangular horizontal

Da alturas algo mayores y se usa en niveles de voltaje mayores [14].

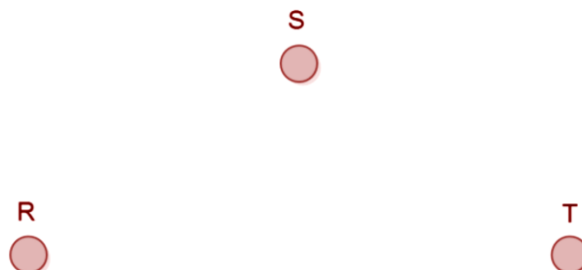


FIGURA 15: Disposición triangular horizontal de los conductores. Fuente: Elaboración propia.

2.1.7. Disposición de conductores subterráneos:

a. Tresbolillo

Instalación de cables dispuestos de manera equidistantes, visto transversalmente, las líneas que unen los centros de los cables para formar un triángulo equilátero.

Se conoce como tresbolillo cerrado cuando los cables se tocan el uno al otro.

b. Capa

Formación de un número de cables tendidos en un plano, generalmente con un espaciado igual entre los cables adyacentes.



FIGURA 16: Disposición de conductores subterráneos. Fuente: Prysmian Cables y Sistemas

2.2. PARÁMETROS PARA CÁLCULO ELÉCTRICO DE LAS LÍNEAS AÉREAS (RD 018-2003):

2.2.1. Resistencia eléctrica

La resistencia de los conductores a la temperatura de operación se calculará mediante la siguiente fórmula. La resistencia en conductores trenzados es mayor que la resistencia en DC, ya que la configuración en espiral de los hilos conductores los hace más largos que un conductor no trenzado. El aumento de la resistencia por el trenzado varía en (1 o 2) %. La distribución uniforme de la corriente en la sección transversal de un conductor, solamente se presenta en corriente directa, en cambio para

corriente alterna conforme aumenta la frecuencia se acentúa más la no uniformidad de la corriente en la sección, a este fenómeno se llama efecto piel y en conductores circulares la densidad de corriente se incrementa desde el interior hacia la superficie. Los flujos alternos de corriente inducen mayores voltajes en el interior del conductor que en la superficie, y por la Ley de Lenz los voltajes inducidos se oponen a los cambios de corriente que los producen, creando voltajes inducidos más elevados en el interior del conductor, causando una mayor densidad de corriente en la superficie. [15]

$$R_1 = R_{20}[1 + 0,0036 (t - 20^0)]$$

Dónde:

R₂₀ = Resistencia del conductor en c.c. a 20 °C, en ohm/km, t = 20 °C

t = Temperatura máxima de operación, en °C

2.2.2. Reactancia eléctrica

Es la oposición ofrecida al paso de la corriente alterna por inductores (bobinas) y condensadores, se mide en Ohmios y su símbolo es Ω . Junto a la resistencia eléctrica determinan la impedancia total de un componente o circuito, de tal forma que la reactancia (X) es la parte imaginaria de la impedancia (Z) y la resistencia (R) es la parte real.

$$Z = \sqrt{R^2 + X^2}$$

Cuando circula corriente alterna por alguno de los dos elementos que poseen reactancia, la energía es alternativamente almacenada y liberada en forma de campo magnético, en el caso de las bobinas, o de campo eléctrico, en el caso de los condensadores. Esto produce un adelanto o atraso entre la onda de corriente y la onda de tensión. Este desfase hace disminuir la potencia entregada a una carga resistiva conectada tras la reactancia sin consumir energía.

No obstante, las bobinas y condensadores reales presentan una resistencia asociada, que en el caso de las bobinas se considera en serie con el elemento, y en el caso de los condensadores en paralelo. [16]

Según Norma R.D. N° 018-2003-EM/DGE: La reactancia inductiva para sistema trifásico equilibrado:

$$X_L = 377 \left(0,5 + 4,6 \text{Log} \frac{DMG}{(r)} \right) \times 10^{-4}, \quad \Omega/Km$$

Dónde:

DMG = Distancia media geométrica, e igual a 1,20 m

R = Radio del conductor, en m

X_L = En ohm/m.

Reactancia Inductiva para sistemas monofásicos a la tensión entre fases

La fórmula es la misma que para sistemas trifásicos, pero la distancia media geométrica (DMG) será igual a 2,20 m .

Reactancia inductiva para sistemas monofásicos a la tensión de fase

La fórmula es la misma que para sistemas trifásicos, pero la distancia media geométrica (DMG) será igual a 1,20 m

La capacitancia en conductores paralelos es una constante que depende del tamaño y espaciamiento entre ellos. El efecto de la capacitancia puede ser pequeño y muchas veces se desprecia en las líneas de potencia que tienen menos de 80 km. Para líneas de alto voltaje y más largas la capacitancia toma importancia. [15]

2.2.3. Conductancia

Facilidad que ofrece un material al paso de la corriente eléctrica; es decir, que la conductancia es la propiedad inversa de la resistencia eléctrica.

Existen algunos materiales que conducen mejor la corriente que otros. Los mejores conductores son, sin duda alguna, los metales, principalmente el oro (Au) y la plata (Ag), pero por su alto costo en el mercado se prefiere utilizar, en primer lugar, el cobre (Cu) y, en segundo lugar, el aluminio (Al), por ser ambos metales buenos conductores de la electricidad y tener un costo mucho menor que el del oro y la plata.

Existen fenómenos que se presentan cuando el aire que funciona como aislante se ioniza y se convierte en conductor provocando pérdidas de potencia. La corriente de fuga en el aislador depende de la cantidad de suciedad, factores meteorológicos, en particular la presencia de humedad.

2.2.4. Impedancia de líneas de distribución

La impedancia en serie de una red de distribución monofásica, bifásica o trifásica consiste en de la resistencia del conductor y las reactancia propia y mutua que resulta de los campos magnéticos alrededor de los conductores. La resistencia de los conductores se obtiene típicamente de las tablas de los fabricantes.

La determinación de la impedancia en serie de líneas aéreas como subterráneas, puede ser un paso crítico antes de comenzar el análisis de un sistema de distribución. La impedancia en serie de una línea de distribución está formada por la resistencia de los conductores y las reactancias inductivas mutuas resultantes de los campos magnéticos que rodean los conductores. [17], [18], [19]

2.3. CÁLCULO TEÓRICO DE PARÁMETROS ELÉCTRICOS:

2.3.1. Cálculo de impedancias de secuencias de alimentadores aéreos.

Las Impedancias de secuencia de las líneas aéreas son función principalmente del calibre del conductor, del material, de la separación de fases y del número de hilos que forman el circuito.

- Impedancia de secuencia positiva y negativa : La impedancia de secuencia positiva y negativa Z_1 de las líneas se determina con la siguiente expresión:

$$Z_1 = R_a + jX_L$$

Ra: Resistencia de la línea en ohms.

jX_L: Reactancia inductiva de la línea en ohms.

La resistencia Ra es igual al producto de la resistencia unitaria r (Ω/Km) por la longitud l (Km) de la línea. La reactancia jX_L es igual al producto de la reactancia unitaria jx (Ω/Km) por la longitud l (Km) de la línea.

2.3.2. Cálculo de la reactancia de secuencia positiva y negativa.

La reactancia jX_L de la línea a 60 Hz en (Ω/km) se determina con la ecuación:

$$jX_L = 0.0754 \ln \frac{DMG}{RMG}$$

En donde DMG es la Distancia Media Geométrica del circuito y es igual a la raíz cúbica del producto de las distancias entre las 3 fases

$$DMG = (D_{ab}D_{bc}D_{ac})^{1/3}$$

El Radio Medio Geométrico es función del número de hilos y se determina con ayuda de la siguiente tabla:

RADIO MEDIO GEOMETRICO	
ELEMENTO	RMG
Alambre cilíndrico	0,779*r
Cable de un solo material	
7 hilos	0,726*r
19	0,758*r
37	0,768*r
61	0,772*r
91	0,774*r
127	0,766*r
Para ACSR	
26 hilos (2 capas)	0,809*r
30 hilos (2 capas)	0,826*r
54 hilos (3 capas)	0,810*r
1 capa	0,5*r a 0,7*r

TABLA 3: Factores para cálculo de radio medio geométrico. Fuente: “Sistemas Eléctricos de Distribución, Juan Antonio Yebra Morón”.

$$jX_L = 0.0754 \ln \frac{1}{RMG} + 0.0754 \ln DMG$$

El primer término del segundo miembro de esta última ecuación se interpreta como la reactancia debida al flujo interno del conductor más el flujo externo hasta una distancia de una unidad de longitud (cm, pie, etc.), dependiendo de las unidades en que esté expresado el RMG, se le denomina jX_a .

El segundo término del segundo miembro de la ecuación, se interpreta como la reactancia inductiva debida al flujo externo al conductor desde una distancia de una unidad de longitud (cm, pie, etc.), dependiendo de las unidades en que esté expresado la DMG (deben ser las mismas en las que se exprese el RMG), hasta una distancia igual a la DMG, se le denomina jX_d .

$$jX_L = j(X_a + X_d)$$

2.3.3. Cálculo de susceptancia de secuencia positiva y negativa.

La Susceptancia es la parte imaginaria de la admitancia (Y). Partiendo de la impedancia Z, se obtiene la admitancia como inversa de esta.

$$Y = \frac{1}{Z} = \frac{1}{R + jX} = \left(\frac{R}{R^2 + X^2} \right) + j \left(\frac{-X}{R^2 + X^2} \right) = G + jB$$

$$G = Re(Y) = \left(\frac{R}{R^2 + X^2} \right)$$

$$B = Im(Y) = \left(\frac{-X}{R^2 + X^2} \right)$$

G= Conductancia (siemens)

B= Susceptancia (siemens)

2.3.4. Cálculo de impedancia de secuencia cero:

La impedancia de secuencia cero de una línea aérea con hilo de guarda Z_0 , se calcula con la siguiente expresión:

$$Z_0 = Z_{0(a)} - \frac{Z_0^2(ag)}{Z_0(g)}$$

La impedancia de secuencia cero de los conductores de fase:

$$Z_{0(a)} = r_{(a)} + r_{(e)} + j(x_e + x_a - 2x_d)$$

En donde:

$r_{(a)}$ = Resistencia del conductor de la línea (Ω/Km)

$r_{(e)}$ = Resistencia de secuencia cero de tierra (Ω/Km)

$r_{(e)}$ = 0.00296 f. Ohm. Fase/Km

$x_e = 0.00434 f \log \frac{4665600 \rho}{f}$ (Reactancia de secuencia cero en Ω/Km)

f = Frecuencia (60 Hz)

ρ = Resistividad del suelo ohms. Metro, cuando no se conoce algún valor se recomienda tomar $\rho = 100 \Omega.\text{Km}$.

Los valores de $r_{(e)}$ y x_e se muestran en la tabla siguiente para diferentes valores de frecuencia y ρ .

La impedancia de secuencia cero del hilo de guarda $Z_0(g)$ en Ω/Km se determina con la expresión:

$$z_{0(g)} = 3r_{a(g)} + r_e + j(X_e + 3X_{a(g)})$$

En donde:

$r_{a(g)}$: Resistencia del hilo de guarda en (Ω/Km)

$X_{a(g)}$: Reactancia del hilo de guarda en (Ω/Km)

La impedancia mutua de secuencia cero entre los conductores de fase y el hilo de guarda está dada por:

$$z_{0(ag)} = r_e + j(X_e - 3X_d)$$

Donde X_e y r_e ya fueron definidas y el último término fue dado por:

$$3X_d = 0.00434 f \log \left(\sqrt[3n]{d_{ag1} d_{bg1} d_{cg1} \dots d_{agn} d_{bgn} d_{cgn}} \right)^2$$

Parámetro	ρ ohms.metro	Frecuencia (Hertz)		
		25	50	60
Re	Todos los Calibres	0,074	0,1481	0,1777
Xe	1	0,572	1,078	1,237
	5	0,648	1,23	1,1456
	10	0,68	1,295	1,534
	50	0,756	1,447	1,716
	100	0,789	1,512	1,794
	500	0,865	1,665	1,977
	1000	0,897	1,73	2,055
	5000	0,973	1,881	2,237
	10000	1,006	1,947	2,315

TABLA 4: Valores de Xe y re de (Ω/Km) en función de ρ y f. Fuente: “Sistemas Eléctricos de Distribución, Juan Antonio Yebra Morón”.

Para $f=60$ Hz y un solo hilo de guarda

$$3X_d = 0.2604 \log(\sqrt[3]{d_{ag1}d_{bg1}d_{cg1}})^2$$

Entonces reemplazando:

$$z_{0(ag)} = r_e + j(X_e - 0.2604 \log(\sqrt[3]{d_{ag1}d_{bg1}d_{cg1}})^2)$$

En donde d_{ag1} es la distancia del conductor de fase “a” al hilo de guarda [20]

En la siguiente tabla se muestran los valores de impedancias de secuencia positiva y cero para diferentes calibres de conductores de redes aéreas.

CONDUCTOR			Impedancia (Z1) Ohms/Km	Impedancia (Z0) Ohms/Km
Cable	AAAC	556	0,1160 + j 0,368	0,2937 + j 1,1020
Cable	AAAC	336	0,1910 + j 0,3856	0,3687 + j 1,1197
Cable	AAAC	3/0	0,3810 + j 0,4173	0,5587 + j 1,1514
Cable	AAAC	2	0,9630 + j 0,4522	1,1407 + j 1,1864
Cable	AAAC	4	1,5300 + j 0,4696	1,7077 + j 1,2037
Cable	ACSR	556	0,1155 + j 0,3533	0,2932 + j 1,0874
Cable	ACSR	336	0,1910 + j 0,3756	0,3687 + j 1,1100
Cable	ACSR	4/0	0,3700 + j 0,4584	0,5477 + j 1,1925
Cable	ACSR	3/0	0,4493 + j 0,4814	0,6270 + j 1,2155
Cable	ACSR	1/0	0,7000 + j 0,5037	0,8777 + j 1,2379
Alambre	ACSR	2	1,0270 + j 0,4945	1,2027 + j 1,1783

TABLA 5: Impedancias de secuencia positiva y cero de conductores desnudos en circuitos trifásicos 3 hilos cuya DMG es 108 cm. Fuente: “Sistemas Eléctricos de Distribución, Juan Antonio Yebra Morón”.

2.3.5. Cálculos de caída de tensión

a) Para sistemas trifásicos:

$$V\% = \frac{PL(r_1 + X_1 \cdot \text{tg } \Phi)}{10 \cdot V_L^2}$$
$$\Delta V\% = K_1 \cdot P \cdot L ; \quad K_1 = \frac{r_1 + X_1 \cdot \text{tg } \Phi}{10 \cdot V_L^2}$$

b) Para sistemas monofásicos a la tensión entre fases:

$$V\% = \frac{PL(r_1 + X_2 \cdot \text{tg } \Phi)}{10 \cdot V_L^2}$$
$$\Delta V\% = K_2 \cdot P \cdot L ; \quad K_2 = \frac{r_1 + X_2 \cdot \text{tg } \Phi}{10 \cdot V_L^2}$$

c) Para sistema monofásicos para sistemas monofásicos a la tensión de fase :

$$V\% = \frac{PL(r_1 + X_3 \cdot \text{tg } \Phi)}{10 \cdot V_f^2}$$
$$\Delta V\% = K_3 \cdot P \cdot L ; \quad K_3 = \frac{r_1 + X_3 \cdot \text{tg } \Phi}{10 \cdot V_L^2}$$

d) Para sistemas monofásicos con retorno total por tierra [15]

$$\Delta V\% = \frac{PL(r_1 + X_t \cdot \text{tg } \Phi)}{10 \cdot V_f^2}$$
$$\Delta V\% = K_t \cdot P \cdot L ; \quad K_t = \frac{r_1 + X_t \cdot \text{tg } \Phi}{10 \cdot V_L^2}$$

Simbología:

- $\Delta V\%$ = Caída de potencial de tensión.
- P = Potencia en kW.
- L = Longitud de trama de línea, en km.
- V_L = Tensión entre fases, en kV.
- V_f = Tensión de fase - neutro, en kV.
- r_1 = Resistencia del conductor, en Ω/km .
- X_1 = Reactancia inductiva para sistemas trifásicos en Ω/km .
- X_2 = Reactancia inductiva para sistemas monofásicos a la tensión entre fases, en Ω/km .
- X_3 = Reactancia inductiva para sistemas monofásicos a la tensión fase - neutro.
- X_t = Reactancia inductiva para sistemas monofásicos con retorno total por tierra.
- Φ = Factor de potencia
- K = Factor de caída de tensión

2.4. PÉRDIDAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA

En la literatura técnica se recomienda que el porcentaje de pérdidas de energía eléctrica sea inferior al 10% y es deseable que sea aún inferior, del orden de un 5% a un 7%. Sin embargo, es importante anotar que el nivel óptimo de pérdidas es particular para cada sistema y depende de las características propias de su sistema eléctrico y de los costos y beneficios que se derivan de la reducción de pérdidas de energía.

Un control y reducción de pérdidas de energía, además puede representar un ahorro de los combustibles asociados a la generación de energía, disminuyendo la presión sobre la balanza de pagos en países importadores de petróleo.

Las pérdidas de energía eléctrica totales se calculan como la diferencia entre la energía entregada neta al sistema y la energía registrada neta en las cargas. Entendiéndose como energía neta registrada, la facturada durante el período de lectura de consumo.

Las pérdidas eléctricas se manifiestan en diferentes formas principalmente en calor disipado y como su nombre lo indica, la energía eléctrica que se deriva de ellas no se aprovecha aunque si hace parte de la energía generada en el sistema, lo que indica la existencia de pérdidas.

Las pérdidas de energía de un sistema son iguales a la suma de las pérdidas de energía individuales de todos los elementos del sistema en el período considerado. [4], [21]

2.4.1. Pérdidas técnicas de energía

Estas pérdidas se deben a las condiciones propias de la conducción y transformación de la energía eléctrica, por tanto dependen del grado de optimización de la estructura del sistema eléctrico, del equipamiento, operación y mantenimiento. Las pérdidas técnicas constituyen energía que se disipa y que no puede ser aprovechada de ninguna manera. Por esta razón deben ser uno de los objetivos primordiales de cualquier programa de reducción de pérdidas.

Entre las principales causas que originan las pérdidas técnicas de energía están: efectos Joule, efecto Corona, armónicos, corrientes de fuga,

pérdidas que son independientes de la carga o demanda. La estimación de las pérdidas de energía no es sencilla ya que requiere de un importante volumen de información sobre descripción de las redes y características de las cargas que no siempre está disponible en las propias empresas distribuidoras. La mejor estrategia para obtener una reducción en los niveles de pérdidas técnicas consiste en realizar una adecuada planificación y expansión de los sistemas eléctricos, buscando minimizar el coste.

Tradicionalmente se han venido adoptando las siguientes medidas para reducir las pérdidas técnicas en los sistemas eléctricos:

- Diagnóstico del estado del sistema.
- Predicción adecuada de la demanda.
- Revisión de criterios de planificación.
- Compensación del factor de potencia.
- Reconfiguración de la red.
- Mejora del equilibrio de carga en las fases.
- Respuesta en carga de transformadores.
- Gestión de la demanda.

Las pérdidas en un sistema eléctrico se producen en todo instante de tiempo, su total resulta de la suma de las pérdidas en todos los elementos en operación. [4]

Se pueden establecer distintas clasificaciones de las pérdidas:

2.4.1.1. Según la causa que las origina:

a) Pérdidas por efecto corona:

El **efecto corona** es un fenómeno eléctrico que se produce en los conductores de las líneas de alta tensión y se manifiesta en forma de halo luminoso a su alrededor. Dado que los conductores suelen ser de sección circular, el halo adopta una forma de corona, de ahí el nombre del fenómeno.

El efecto corona está causado por la ionización del aire circundante al conductor debido a los altos niveles de tensión de la línea. Al momento que las moléculas que componen el aire se ionizan, éstas son capaces de conducir la corriente eléctrica y parte de los electrones que circulan por la línea pasan a circular por el aire. Tal circulación producirá un incremento de temperatura en el gas, que se tornará de un color rojizo para niveles bajos de temperatura, o azulado para niveles altos. La intensidad del efecto corona, por lo tanto, se puede cuantificar según el color del halo, que será rojizo en aquellos casos leves y azulado para los más severos.

b) Pérdidas por efecto Joule.

La magnitud de este tipo de pérdidas, que se debe principalmente al movimiento desordenado de los electrones en un cable, esto provoca continuos choques entre ellos y como consecuencia un aumento de la temperatura en el propio cable. Este efecto se define de la siguiente manera: "La cantidad de energía calorífica producida por una corriente eléctrica, depende directamente del cuadrado de la intensidad de la corriente, del tiempo que ésta circula por el conductor y de la resistencia que opone el mismo al paso de la corriente". Matemáticamente tenemos:

$$P_L = I^2 * R$$

Donde,

PL = pérdidas en el elemento del sistema (W)

I = corriente que circula por el elemento (A)

R = resistencia del elemento (Ω)

Las pérdidas por efecto Joule se manifiestan en: calentamiento de cables, calentamiento de bobinados de los transformadores de distribución, y disparo sin causa aparente de los dispositivos de protección.

Realizando un nuevo análisis del efecto de Joule, es conocido que cuando la corriente eléctrica circula por un conductor, encuentra una dificultad que depende de cada material y que es lo que llamamos resistencia eléctrica, esto produce unas pérdidas de tensión y potencia, que a su vez

den lugar a un calentamiento del conductor, la cual provoca una pérdida de energía eléctrica, la que se transforma en calor, éstas pérdidas se valoran mediante la siguiente expresión:

$$E_p = P_p * t$$

Dónde:

P_p = potencia perdida

t = tiempo en segundos.

Las pérdidas de potencia y energía se calcularán utilizando las siguientes fórmulas:

a) Pérdidas de potencia en circuitos trifásicos:

$$P_j = \frac{P^2(r_1)L}{1000 V_L^2(\cos^2\phi)}; \text{ en kW}$$

b) Pérdidas de potencia en circuitos monofásicos a la tensión entre fases:

$$P_j = \frac{2 P^2(r_1)L}{1000 V_L^2(\cos^2\phi)}; \text{ en kW}$$

c) Pérdidas de potencia en circuitos monofásicos a la tensión de fase:

$$d) P_j = \frac{2 P^2(r_1)L}{1000 V_f^2(\cos^2\phi)}; \text{ en kW}$$

c) Pérdidas cuyo valor es aproximadamente independiente con la carga del sistema o pérdidas en vacío.

También se denominan pérdidas fijas (efecto corona, corrientes parásitas e histéresis).

Éstas pérdidas dependen principalmente de la variación de la tensión y se presentan en los transformadores y máquinas eléctricas debido a las corrientes parásitas de Foucault y a los ciclos de histéresis producidos por las corrientes de excitación. Adicionalmente se incluyen en esta clase de pérdidas las debidas al efecto corona.

Dado que los sistemas eléctricos deben funcionar con pocas fluctuaciones de tensión se consideran estas pérdidas de vacío como un valor constante.

No obstante si se requiere mayor exactitud, las pérdidas de vacío, en función de la variación de tensión, se calculan mediante:

$$PL_{jv} = PL_{jv} \cdot \left(\frac{V_j}{V_i}\right)^2$$

Dónde:

PL_{jv} = pérdidas en vacío (W) a un valor de tensión V_i (V)

V_j = valor de tensión al cual se desea conocer las pérdidas (V)

Seguidamente se analizarán las pérdidas imputables a los dos elementos más comunes que componen las redes: líneas y transformadores, y se buscará la aplicación a redes de MT. [4], [21]

2.4.1.2. Pérdidas de potencia y energía en una subestación eléctrica de potencia

Cabe indicar que para el cálculo de las pérdidas de energía en cualquier elemento o punto de operación del sistema, se requiere en primera instancia el cálculo de las pérdidas de potencia. Una de las formas para estimar las mismas es mediante el uso de flujos de potencia, obteniéndose como resultado de dicho análisis los valores tanto en magnitud como en ángulo de los valores de tensión y las potencias real y activa en los diferentes puntos del sistema .

$$L = \sum_{K=1}^N P_{LK} \Delta T_K$$

Dónde:

L: Pérdida de energía en (Wh)

P_{LK} : Pérdida promedio del sistema durante el intervalo K (W)

N: Número de intervalos en que se ha dividido el tiempo de estudio

Δ T_K : Intervalo de tiempo de análisis (h)

La forma de cálculo descrita es adecuada pero limitada y costosa, pues se necesitan de equipos que realicen mediciones en todos los puntos del sistema durante todo el tiempo y además que estos realicen mediciones simultáneas, por lo que los costos de implementación de los mismos y la

gran cantidad de datos que se tienen que procesar resulta un verdadero inconveniente.

Por ello se recurre a herramientas que utilicen modelos estadísticos que evalúan las pérdidas en demanda máxima y utilizando una serie de factores se calcula las pérdidas de energía en un período dado, citándose a continuación dos modelos:

- a. Factor de Pérdidas:** Es la relación entre los kilovatios-hora de pérdidas durante un período y las horas del período por kilovatio pico de pérdidas, se expresa como:

$$F_P = \frac{\text{Energía perdida durante un período}}{\text{Duración del período} \times \text{Potencia pico de pérdidas}}$$

También puede expresarse como la relación entre las pérdidas de potencia promedio y las pérdidas de potencia en el pico durante un período de tiempo determinado. Otra forma de cálculo:

$$F_P = C (\text{Factor de carga}) + (1 - C)(\text{Factor de carga})^2$$

Dónde: C es una constante que depende del sistema

- b. Flujos de Potencia:** Es una herramienta muy útil en la planeación y diseño de la expansión futura de los sistemas de potencia, ya que los estudios de flujos de potencia se pueden realizar para diferentes condiciones de carga máxima, mínima o media del sistema.

Una vez que se han obtenido los datos de las pérdidas de potencia se trata de encontrar o ajustar una función que relacione las pérdidas del sistema con la demanda total, que puede ser de la forma:

$$P_L = C_1 + C_2 P_D + C_3 P_D^2$$

Dónde:

P_D : Demanda total del sistema

$C_1 + C_2 P_D + C_3 P_D^2$: Coeficientes hallados mediante el uso del modelo estadístico.

Para realizar un estudio de flujos de potencia se requiere de la siguiente información básica:

- Diagrama unifilar del sistema.
- Características de las diferentes barras del sistema.
- Valor de la demanda (activa y reactiva)
- Parámetros eléctricos del sistema.

Al utilizar el método del factor de pérdidas, se debe tener muy en cuenta que éste método no se puede utilizar en cualquier caso, pues el mismo es válido para condiciones de demanda máxima, por ésta razón el método de flujos de potencia es el de mayor aplicación ya que se puede utilizar para diferentes condiciones de operación del sistema.

La calidad y exactitud de los resultados de pérdidas de energía obtenidos mediante cualquier método que se utilice dependerá de la cantidad y calidad de información que se haya recopilado. [18]

2.4.1.3. Pérdidas técnicas de energía en el sistema de generación

Básicamente las pérdidas en el sistema de generación están distribuidas tanto en el generador como en el transformador de potencia correspondiente. Las pérdidas que se producen en el sistema de generación, se deben principalmente a:

- Las corrientes de carga en los devanados de los generadores y transformadores, representadas por efecto Joule o por pérdidas en el cobre.
- Las corrientes de excitación en los devanados de los generadores y los transformadores, representadas por las pérdidas en el hierro o pérdidas en vacío.

Pérdidas de Energía en el Generador

Las pérdidas de potencia que se presentan en el generador se consideran como función de la tensión, de la resistencia de los conductores y de la potencia generada tanto activa como reactiva.

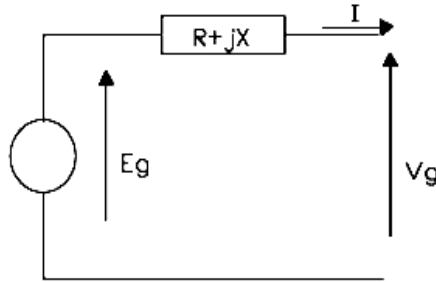


FIGURA 17: Diagrama del modelo eléctrico de un generador. Fuente: Elaboración propia.

$$P_L = I^2 R$$

$$I = (P_G - jQ_G)/V_G$$

P_L : Pérdidas de Potencia (W)

P_G : Potencia activa generada (W)

Q_G : Potencia reactiva generada (VAR)

V_G : Tensión del generador (V)

R : Resistencia del generador (Ω)

Para la estimación de las pérdidas de energía en el generador se utiliza el factor de pérdidas, el cual viene dado por la siguiente expresión:

$$F_L = (1/T) \sum_{i=1}^N \left(P_{Gi} / P_G^{max} \right)^2$$

Dónde:

P_{Gi} : Generación promedio en el intervalo i (W).

P_{Gmax} : Generación máxima (W) en el período considerado.

F_L : Factor de pérdidas.

N : Número de intervalos.

Las pérdidas de energía durante el intervalo T se evalúan de acuerdo a la siguiente expresión:

$$L = F_L P_L^{max} T$$

Dónde:

PLmax: Pérdidas de potencia (W) en la generación máxima

T: Período de estudio (h).

Pérdidas de potencia en líneas

Los sistemas de distribución en MT están compuestos por líneas aéreas y/o subterráneas por las que circulan las corrientes necesarias para realizar el suministro de potencia, e inherentes a este proceso aparecen unas pérdidas asociadas con la resistencia de los conductores y las corrientes que circulan:

$$P_L = I^2 R$$

Dónde:

PL = pérdidas en cada conductor (W)

I = corriente que circula por el conductor (A)

R = resistencia del conductor (Ω)

En efecto, el circuito equivalente completo de una línea es el siguiente:

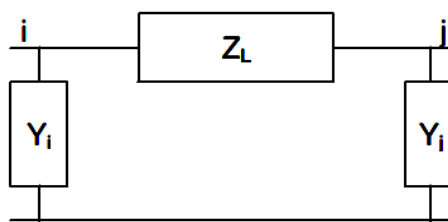


FIGURA 18: Circuito equivalente completo de una línea. Fuente: Elaboración propia.

Dónde:

Vi: Tensión en el punto i (V)

Vj: Tensión en el punto j (V)

R: Resistencia de la línea (Ω)

X: Reactancia de la línea (Ω)

ZL = R + jX: Impedancia serie de la línea (Ω)

G_i, G_j : Conductancia de la línea (S)

B_i, B_j : Susceptancia de la línea (S)

$Y_i = G_i + jB_i$: Admitancia derivación de la línea en el nudo i (S)

$Y_j = G_j + jB_j$: Admitancia derivación de la línea en el nudo j (S)

Pero en los sistemas de distribución en MT los valores de conductancia y Susceptancia son muy pequeños y se suelen despreciar, por lo que el circuito equivalente de la línea queda:

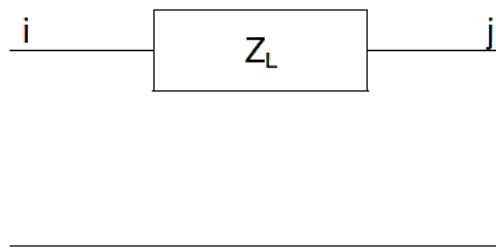


FIGURA 19: Circuito equivalente de una línea. Fuente: Elaboración propia.

Por otra parte, dado que en las líneas de distribución en MT las tensiones son relativamente bajas, las pérdidas de potencia por efecto corona son prácticamente despreciables con lo que no se consideran.

Se concluye por tanto que en líneas aéreas o subterráneas de distribución en MT las pérdidas óhmicas debidas a la resistencia de los conductores son las que determinan fundamentalmente el valor de pérdidas en la línea.

Pérdidas de potencia en transformadores

Las pérdidas de potencia en un transformador están asociadas principalmente con:

- Pérdidas que varían con la demanda y están relacionadas con la resistencia de los arrollamientos del transformador, también conocidas como pérdidas en el cobre o pérdidas en carga.
- Pérdidas asociadas al valor de la tensión aplicada, relacionadas con las corrientes de excitación del transformador, también conocidas como pérdidas en el hierro o en vacío.

Un circuito equivalente de un transformador es el siguiente:

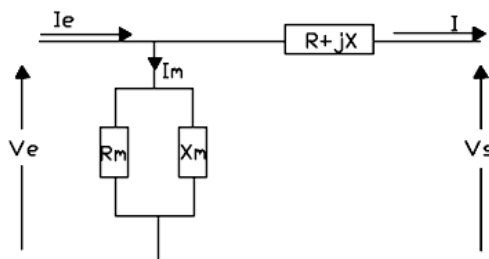


FIGURA 20: Circuito equivalente de un transformador. Fuente: Elaboración propia.

Dónde:

I_e : Corriente de entrada (A)

I : Corriente de salida (A)

V_e : Tensión de entrada (V)

V_s : Tensión de salida (V)

R : Resistencia serie (Ω)

X : Reactancia serie (Ω)

R_m : Resistencia derivación (Ω)

X_m : Reactancia derivación (Ω)

I_m : Corriente asociada con la excitación del transformador (A)

Las pérdidas en el cobre o dependientes de la carga vienen dadas por:

$$P_L = I^2 * R$$

Donde,

P_L = pérdidas de potencia en el cobre o pérdidas en carga (W)

I = corriente de carga (A)

Las pérdidas asociadas con el hierro o pérdidas en vacío están dadas por:

$$P_{L_v} = V_e^2 / R_m$$

Donde,

P_{L_v} = pérdidas en vacío (W)

Pérdidas que por ser la tensión cercana al valor nominal se consideran constantes y, si la carga del transformador es elevada, serán menores que las pérdidas óhmicas.

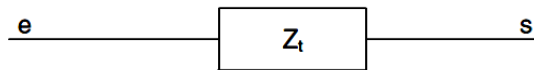


FIGURA 21: Circuito simplificado de un transformador. Fuente
Elaboración propia.

En definitiva se observa que en transformadores con un grado de carga elevado, son las pérdidas óhmicas las que son más significativas, del mismo modo que ocurre en las líneas.

No obstante cabe señalar que en los CT's las pérdidas de vacío de los transformadores, aunque son pequeñas cuantitativamente en valor relativo, sí pueden ser representativas en valor absoluto dado que estos equipos están en tensión de modo permanente. [22], [4]

2.4.1.4. Pérdidas independientes de la carga o demanda

También son conocidas como pérdidas en vacío, estas pérdidas dependen de la variación de la tensión, se presentan en los transformadores y máquinas eléctricas, se deben a las corrientes de Foucault y ciclos de histéresis producidos por las corrientes de excitación.

Dado que los sistemas eléctricos funcionan con muy pocas fluctuaciones de tensión se considera a las pérdidas en vacío como un valor constante. [4]

2.4.2. Términos básicos utilizados en el análisis de pérdidas de energía

El presente estudio requiere de documentación que fundamente su ejecución, a continuación se describen algunos conceptos básicos.

• Carga

Es la potencia eléctrica consumida por los equipos de los clientes; como pueden ser electrodomésticos, maquinaria, etc., que puede tener diversos comportamientos de acuerdo al origen de los mismos.

• Demanda

La demanda de un sistema es el promedio de potencia requerido por una carga, durante un determinado intervalo de tiempo, denominado intervalo de demanda; los más utilizados son 15, 30 o 60 minutos. De ellos el más usual es 15 minutos. La demanda se expresa en KW, KVAR. [18]

$$D = \frac{\text{Energía (KWh)}}{T \text{ (horas)}} = \frac{E}{T}$$

Dónde:

E= Energía total en el período.

T= Duración del período.

• Demanda Máxima

Es la mayor demanda ocurrida de un sistema o en la parte que interesa de éste, durante un intervalo de tiempo (hora, día, mes, año). [18]

• Demanda máxima coincidente (diversificada)

La demanda del grupo, denominada demanda máxima coincidente, es la suma de las demandas máximas individuales afectada por un valor que se denomina factor de coincidencia. [18]

$$D_{maxcoinc} = F_{coinc} * \sum D_{maxindividual}$$

• Energía

La energía es la integral de la potencia activa con respecto al tiempo. (KW).

- **Factor de carga**

Es la relación entre la demanda promedio de un período establecido y la demanda máxima del mismo sistema.

$$FdC = \frac{D_{prom}}{D_{max}} = \frac{E_{período}}{t_{período} * D_{max}}$$

Dónde:

FdC= Factor de carga

D_{max}= Demanda Máxima del periodo considerado

D_{prom}= Demanda Promedio del período

E_{período}= Energía del período

t_{período}= Tiempo del período

- **Factor de coincidencia**

Se denomina factor de coincidencia a la relación entre la demanda máxima coincidente de un grupo de consumidores y la suma de las demandas máximas individuales de los mismos clientes. [18]

$$F_{coinc} = \frac{D_{maxcoinc}}{\sum D_{maxindividual}}$$

Dónde:

Dcoinc: Factor de coincidencia

Dmax coinc= Demanda Máxima Coincidente (del grupo de consumidores)

Dmax individual = Demanda máxima de un consumidor

- **Factor de demanda**

Es la relación entre la demanda máxima de un sistema y la potencia instalada. [18]

$$FdD = \frac{D_{max}}{P_{instalada}}$$

Dónde:

Dmax: Demanda máxima del sistema.

Pinstalada: Potencia instalada.

• **Factor de diversidad**

El factor de diversidad es la relación de la suma de las máximas demandas individuales de varias partes de un sistema y la máxima demanda del sistema. Es la inversa del factor de coincidencia y siempre es mayor o igual a 1.

Siendo D_i máxima demanda individual de la carga i .

$$F_{diversidad} = \frac{\sum D_i}{D_{max}}$$

• **Factor de pérdidas**

Es la relación entre las pérdidas de potencia promedio y las pérdidas de potencia a demanda máxima, durante un periodo de tiempo específico.

$$Fdp = \frac{E_{energía\ de\ pérdidas}}{D_{RL\ max} * t_{periodo}}$$

• **Factor de potencia**

El factor de potencia también denominado coseno de \emptyset , en realidad es la relación entre la potencia activa y la total existente en la instalación, que se denomina potencia aparente.

$$Fp = \cos\emptyset = \frac{P}{S}$$

• **Factor de utilización**

Se denomina factor de utilización a la relación entre la demanda máxima y la capacidad instalada. [18]

$$FdU = \frac{D_{max}}{CAP_{instalada}}$$

Dónde:

FdU= Factor de Utilización

D max= Demanda máxima

CAP instalada = Capacidad instalada

- **Porcentaje de pérdidas**

Las pérdidas se evalúan en porcentaje y es la relación entre las pérdidas de energía por componente y la energía suministrada. [18]

$$\%Pérdidas = \frac{L}{Es}$$

Dónde:

L: Pérdidas de energía por componente

Es: Energía suministrada

- **Suministro**

Conjunto de instalaciones que permiten la alimentación de la energía eléctrica en forma segura y que llega hasta el punto de entrega. [8]

2.4.3. Pérdidas comerciales de energía

Las pérdidas no técnicas se definen como la diferencia entre las pérdidas totales de un sistema eléctrico y las pérdidas técnicas estimadas para el mismo.

Las pérdidas no técnicas no constituyen una pérdida real de energía para una economía dada, en efecto, esta energía se utiliza por algún usuario, suscriptor o no, de la empresa encargada de la distribución de energía eléctrica, sin embargo, la empresa recibe solo parte o ninguna retribución por la prestación del servicio.

A estas pérdidas de energía se las conoce también como “pérdidas negras” y comúnmente se dan por el hurto de la energía de parte de los usuarios, debido a instalaciones directas a la red de distribución, la utilización de medidores en mal estado o la mala gestión administrativa por toma de lecturas erróneas.

Por tanto, estas pérdidas dependen del grado de automatización de los procesos de comercialización y atención al cliente, así como de la cultura interna de la empresa y externa de los usuarios.

Para tener un mejor control de estas pérdidas, las acciones de corrección que pudieran considerarse entre otras son:

- Verificación de la medición en los puntos de entrega del Sistema Nacional y
- Complementación de la medición hasta alimentadores primarios, para ubicar los sectores de mayor consumo e incidencia en pérdidas y las necesidades reales del mercado.
- Reconfiguración de rutas de lectura, acopladas a transformadores de distribución, circuitos secundarios, alimentadores primarios, para balances de energía particulares.
- Automatización de los sistemas comerciales para atención ágil y oportuna de la clientela, toma de lecturas, minimización de errores y tiempos de facturación.
- Automatización del proceso de control y atención de infracciones y monitoreo posterior para evitar reincidencias.
- Integración en red informática de todas las áreas de la empresa, para priorizar necesidades y optimizar recursos.
- Campañas de educación sobre Uso Racional de la Energía, Manejo de la Demanda y sanciones por infracciones al servicio.
- Campañas de difusión de derechos y obligaciones de la Empresa y usuarios.
- Conformación de grupos de control de la clientela altamente capacitado y equipado con tecnologías de punta, para verificación de correcto funcionamiento de las instalaciones y equipos de medición de los clientes. [4] [21]

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. METODOLOGÍA

3.1.1. Tipo de estudio y diseño de contrastación de hipótesis

La presente investigación es tipo experimental que propone una alternativa de disminución y control de pérdidas técnicas eléctricas y mejoramiento de nivel de tensión de servicio del Alimentador M.T. 10KV (C 216), la cual se podrá simular con datos reales proporcionados por la Concesionaria Electronorte S.A..

3.1.2. Población y muestra del estudio

Población: Está constituida por el total de alimentadores que parten de SECHO que cubren la demanda de energía eléctrica tanto en la ciudad de Chiclayo como en otras ciudades. De dicha población se tomó como muestra no probabilística a los alimentadores derivados de SECHO, El cual asciende a un total de 16 alimentadores.

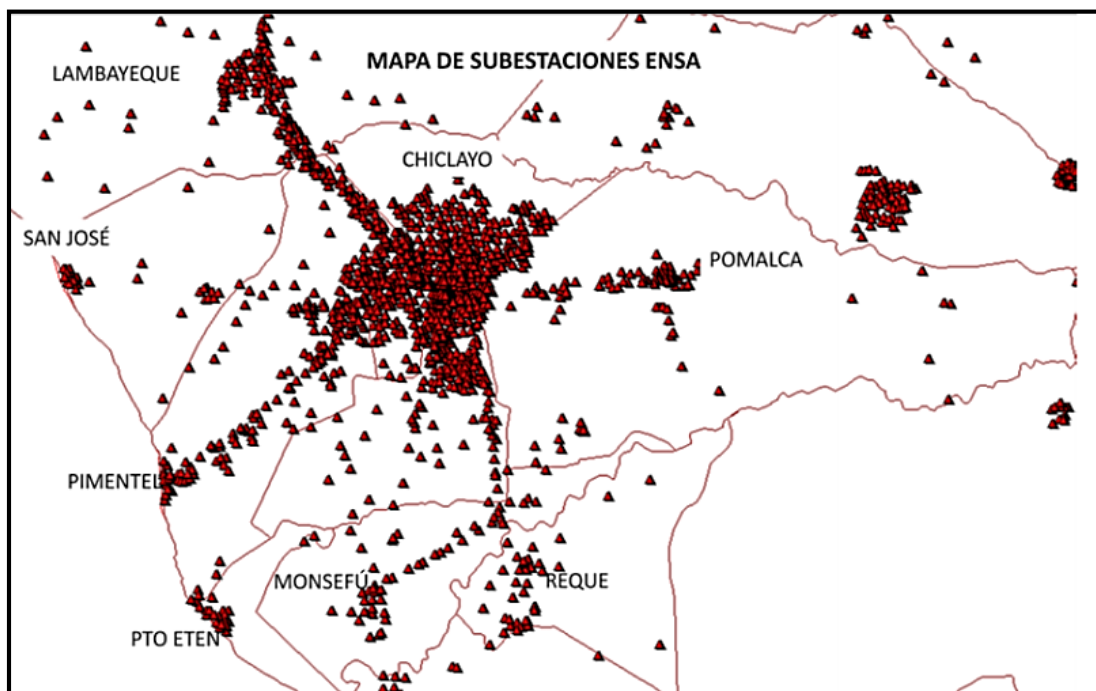


FIGURA 22: Subestaciones ELECTRONORTE S.A. Fuente: Electronorte S.A.

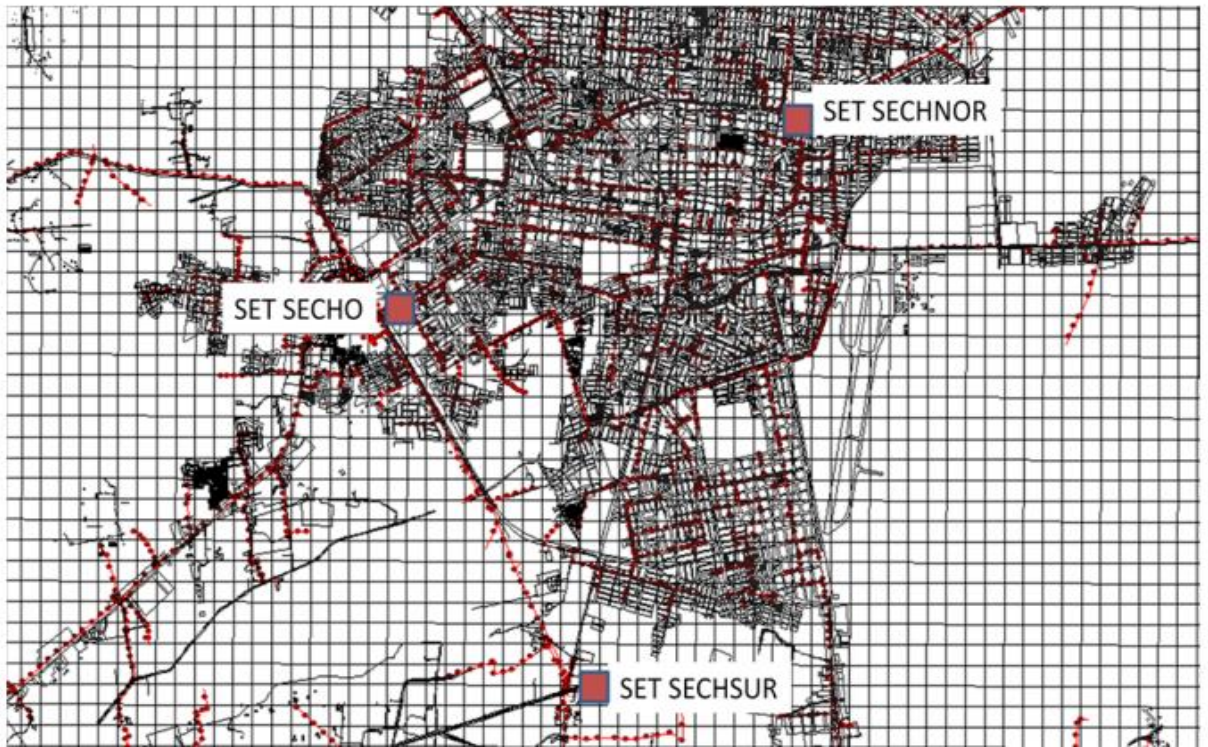


FIGURA 23: Subestaciones de Chiclayo. Fuente: Electronorte S.A.

3.1.3. Métodos y técnicas de recolección de datos

Técnica empleada: Análisis de documentos, con la cual se extrajo los datos relevantes a tenerse en cuenta en el modelo de control y disminución propuesto; para tal efecto se utilizó como instrumento de recolección de datos la ficha para análisis documentario.

3.1.4. Plan de procesamiento para análisis de datos

Técnica estadística para utilizar es el promedio de tendencias, medida de tendencia central. Los datos se ordenaron de manera tabular y gráfica. Donde las filas están conformadas por los 16 alimentadores que salen de SECHO y las columnas están conformadas por las características de dichos alimentadores expresados en términos de pérdidas de energía. El desarrollo del camino adecuado para la disminución de las pérdidas de energía permitirá conocer el resultado de configurar las redes. El software utilizado para establecer las conclusiones será el simulador del flujo de potencia Digsilent.

SELECCIÓN DE VARIABLES:

a. Variable de Entrada:

- ✓ Configuración y disposición actual de redes en media tensión, alimentadores SECHO.
- ✓ Los datos de entrada al software son los siguientes:
 - Tensión nominal en BT = 220 -380-440V
 - Tensión nominal en MT = 10000V
- ✓ Factor de potencia promedio de los consumidores
- ✓ Factor de simultaneidad promedio entre los clientes de la zona considerada
- ✓ Pronóstico del aumento de la demanda de potencia
- ✓ Tipo de transformador a instalar, aéreos (hasta 400 kW) o de piso (hasta 2000 kW).
- ✓ Tipo de red a instalar, aérea, mixta (la salida de la subestación hasta determinado punto de la zona considerada es subterránea y luego se distribuye al resto de la zona con tendido aéreo) o automática (el software elige el tipo de red más conveniente, aérea y mixta).
- ✓ Longitud de los alimentadores
- ✓ Sección o grupo de secciones de conductores de MT a utilizar para diseñar la red
- ✓ Material del conductor de MT a utilizar para diseñar la red (cobre, aluminio).
- ✓ Material de la aislación de la red en MT a utilizar para diseñar la red (XLPE, PVC, desnudo).
- ✓ Tipo de red en MT diseñada: aérea o mixta

b. Variable de salida:

Los resultados de salida del software Red Adaptada son los siguientes:

- ✓ Longitud total de la red en MT en km
- ✓ Recorrido de la línea en MT
- ✓ Tipo de red en MT diseñada: aérea o mixta
- ✓ Sección del conductor de la red en MT diseñada en mm²
- ✓ Tipo de conductor de la red en MT diseñada (cobre, aluminio)
- ✓ Cantidad de fases de la red en MT diseñada

- ✓ Caída de tensión máxima de la red en MT diseñada
- ✓ Corriente máxima en los cables de la red en MT diseñada
- ✓ Factor de potencia de cada transformador instalado, aéreo o de piso
- ✓ Potencia de cada transformador instalado
- ✓ Reactancia de cortocircuito de cada transformador instalado
- ✓ Pérdidas de potencia activa totales en las redes de MT en kW
- ✓ Pérdidas de energía totales en %
- ✓ Consumo promedio de potencia de cada uno de los clientes alimentados desde la red diseñada en KW.

c. Restricciones

- Abastecer la totalidad de la demanda.
- Cumplir la regulación de tensión.
- Existencia de un conjunto discreto de conductores.
- Existencia de un conjunto discreto de transformadores.
- Realizar un trazado radial de la red.

3.1.5. Recolección de datos

Población y muestra:

Trazado de las áreas de influencia de las Subestaciones de Potencia existentes y proyectas.

Queda sobreentendido que dentro de 20 años existirán más clientes, industrias, etc. Estas áreas de influencia concentran cargas de entre 1MW a 7 MW de acuerdo su concentración. Con las áreas de influencia de los futuros alimentadores se trazarán las posibles rutas de los AMT iniciando su crecimiento desde las SET y expandiéndose en forma radial en el terreno. Para una distribución de carga en un sistema de 10kV, se plantearán AMT con cargas máximas que fluctúan entre 4MW y 5MW.



FIGURA 24: Vista satélite SECHO. Fuente: Electronorte S.A.

4. RESULTADOS

4.1. Selección del alimentador a estudiar

4.1.1. Porcentaje de pérdidas en alimentadores SECHO período (2011- 2014)

Consideraciones preliminares: Para efectos de la siguiente investigación se tuvo en cuenta los siguientes datos referidos a la SUBESTACION CHICLAYO OESTE.

AÑO 2014

D

Alimentador MT	C-211	C-212	C-214	C-215	C-216	C-217	C-219	C-221
ENERO	10,03%	11,46%	15,06%	4,25%	11,94%	10,09%	10,81%	12,60%
FEBRERO	9,56%	12,42%	12,91%	3,75%	9,94%	7,77%	11,31%	9,93%
MARZO	7,72%	10,43%	13,18%	3,59%	11,78%	10,51%	6,45%	9,31%
ABRIL	9,89%	11,46%	13,50%	4,53%	11,01%	9,87%	8,90%	15,46%
MAYO	11,61%	12,93%	16,06%	5,49%	17,46%	11,76%	9,64%	14,10%
JUNIO	9,91%	12,59%	15,71%	4,14%	12,54%	9,07%	5,06%	10,38%
JULIO	11,96%	13,88%	15,60%	6,68%	9,17%	10,18%	8,53%	13,28%
AGOSTO	11,35%	13,18%	11,49%	5,16%	7,37%	11,84%	7,97%	13,06%
SEPTIEMBRE	12,53%	14,47%	16,14%	6,08%	7,45%	10,21%	9,42%	11,49%
OCTUBRE	10,30%	8,64%	16,21%	4,68%	13,70%	9,03%	7,36%	12,81%
NOVIEMBRE	10,33%	12,37%	13,89%	13,38%	14,89%	11,72%	11,79%	12,40%
DICIEMBRE	15,63%	12,12%	12,96%	9,15%	10,55%	11,33%	5,13%	12,47%
	10,90%	12,16%	14,39%	5,91%	11,48%	10,28%	8,53%	11,44%

TABLA 6: Balance de pérdida 2014. Fuente Electronorte S.A.

AÑO 2013

Alimentador MT	C-211	C-212	C-214	C-215	C-216	C-217	C-219	C-221
ENERO	7,47%	12,18%	16,16%	6,81%	10,23%	10,63%	6,80%	9,29%
FEBRERO	8,77%	11,94%	15,81%	8,80%	10,65%	12,01%	7,68%	12,29%
MARZO	7,63%	10,09%	12,72%	7,46%	9,41%	11,11%	7,04%	11,00%
ABRIL	7,85%	9,31%	12,49%	7,16%	9,10%	10,62%	6,23%	9,98%
MAYO	7,16%	11,93%	12,44%	6,43%	8,75%	10,17%	5,43%	9,81%
JUNIO	8,63%	11,51%	12,48%	6,53%	9,78%	10,57%	6,58%	9,98%
JULIO	8,66%	11,29%	14,38%	9,54%	10,45%	9,75%	7,00%	10,32%
AGOSTO	8,79%	10,12%	14,11%	9,72%	11,99%	9,19%	6,96%	10,47%
SEPTIEMBRE	9,30%	12,31%	14,48%	9,02%	9,42%	10,13%	6,85%	10,45%
OCTUBRE	9,48%	12,11%	14,31%	9,03%	11,17%	9,63%	7,64%	10,01%
NOVIEMBRE	10,11%	12,56%	13,46%	10,01%	10,89%	10,16%	8,17%	12,28%
DICIEMBRE	10,11%	11,75%	13,48%	10,44%	10,55%	11,33%	9,12%	11,41%
PROM. ANUAL	8,66%	11,42%	13,86%	8,41%	10,20%	10,44%	7,12%	10,61%

TABLA 7: Balance de pérdida 2013. Fuente Electronorte S.A.

AÑO 2012

Alimentador MT	C-211	C-212	C-214	C-215	C-216	C-217	C-219	C-221
ENERO	10,82%	12,60%	14,69%	9,31%	5,72%	10,30%	6,28%	11,40%
FEBRERO	10,68%	11,41%	14,95%	6,49%	5,21%	9,97%	6,59%	12,09%
MARZO	9,72%	11,52%	13,36%	4,16%	4,99%	12,83%	7,04%	10,47%
ABRIL	10,33%	10,69%	19,80%	5,68%	5,92%	8,80%	5,61%	10,94%
MAYO	10,75%	12,89%	8,46%	11,33%	5,89%	10,84%	7,39%	12,28%
JUNIO	11,52%	10,31%	19,08%	1,18%	5,04%	7,26%	8,03%	9,76%
JULIO	12,16%	13,54%	11,49%	0,52%	6,93%	11,18%	6,02%	6,26%
AGOSTO	8,09%	12,20%	10,31%	6,12%	10,70%	11,52%	7,24%	9,36%
SEPTIEMBRE	14,01%	11,29%	10,04%	11,37%	9,36%	10,02%	3,82%	9,45%
OCTUBRE	11,78%	11,58%	10,19%	9,91%	11,06%	11,08%	5,50%	9,44%
NOVIEMBRE	18,16%	12,44%	24,69%	1,77%	10,34%	10,21%	6,87%	9,94%
DICIEMBRE	11,44%	15,12%	17,46%	11,81%	6,99%	15,28%	7,27%	11,75%
PROM. ANUAL	11,62%	12,13%	14,55%	6,64%	7,35%	10,77%	6,47%	10,26%

TABLA 8: Balance de pérdida 2012. Fuente Electronorte S.A.

AÑO 2011

Alimentador MT	C-211	C-212	C-214	C-215	C-216	C-217	C-219	C-221
ENERO	11,82%	14,51%	14,04%	9,63%	9,76%	6,46%	8,99%	10,71%
FEBRERO	11,03%	11,63%	13,32%	6,49%	6,46%	5,82%	16,48%	17,89%
MARZO	13,12%	11,52%	13,36%	5,80%	5,90%	15,36%	9,02%	13,82%
ABRIL	11,54%	14,79%	23,20%	9,73%	5,92%	9,18%	5,61%	9,94%
MAYO	14,93%	13,71%	11,97%	15,71%	10,17%	10,84%	2,31%	12,85%
JUNIO	11,47%	11,65%	12,57%	9,70%	8,74%	11,32%	2,91%	9,87%
JULIO	10,93%	13,67%	9,31%	6,62%	8,48%	11,15%	7,24%	8,45%
AGOSTO	14,52%	11,75%	9,79%	11,75%	14,17%	9,78%	7,31%	10,38%
SEPTIEMBRE	14,80%	14,33%	16,54%	5,01%	11,99%	10,21%	10,70%	11,61%
OCTUBRE	10,80%	11,01%	12,10%	8,72%	14,07%	9,03%	5,21%	12,65%
NOVIEMBRE	14,37%	13,53%	13,89%	15,10%	13,11%	7,82%	8,40%	12,12%
DICIEMBRE	16,33%	11,56%	10,26%	10,07%	11,99%	12,25%	9,08%	13,50%
PROM ANUAL	12,97%	12,80%	13,36%	9,53%	10,07%	9,94%	8,02%	11,98%

TABLA 9: Balance de pérdida 2011. Fuente Electronorte S.A.

4.1.2. Longitud de línea en M.T. alimentadores SECHO.

Empresa	SISELE	CODSET	CODALI	ETIQUETA	TENNOM	CSALIDA	PSALIDA	LONGTOTAL	LONGAEREO
ELN	SE0094	112000010	C-211	C-211	10	03	01	18,194	13,91
ELN	SE0094	112000010	C-212	C-212	22.9	02	01	117,345	115,792
ELN	SE0094	112000010	C-214	C-214	10	03	01	63,499	58,996
ELN	SE0094	112000010	C-215	C-215	10	03	01	6,689	4,675
ELN	SE0094	112000010	C-216	C-216	10	03	01	60,87	69,754
ELN	SE0094	112000010	C-217	C-217	10	03	01	28,493	26,558
ELN	SE0094	112000010	C-218	C-218	10	03	01	2,336	1,507
ELN	SE0094	112000010	C-219	C-219	10	03	01	15,668	17,294
ELN	SE0094	112000010	C-221	C-221	10	03	01	11,499	10,935

TABLA 10: Longitud de alimentadores SECHO. Fuente: Electronorte S.A.

4.1.3. Máxima demanda alimentadores SECHO

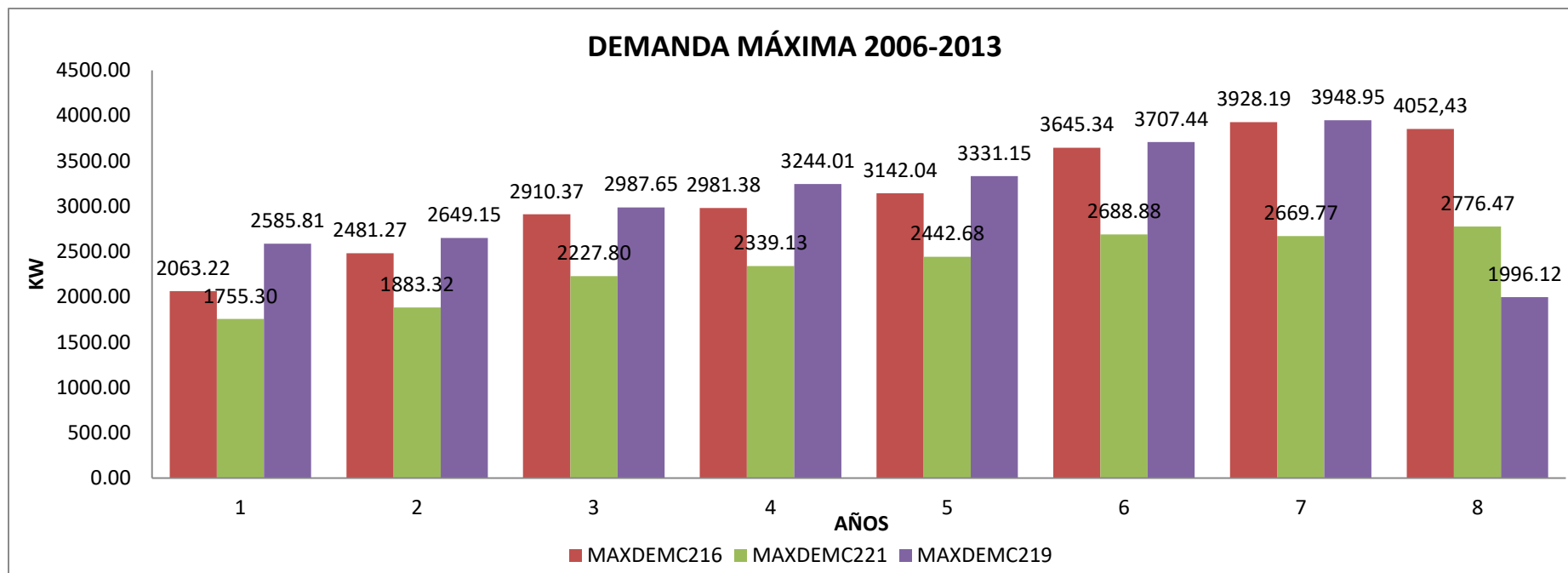


FIGURA 26: Histórica de máxima demanda. Fuente Electronorte S.A

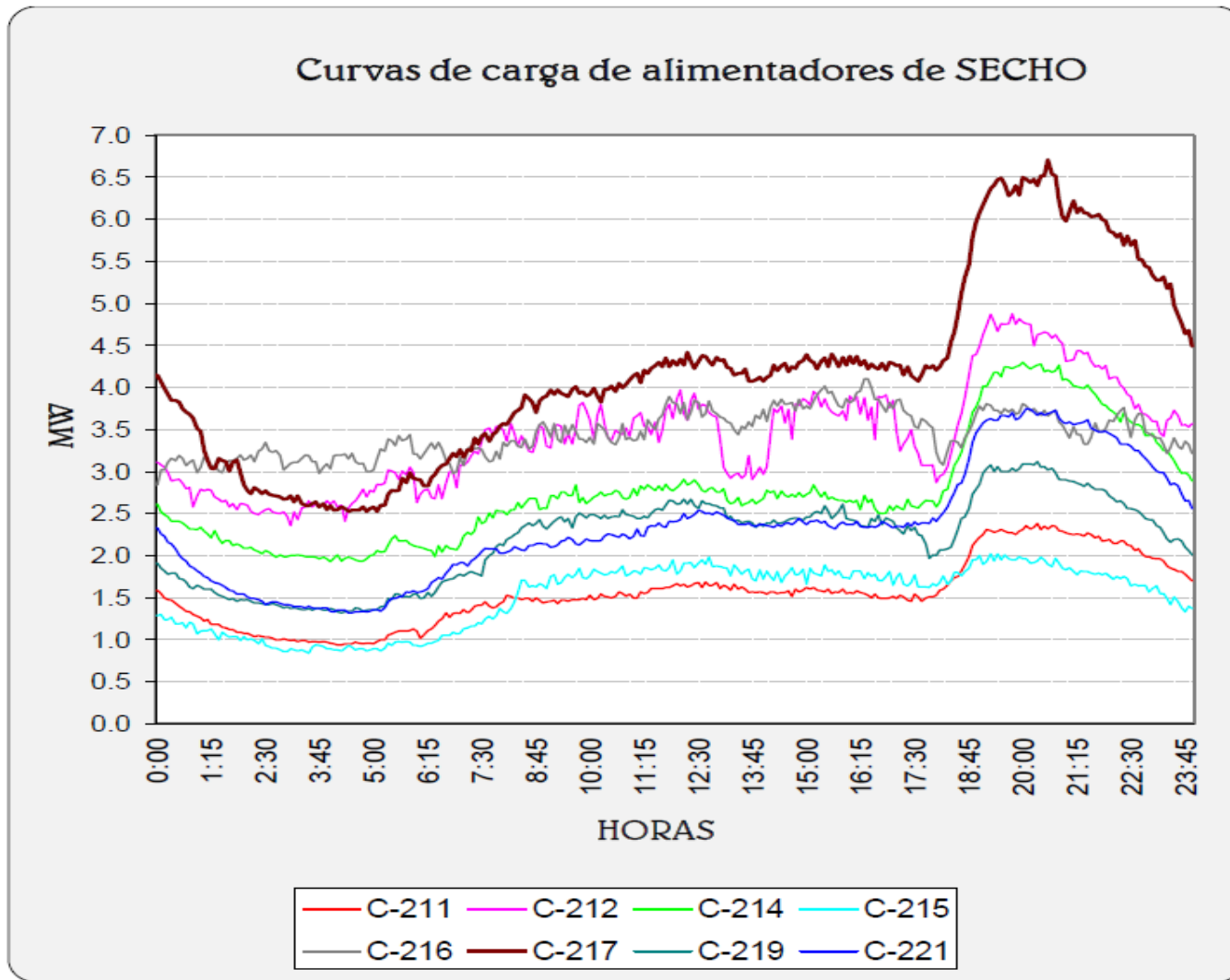


FIGURA 27: Curva de carga día 23-12-2013. Fuente: Electronorte S.A.

CURVAS DE CARGA SECHO 24_12_2014

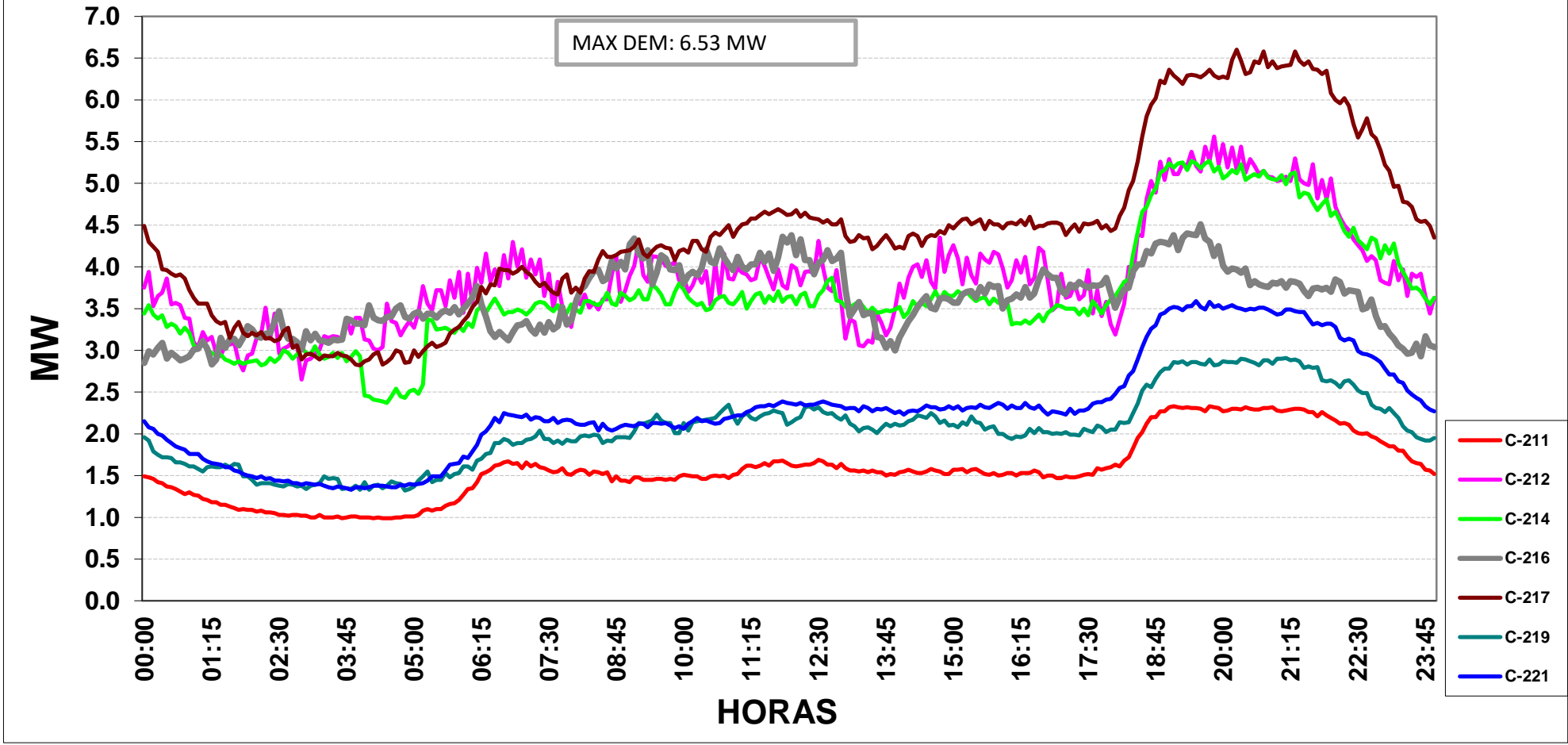


FIGURA 28: Curva de carga día 24-12-2014. Fuente: Electronorte S.A.

CURVAS DE CARGA - SECHO 24-12-2015

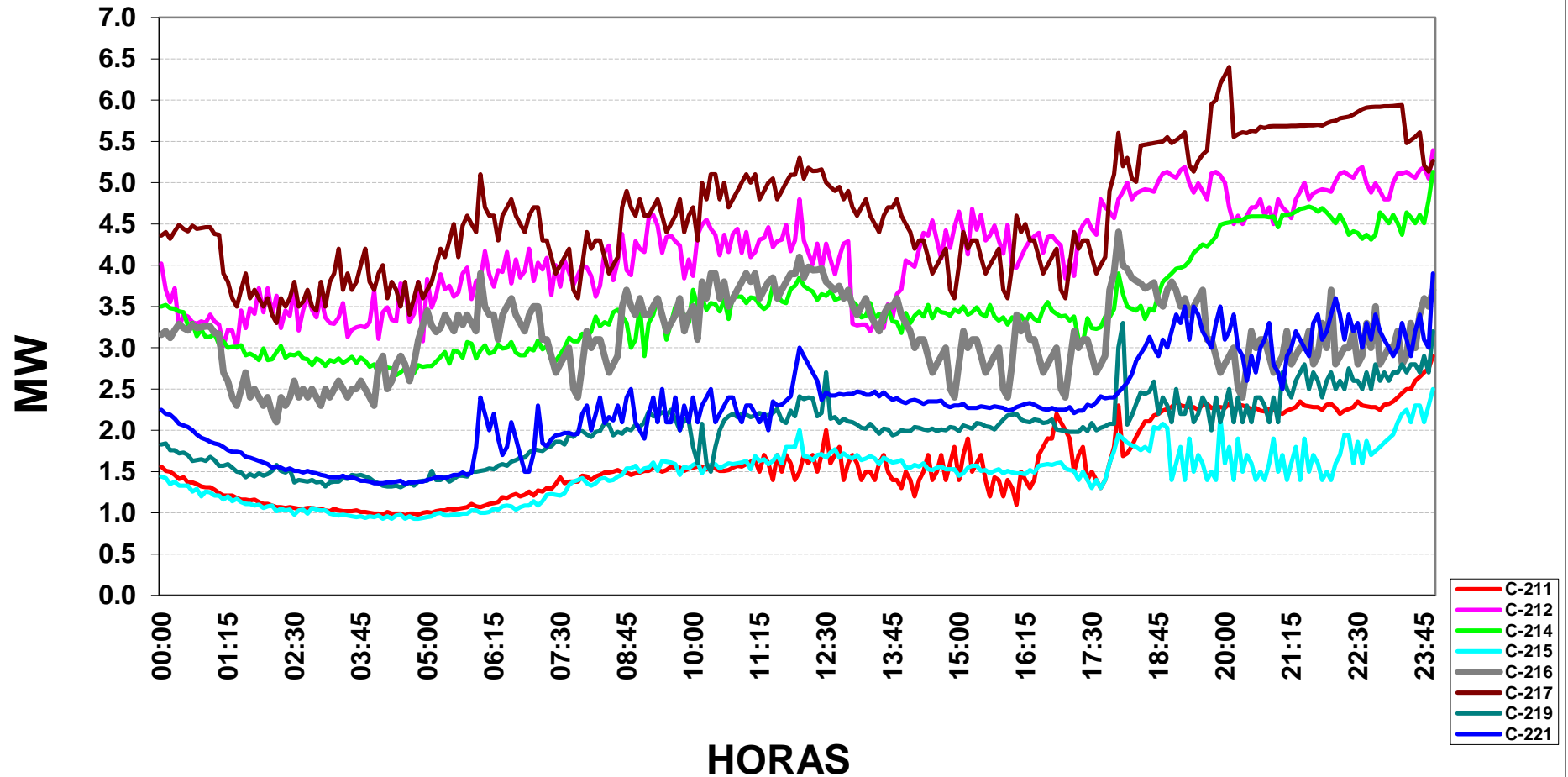


FIGURA 29: Curva de carga día 24-12-2015. Fuente Electronorte S.A.

4.1.4. Consumo de energía anual (Periodo 2006-2013). Alimentadores SECHO

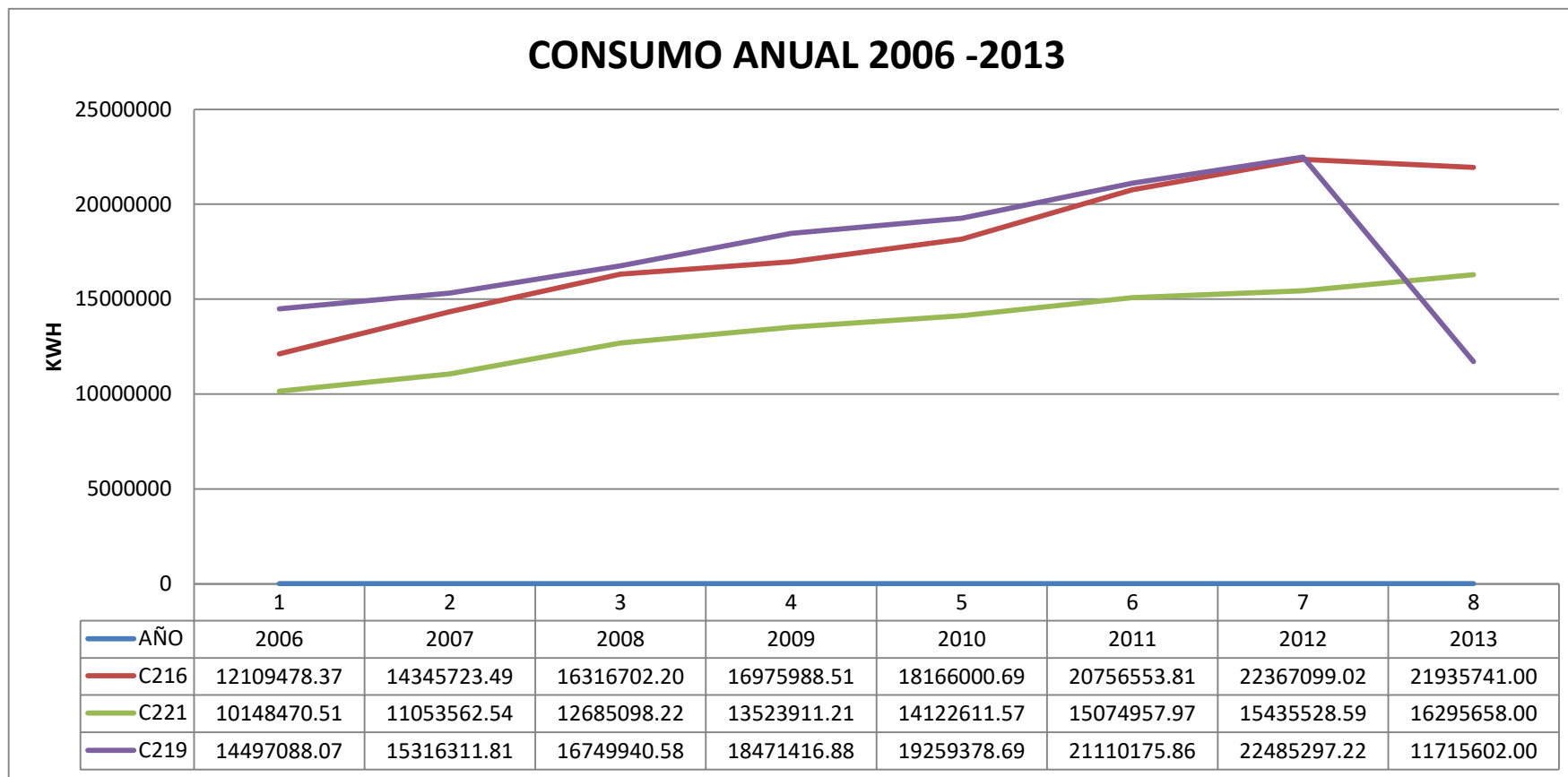


FIGURA 30: Consumo de energía por alimentador. Fuente Electronorte. S.A.

4.2. Alimentador seleccionado C216:

De los datos presentados líneas arriba, se seleccionó el alimentador C216 como caso de estudio; en ese sentido, en lo que prosigue del capítulo se tendrá en cuenta cuestiones referidas al alimentador antes mencionado, empezando por su topología.

4.2.1. Topología del alimentador C216

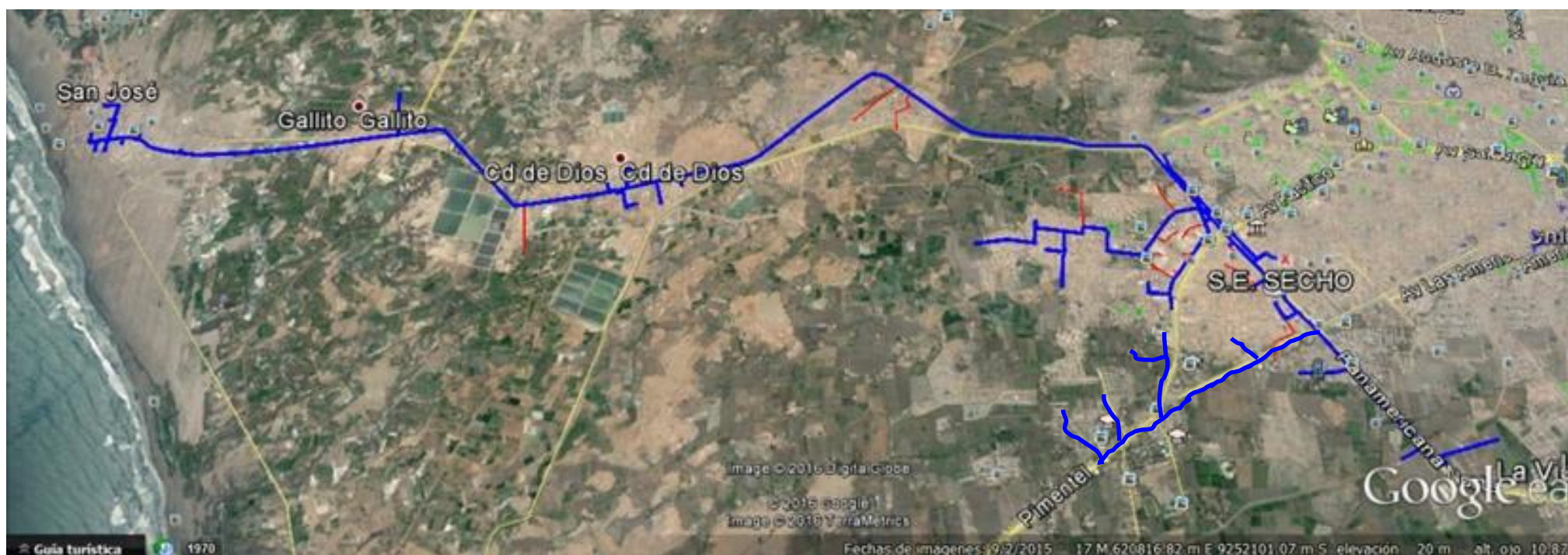


FIGURA 31: Mapa con recorrido de circuito estudiado. C216. Fuente: Electronorte. S.A. (Google earth)

4.2.2. Características de los componentes de la red:

4.2.2.1. Descripción de subestaciones, alimentador C216.

ALIMENTADOR C 216											
CODIGO	UBICACIÓN	PROPIEDAD	MAXIMA DEMANDA SP	MAXIMA DEMANDA AP	POTENCIA INSTALADA	TIPO	TIPO DE CONEXIÓN	GRUPO DE CONXIONADO	TENSIÓN BT	TENSIÓN MT	N DE TRANSF.
INDUSTRIAL											
EN31	PIMENTEL	TERCERO NESTLE PERU SA	74,5	0	1000	CASETA CONVENCIONAL A NIVEL	TRIFASICA	DELTA-ESTRELLA NO ATERRADO	0,22	10	1
EN44	PIMENTEL	TERCERO INDUSTRIA SAN ANTONIO	148,12	0	315	CASETA CONVENCIONAL A NIVEL	TRIFASICA	DELTA-ESTRELLA NO ATERRADO	0,22	10	1
EN50	PIMENTEL	TERCERO PANTEL	30	0	75	CASETA CONVENCIONAL A NIVEL	TRIFASICA	DELTA-ESTRELLA NO ATERRADO	0,22	10	1
EN62	PIMENTEL	EMPRESA DE SAL	14,6	0	160	CASETA CONVENCIONAL A NIVEL	TRIFASICA	ESTRELLA - DELTA	0,22	10	1
EN74	PIMENTEL	TERCERO CONSERVAS ALIMENTOS	80,15	0	250	CASETA CONVENCIONAL A NIVEL	TRIFASICA	ESTRELLA-DELTA	0,22	10	1
EN83	PIMENTEL	TERCERO CONCRETOS VIBROPROCESADORES	34,2132	0	100	CASETA CONVENCIONAL A NIVEL	TRIFASICA	DELTA-ESTRELLA NO ATERRADO	0,22	10	1
EN88	PIMENTEL	INVERSIONES FARJAY S.A.	669,4	0	1600	CASETA CONVENCIONAL A NIVEL	TRIFASICA	DELTA - ESTRELLA	0,44	10	1

EN91	PIMENTEL	CECODAC NORTE	128,2007	0	315	CASETA CONVENCIONAL A NIVEL	TRIFASICA	ESTRELLA-DELTA	0,22	10	1
EN92	PIMENTEL	AGRIBANDS PURINA PERU	396,59	0	1250	CASETA CONVENCIONAL A NIVEL	TRIFASICA	DELTA-ESTRELLA NO ATERRADO	0,22	10	1
EN94	PIMENTEL	CONCESIONARIA	47,68	3	200	CASETA CONVENCIONAL A NIVEL	TRIFASICA	DELTA - ESTRELLA	0,22	10	1
EN95	PIMENTEL	CONCESIONARIA	24,14	2,24	500	CASETA CONVENCIONAL A NIVEL	TRIFASICA	DELTA-ESTRELLA	0,22	10	1
EN96	PIMENTEL	CONSESIONARIA	48,36	4,08	250	CASETA CONVENCIONAL A NIVEL	TRIFASICA	DELTA - ESTRELLA	0,22	10	1
EN180	PIMENTEL	PROCESADORA S.A	235,19	0	315	AEREA BIPOSTE	TRIFASICA	DELTA - ESTRELLA	0,22	10	1
EN313	PIMENTEL	HOTEL HILTON	12,5	0	25	AEREA MONOPOSTE	TRIFASICA	ESTRELLA - DELTA	0,22	10	1
EN403	PIMENTEL	TERCERO AGRONORTE	242,66	0	500	CASETA CONVENCIONAL A NIVEL	TRIFASICA	DELTA-ESTRELLA NO ATERRADO	0,22	10	1
EN404	PIMENTEL	MTC	13,207	0	100	AEREA BIPOSTE	TRIFASICA	ESTRELLA-DELTA	0,22	10	1
EN423	PIMENTEL	PROCESADORA S.A	52,9	0	630	CASETA CONVENCIONAL A NIVEL	TRIFASICA	DELTA-DELTA	0,22	10	1

EN424	PIMENTEL	AGROPROCESADOR A	80	0	160	CASETA CONVENCIONAL A NIVEL	TRIFASICA	DELTA- ESTRELLA NO ATERRADO	0,22	10	1
EN435	PIMENTEL	TERCERO NESTLE PERU SA	29,53	0	100	CASETA CONVENCIONAL A NIVEL	TRIFASICA	DELTA- ESTRELLA	0,38	10	1
EN447	PIMENTEL	PRONATUR E.I.R.L	140,91	0	250	AEREA BIPOSTE	TRIFASICA	DELTA - DELTA	0,22	10	1
EN544	PIMENTEL	URB. DEL INGENIERO III	7,68	0	250	AEREA BIPOSTE	TRIFASICA	DELTA - ESTRELLA	0,38	10	1
EN2117	PIMENTEL	CEMENTOS PACASMAYO	50,26	0	200	CASETA CONVENCIONAL A NIVEL	TRIFASICA	DELTA- ESTRELLA	0,22	10	1
EN2127	PIMENTAL	CONCESIONARIA	23,2	0	75	AEREA BIPOSTE	TRIFASICA	DELTA- ESTRELLA	0,38-0,22	10	1
EN2231	PIMENTEL	UNIVERSIDAD SAN MARTIN DE PORRES	50,266	0	1280	CASETA CONVENCIONAL A NIVEL	TRIFASICA	DELTA- ESTRELLA	0,38	10	2
EN2235	PIMENTEL	PLANTA INDUSTRIAL PROCONSAC	389,9	0	800	CASETA CONVENCIONAL A NIVEL	TRIFASICA	DELTA- ESTRELLA	0,38	10	1
EN2281	PIMENTEL	CONCESIONARIA	36,65	0	160	AEREA BIPOSTE	TRIFASICA	DELTA- ESTRELLA	0,22	10	1
EN2283	PIMENTEL	PROCESADORA S.A.C	183,3	0	630	CASETA CONVENCIONAL A NIVEL.	TRIFASICA	DELTA- ESTRELLA	0,22	10	1
EN2285	PIMENTEL	CONCESIONARIA	4	0,28	10	AEREA MONOPOSTE	BIFASICA	DELTA- ESTRELLA	0,44 - 0,22	10	1

EN2295	PIMENTEL	MAGGI PARODI	6,7	0	125	CASETA CONVECCIONAL A NIVEL	TRIFÁSICA	DELTA- ESTRELLA	0,22	10	1
EN2925	SAN JOSE	DISTRIBUIDOR	12	0	50	AEREA MONOPOSTE	TRIFASICA	DELTA- ESTRELLA	0,22	10	1
EN2927	PIMENTEL	GOBIERNO REGIONAL DE LAMBAYEQUE	5	0,2	15	AEREA MONOPOSTE	BIFASICA	DELTA- ESTRELLA	0,44 - 0,22	10	1
EN2933	PIMENTEL	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PIMENTEL	8,45	0,05	10	AEREA MONOPOSTE	BIFASICA	DELTA- ESTRELLA	0,44 - 0,22	10	1
EN2934	PIMENTEL	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PIMENTEL	7	0	10	AEREA MONOPOSTE	BIFASICA	DELTA- ESTRELLA	0,44 - 0,22	10	1
EN2935	PIMENTEL	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PIMENTEL	8	0,1	10	AEREA MONOPOSTE	BIFASICA	DELTA- ESTRELLA	0,44 - 0,22	10	1
EN2942	SAN JOSE	CONCESIONARIA	30	0	75	AEREA MONOPOSTE	BIFASICA	DELTA- ESTRELLA	0,44 - 0,22	10	1
EN2952	PIMENTEL	MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS	2	0,17	10	AEREA MONOPOSTE	BIFASICA	DELTA- ESTRELLA	0,44 - 0,22	10	1
EN2954	PIMENTEL	CONSECCIONARIA	7	0,14	10	AEREA MONOPOSTE	BIFASICA	DELTA- ESTRELLA	0,44 - 0,22	10	1
EN2955	PIMENTEL	TERCERO	7	0,21	10	AEREA MONOPOSTE	BIFASICA	DELTA- ESTRELLA	0,44 - 0,22	10	1

EN2956	PIMENTEL	TERCERO	7	0	5	AEREA MONOPOSTE	BIFASICA	DELTA- ESTRELLA	0,44 - 0,22	10	1
EN2957	PIMENTEL	TERCERO	8	0	10	AEREA MONOPOSTE	BIFASICA	DELTA- ESTRELLA	0,44 - 0,22	10	1
EN2971	SAN JOSE	DISTRIBUIDOR	10	0	10	AEREA MONOPOSTE	BIFASICA	DELTA- ESTRELLA	0,44 - 0,22	10	1
EN2972	SAN JOSE	DISTRIBUIDOR	10	0	10	AEREA MONOPOSTE	BIFASICA	DELTA- ESTRELLA	0,44 - 0,22	10	1
EN2973	SAN JOSE	DISTRIBUIDOR	8	0	10	AEREA MONOPOSTE	BIFASICA	DELTA- ESTRELLA	0,44 - 0,22	10	1
EN2974	SAN JOSE	DISTRIBUIDOR	1	0	10	AEREA MONOPOSTE	BIFASICA	DELTA- ESTRELLA	0,44 - 0,22	10	1
EN2975	SAN JOSE	DISTRIBUIDOR	1	0	15	AEREA MONOPOSTE	BIFASICA	DELTA- ESTRELLA	0,44 - 0,22	10	1
EN2976	SAN JOSE	DISTRIBUIDOR	1	0	10	AEREA MONOPOSTE	BIFASICA	DELTA- ESTRELLA	0,44 - 0,22	10	1
EN2977	SAN JOSE	DISTRIBUIDOR	2	0	5	AEREA MONOPOSTE	BIFASICA	DELTA- ESTRELLA	0,44 - 0,22	10	1
EN2979	SAN JOSE	DISTRIBUIDOR	1	0	5	AEREA MONOPOSTE	BIFASICA	DELTA- ESTRELLA	0,44 - 0,22	10	1
EN2980	SAN JOSE	DISTRIBUIDOR	2	0	5	AEREA MONOPOSTE	BIFASICA	DELTA- ESTRELLA	0,44 - 0,22	10	1

EN2981	SAN JOSE	DISTRIBUIDOR	1	0	10	AEREA MONOPOSTE	BIFASICA	DELTA- ESTRELLA	0,44 - 0,22	10	1
EN2982	SAN JOSE	DISTRIBUIDOR	5	0	10	AEREA MONOPOSTE	BIFASICA	DELTA- ESTRELLA	0,44 - 0,22	10	1
EN2983	SAN JOSE	DISTRIBUIDOR	3	0	5	AEREA MONOPOSTE	BIFASICA	DELTA- ESTRELLA	0,44- 0,22	10	1
EN2984	LAMBAYEQUE	DISTRIBUIDOR	1	0	5	AEREA MONOPOSTE	BIFASICA	DELTA- ESTRELLA	0,44 - 0,22	10	1
EN2985	SAN JOSE	DISTRIBUIDOR	3	0	5	AEREA MONOPOSTE	BIFASICA	DELTA- ESTRELLA	0,44-0,22	10	1
EN2986	SAN JOSE	DISTRIBUIDOR	2	0	5	AEREA BIPOSTE	BIFASICA	DELTA- ESTRELLA	0,44 - 0,22	10	1
EN2991	PIMENTEL	SRTA. CARMELA BRAVO ALARCON	12	0	100	AEREA MONOPOSTE	TRIFASICA	DELTA- ESTRELLA	0,38- 0,22	10	1
EN2992	SAN JOSE	FABRICA DE LADRILLOS	62	0	250	AEREA MONOPOSTE	TRIFASICA	DELTA- ESTRELLA	0,44 - 0,22	10	1
EN2998	SAN JOSE	MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS	15	0	25	AEREA MONOPOSTE	TRIFASICA	DELTA- ESTRELLA	0,44 - 0,22	10	1

EN3077	PIMENTEL	TERCERO HILADOS RICHARD	200	0	300	CASETA CONVENCIONAL A NIVEL	TRIFASICA	DELTA-ESTRELLA	0,22	10	1
EN3906	PIMENTEL	TERCEROS-MEM	2	0	10	AEREA MONOPOSTE	BIFASICA	DELTA-ESTRELLA	0,44 - 0,22	10	1
EN3907	PIMENTEL	CONCESIONARIA	2	0	10	AEREA MONOPOSTE	BIFASICA	DELTA-ESTRELLA	0,44 - 0,22	10	1
EN3908	PIMENTEL	TERCEROS-MEM	1	0	10	AEREA MONOPOSTE	BIFASICA	DELTA-ESTRELLA	0,44 - 0,22	10	1
EN3909	PIMENTEL	CONCESIONARIA	1	0	10	AEREA MONOPOSTE	BIFASICA	DELTA-ESTRELLA	0,44 - 0,22	10	1
EN3910	PIMENTEL	CONCESIONARIA	1	0	10	AEREA MONOPOSTE	BIFASICA	DELTA-ESTRELLA	0,44 - 0,22	10	1
EN3915	SAN JOSE	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN JOSE	1	0	50	AEREA MONOPOSTE	TRIFASICA	DELTA-ESTRELLA	0,38	10	1
EN3916	SAN JOSE	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN JOSE	2	0	37,5	AEREA MONOPOSTE	TRIFASICA	DELTA-ESTRELLA	0,38	10	1
EN5007	PIMENTEL	CONCESIONARIA	9	0	37,5	AEREA MONOPOSTE	TRIFASICA	DELTA-ESTRELLA	0,44 - 0,22	10	1

CODIGO	UBICACIÓN	PROPIEDAD	MAXIMA DEMANDA SP	MAXIMA DEMANDA AP	POTENCIA INSTALADA	TIPO	TIPO DE CONEXIÓN	GRUPO DE CONXIONADO	tensión BT	tensión MT	N DE TRANSFORMADORES
COMERCIAL											
EN981	SAN JOSE	CONCESIONARIA	14,78193888	3,56	37,5	AEREA MONOPOSTE	TRIFASICA	DELTA - ESTRELLA	0,38	10	1
EN982	SAN JOSE	CONCESIONARIA	17,42793116	4,94	37,5	AEREA MONOPOSTE	TRIFASICA	ESTRELLA - DELTA	0,38	10	1
EN984	SAN JOSE	CONCESIONARIA	27,12086055	3,53	75	AEREA BIPOSTE	TRIFASICA	DELTA - ESTRELLA	0,38	10	1
EN987	SAN JOSE	CONCESIONARIA	58,68054901	0	100	AEREA MONOPOSTE	TRIFASICA	DELTA - ESTRELLA NO ATERRADO	0,22	10	1
EN988	SAN JOSE	CONCESIONARIA	6,245349491	4,17	100	AEREA MONOPOSTE	TRIFASICA	DELTA ESTRELLA	0,38	10	1
EN989	SAN JOSE	CONCESIONARIA	9,127896031	1,04	37,5	AEREA BIPOSTE	TRIFASICA	DELTA ESTRELLA NO ATERRADO	0,38	10	1
EN990	SAN JOSE	EPSEL SA	14,17289564	0	50	AEREA MONOPOSTE	TRIFASICA	DELTA - DELTA	0,22	10	1
EN991	SAN JOSE	CONCESIONARIA	5,524713734	0,12	75	AEREA BIPOSTE	BIFASICA	MONOFASICO FASE FASE	0,22	10	1
EN992	SAN JOSE	CONCESIONARIA	7,621584124	0,05	37,5	AEREA MONOPOSTE	TRIFASICA	MONOFASICO FASE FASE	0,44 - 0,22	10	1
EN993	PIMENTEL	TERCERO VICTOR CORDOVA	18,7680014	0	25	AEREA MONOPOSTE	TRIFASICA	ESTRELLA - DELTA	0,22	10	1

EN2021	PIMENTEL	CONCESIONARIA	12,40304531	1,99	45	AEREA MONOPOSTE	TRIFASICA	DELTA- ESTRELLA CON 3 TRAFOS MONOFAS	0,38	10	3
EN2903	SAN JOSE	CONCESIONARIA	7,084155251	2,03	37,5	AEREA MONOPOSTE	TRIFASICA	DELTA- ESTRELLA	0,38	10	1
EN2904	SAN JOSE	CONCESIONARIA	7,635345978	1,61	37,5	AEREA MONOPOSTE	TRIFASICA	DELTA - ESTRELLA	0,38	10	1
EN2905	SAN JOSE	CONCESIONARIA	4,833811029	1,12	37,5	AEREA MONOPOSTE	TRIFASICA	DELTA - ESTRELLA	0,38	10	1
EN2906	SAN JOSE	CONCESIONARIA	10,86893221	2,45	37,5	AEREA MONOPOSTE	TRIFASICA	DELTA - ESTRELLA	0,38	10	1
EN2908	SAN JOSE	CONCESIONARIA	15,15735511	1,33	37,5	AEREA MONOPOSTE	TRIFASICA	DELTA - ESTRELLA	0,38	10	1
EN2909	SAN JOSE	CONCESIONARIA	17,7180014	1,05	37,5	AEREA MONOPOSTE	TRIFASICA	DELTA - ESTRELLA	0,38	10	1
EN2912	SAN JOSE	CONCESIONARIA	14,62343168	1,47	25	AEREA MONOPOSTE	TRIFASICA	DELTA - ESTRELLA	0,38	10	1
EN2968	SAN JOSE	CONCESIONARIA	14,48735511	0	50	AEREA MONOPOSTE	TRIFASICA	DELTA - ESTRELLA	0,38 - 0,22	10	1
EN2969	SAN JOSE	CONCESIONARIA	5,033895328	0	50	AEREA MONOPOSTE	TRIFASICA	DELTA - ESTRELLA	0,38 - 0,22	10	1
EN2987	PIMENTEL	CONCESIONARIA	2,684229013	0	100	AEREA MONOPOSTE	TRIFASICA	DELTA - ESTRELLA	0,38 - 0,22	10	1

EN2988	PIMENTEL	CONCESIONARIA	9,633298209	0	100	AEREA MONOPOSTE	TRIFASICA	DELTA – ESTRELLA	0,38 - 0,22	10	1
EN3038	PIMENTEL	CONCESIONARIA	20,40551458	0	100	AEREA MONOPOSTE	TRIFASICA	DELTA – ESTRELLA	0,38-0,22	10	1
EN3059	PIMENTEL	CONCESIONARIA	8,316473481	0	50	AEREA MONOPOSTE	TRIFASICA	DELTA – ESTRELLA	0,44 - ,022	10	1
CODIGO	UBICACIÓN	PROPIEDAD	MAXIMA DEMANDA SP	MAXIMA DEMANDA AP	POTENCIA INSTALADA	TIPO	TIPO DE CONEXIÓN	GRUPO DE CONXIONAD O	Tensión BT	tensión MT	N DE TRANSFO R- MADORE S
RESIDENCIAL											
EN163	PIMENTEL	CONCESIONARIA	3,929	0,5	37,5	AEREA BIPOSTE	TRIFASICA	DELTA – ESTRELLA	0,22	10	1
EN407	PIMENTEL	CONCESIONARIA	84,525	10,19	160	AEREA BIPOSTE	TRIFASICA	DELTA - DELTA	0,38	10	1
EN983	SAN JOSE	CONCESIONARIA	30,817	1,98	37,5	AEREA MONOPOSTE	TRIFASICA	DELTA - ESTRELLA	0,38	10	1
EN985	SAN JOSE	CONCESIONARIA	24,764	5,72	160	AEREA BIPOSTE	TRIFASICA	DELTA - ESTRELLA	0,38	10	1
EN986	PIMENTEL	EPSEL SA	59,407	0	80	AEREA BIPOSTE	TRIFASICA	DELTA- ESTRELLA	0,44	10	1
EN2017	PIMENTEL	CONCESIONARIA	34,848	3,06	45	AEREA MONOPOSTE	TRIFASICA	DELTA- ESTRELLA CON 3 TRAFOS MONOFAS	0,38	10	3

EN2019	PIMENTEL	CONCESIONARIA	24,302	2,78	45	AEREA MONOPOSTE	TRIFASICA	DELTA- ESTRELLA CON 3 TRAFOS MONOFAS	0,38	10	3
EN2020	PIMENTEL	CONCESIONARIA	22,167	1,44	45	AEREA MONOPOSTE	TRIFASICA	DELTA- ESTRELLA CON 3 TRAFOS MONOFAS	0,38	10	3
EN2022	PIMENTEL	CONCESIONARIA	41,685	3,36	100	AEREA MONOPOSTE	TRIFASICA	DELTA- ESTRELLA CON 3 TRAFOS MONOFAS	0,38	10	3
EN2105	PIMENTEL	CONCESIONARIA	54,167	5,24	75	AEREA MONOPOSTE	TRIFASICA	DELTA- ESTRELLA	0,38	10	1
EN2907	SAN JOSE	CONCESIONARIA	15,269	1,82	25	AEREA MONOPOSTE	TRIFASICA	DELTA - ESTRELLA	0,38	10	1
EN2910	SAN JOSE	CONCESIONARIA	30,691	3,64	37,5	AEREA MONOPOSTE	TRIFASICA	DELTA - ESTRELLA	0,38	10	1
EN2911	SAN JOSE	CONCESIONARIA	22,265	2,03	37,5	AEREA MONOPOSTE	TRIFASICA	DELTA - ESTRELLA	0,38	10	1
EN2913	SAN JOSE	CONCESIONARIA	19,383	17,51	37,5	AEREA MONOPOSTE	TRIFASICA	DELTA - ESTRELLA	0,38	10	1
EN2965	PIMENTEL	CONCESIONARIA	18,296	0	75	AEREA MONOPOSTE	TRIFASICA	DELTA - ESTRELLA	0,38-0,22	10	1
EN2966	PIMENTEL	CONCESIONARIA	20,468	0	75	AEREA MONOPOSTE	TRIFASICA	DELTA - ESTRELLA	0,38 - 0,22	10	1
EN3036	PIMENTEL	CONCESIONARIA	18,263	0	100	AEREA MONOPOSTE	TRIFASICA	DELTA - ESTRELLA	0,38-0,22	10	1
EN3037	PIMENTEL	CONCESIONARIA	17,233	0	100	AEREA MONOPOSTE	TRIFASICA	DELTA - ESTRELLA	0,38 - 0,22	10	1

TABLA 11: Características de las subestaciones de distribución C216. Fuente: Elaboración Propia.

4.2.2.2. Cables y conductores eléctricos:

Se obtuvieron tanto de los datos de la Concesionaria Electronorte, como de las visitas realizadas a campo.

Se identificaron conductores aéreos de aleación de aluminio y conductores de cobre desnudo en el caso de líneas aéreas. Para los conductores subterráneos se identificó conductores N2SXY (NKY) Actualmente N2XSY de CU, en mayor proporción, así como también conductores de AAAC.

Tipo de conductor	Material	Calibre (mm ²)	En secuencia 1 y 2- a (20°C)			
			Corriente nominal	Resistencia (ohm/km)	Reactancia (ohm/km)	Susceptancia (uS/km)
L1 SUBTERRANEO N2SXY	CU	400	590	0,047	0,1732	8,067
L 1.1		240	469	0,075	0,1797	7,109
L 1.2		120	323	0,153	0,1902	4,788
L 1.3		70	296	0,268	0,2022	2,691
L2 AEREO	CU	240	760	0,077	0,385	2,500
L2.1		120	495	0,167	0,411	2,087
L2.2		95	425	0,189	0,420	1,980
L2.3		70	348	0,273	0,433	1,652
L2.4		50	277	0,395	0,447	1,256
L2.5		35	229	0,534	0,463	0,927
L2.6		25	188	0,741	0,476	0,614
L3 AEREO	AL	400	821	0,087	0,364	2,595
L3.1		300	729	0,119	0,376	2,418
L3.2		240	563	0,139	0,385	2,297
L3.3		185	477	0,189	0,395	2,059
L3.4		120	363	0,268	0,41	1,709
L3.5		95	312	0,334	0,42	1,458
L3.6		70	259	0,460	0,435	1,085
L3.7		50	208	0,626	0,449	0,755
L3.8		35	166	0,87	0,462	0,476

TABLA 12: Especificaciones de los conductores de aleación de aluminio. Fuente: Catálogo de Fabricante (CELSA) y Cálculo propio.

4.2.3. Proyección de máximas demandas (Alimentador C216)

AÑO	DEMANDA KW
2003	
2004	
2005	
2006	
2007	
2008	1 830
2009	2 131
2010	2 146
2011	2 226
2012	2 627
2013	2 880
2014	3 011
2015	4 435
2016	3 736
2017	3 935
2018	4 129
2019	4 319
2020	4 506
2021	4 690
2022	4 872
2023	5 052
2024	5 230
2025	5 406
2026	5 581
2027	5 755
2028	5 927
2029	6 099
2030	6 250

PERIODO	TASA DE CRECIMIENTO
2015-2020	11,53%
2015-2025	33,81%
2015-2030	54,69%

TABLA 13: Proyección de máxima demanda C216- Industrial. Fuente: Elaboración Propia.

AÑO	DEMANDA KW
2003	
2004	
2005	
2006	
2007	
2008	163
2009	179
2010	188
2011	201
2012	232
2013	268
2014	289
2015	343
2016	323
2017	339
2018	355
2019	371
2020	392
2021	402
2022	417
2023	432
2024	447
2025	461
2026	476
2027	490
2028	505
2029	519
2030	533

PERIODO	TASA DE CRECIMIENTO
2015-2020	14,24%
2015-2025	34,40%
2015-2030	55,26%

TABLA 14: Proyección de máxima demanda C216- Comercial. Fuente: Elaboración Propia.

AÑO	DEMANDA KW
2003	
2004	
2005	
2006	
2007	
2008	289
2009	348
2010	385
2011	430
2012	501
2013	557
2014	581
2015	711
2016	681
2017	719
2018	755
2019	791
2020	827
2021	861
2022	896
2023	930
2024	963
2025	996
2026	1 029
2027	1 062
2028	1 095
2029	1 127
2030	1 159

PERIODO	TASA DE CRECIMIENTO
2015-2020	16,29%
2015-2025	40,18%
2015-2030	63,04%

TABLA 15: Proyección de máxima demanda C216- Residencial. Fuente: Elaboración Propia.

4.2.4. Proyección de consumo de energía. (Alimentador C216)

AÑO	VENTAS KWH
2003	
2004	
2005	
2006	
2007	
2008	10 580 391
2009	11 947 727
2010	12 218 377
2011	12 868 724
2012	14 957 327
2013	16 399 942
2014	17 067 315
2015	24 203 219
2016	18 252 815
2017	20 066 871
2018	22 037 897
2019	24 173 434
2020	26 481 231
2021	25 950 140
2022	26 928 068
2023	27 894 966
2024	28 852 173
2025	29 800 797
2026	31 456 742
2027	31 530 025
2028	34 175 463
2029	37 094 002
2030	40 315 856

PERIODO	TASA DE CRECIMIENTO
2015-2020	9,41%
2015-2025	23,13%
2015-2030	66,57%

AÑO	VENTAS KWH
2003	
2004	
2005	
2006	
2007	
2008	914 374
2009	1 001 599
2010	1 069 846
2011	1 162 652
2012	1 322 227
2013	1 525 085
2014	1 639 662
2015	2 014 603
2016	1 865 762
2017	1 964 079
2018	2 060 068
2019	2 154 135
2020	2 246 587
2021	2 337 665
2022	2 427 558
2023	2 516 419
2024	2 604 373
2025	2 691 525
2026	2 777 961
2027	2 863 754
2028	2 948 967
2029	3 033 655
2030	3 117 863

PERIODO	TASA DE CRECIMIENTO
2015-2020	11,52%
2015-2025	33,60%
2015-2030	54,76%

AÑO	VENTAS KWH
2003	
2004	
2005	
2006	
2007	
2008	1 618 956
2009	1 980 787
2010	2 191 931
2011	2 484 985
2012	2 854 662
2013	3 169 906
2014	3 357 467
2015	3 424 546
2016	3 650 403
2017	3 835 056
2018	4 015 055
2019	4 191 213
2020	4 364 143
2021	4 534 326
2022	4 702 140
2023	4 867 892
2024	5 031 832
2025	5 194 167
2026	5 355 070
2027	5 514 690
2028	5 673 150
2029	5 830 559
2030	5 987 011

PERIODO	TASA DE CRECIMIENTO
2015-2020	27,44%
2015-2025	51,67%
2015-2030	74,83%

TABLA 18: Proyección de consumo C216- Industrial. Fuente: Elaboración Propia.

TABLA 178: Proyección de consumo C216- Comercial. Fuente: Elaboración Propia.

TABLA 16: Proyección de consumo C216- Residencial. Fuente: Elaboración Propia.

4.3. Análisis de resultados.

1. Pérdidas técnicas de energía en el C 216 (Variable independiente)

1.1. Pérdidas técnicas en el conductor:

- Longitud de la línea
- Tipo de conductor
- Sección del conductor
- Tensión en el conductor

1.2. Pérdidas técnicas en los transformadores

- Tensión del transformador
- Potencia de los transformadores
- Vida Útil del transformador
- Cargabilidad del transformador

1.3. Pérdidas técnicas por tipo de cargas

1.3.1. Recorrido de la red C 216

1.3.2. Cargas Industriales

1.3.3. Cargas Domesticas

1.3.4. Cargas Comerciales

2. Alternativa de solución (Variable dependiente)

2.1. Máxima demanda actual y su proyección

2.2. Nueva configuración de las redes debido a: Cambio de conductor

2.3. Nueva configuración de las redes debido a: División de alimentador

2.4. Nueva configuración de las redes debido a: Cambio de nivel de tensión

4.3.1. Resultados máxima demanda 2015 (BASE), 2020 (PROYECCIÓN), 2025 (PROYECCION), 2030 (PROYECCION).

A2005 (C216)				PROYECCIONES		
INDUSTRIAL (CRECIMIENTO 3,61% ANUAL); FC= 0,67						
SUBESTACION	POTENCIA NOMINAL	CONSUMO	MAXIMA DEMANDA 2015	2020 (11,02%)	2025 (33,11%)	2030(53,80%)
				11%	33%	54%
EN31	1000	387122	74,50	82,71165322	99,16574805	114,5778828
EN44	315	852510,696	148,12	164,4463097	197,1601423	227,8023624
EN50	75	161374	30,00	33,30670599	39,932516	46,13874476
EN62	160	85365,16	14,60	16,20926358	19,43382445	22,45418911
EN74	250	270527,44	80,15	88,98441618	106,6863719	123,2673464
EN83	100	102785,983	34,21	37,98429978	45,54063854	52,61847007
EN88	1600	3676645,24	669,40	743,1836331	891,0275402	1029,509191
EN90	315	471735,656	148,12	164,4463097	197,1601423	227,8023624
EN91	315	755218,5907	128,20	142,3314341	170,6458834	197,1673125
EN92	1250	2384045,392	396,59	440,303551	527,8945506	609,9388261
EN94	200	294963,728	50,68	56,26612866	67,45933035	77,94371947
EN95	500	157575,848	26,38	29,2876968	35,1139924	40,57133622
EN96	250	284411,456	48,36	53,69041006	64,37121578	74,37565655
EN100	955	2917473	500,00	555,1117666	665,5419333	768,9790793
EN180	315	1459526,624	235,19	261,1134728	313,0576146	361,7123793
EN313	25	82853	12,50	13,87779416	16,63854833	19,22447698
EN315	160	377295	64,87	72,02020059	86,34741042	99,76734574
EN403	500	1333562,736	242,66	269,4068426	323,000811	373,2009267
EN404	100	78459,4272	13,21	14,6627222	17,57962462	20,3118134
EN423	630	280996,84	52,90	58,7308249	70,41433654	81,35798659
EN424	160	365769	80,00	88,81788265	106,4867093	123,0366527
EN435	100	121372,088	29,53	32,78490093	39,30690658	45,41590442
EN447	250	781598,608	140,91	156,4415981	187,5630276	216,7136841
EN544	250	45038,944	7,68	8,526516734	10,22272409	11,81151866
EN2117	200	254497,696	50,26	55,79983478	66,90027513	77,29777705
EN2127	75	138486,72	23,20	25,75718597	30,8811457	35,68062928
EN2231	1280	298648,8736	50,27	55,80649612	66,90826163	77,3070048
EN2235	800	1989661,04	389,90	432,8761556	518,9895996	599,649886
EN2281	160	212219,84	36,65	40,68969249	48,78422371	56,36616651
EN2283	630	997585,68	183,30	203,5039736	243,9876727	281,9077305
EN2285	10	27377,424	4,28	4,751756722	5,697038949	6,582460919
EN2295	125	36059,32	6,70	7,438497672	8,918261906	10,30431966
EN2925	50	70407,6	12,00	13,3226824	15,9730064	18,4554979
EN2927	15	30053,92	5,20	5,773162372	6,921636106	7,997382424
EN2933	10	50074	8,50	9,436900032	11,31421287	13,07264435
EN2934	10	41182,2	7,00	7,771564732	9,317587066	10,76570711
EN2935	10	47612,28	8,10	8,992810618	10,78177932	12,45746108
EN2942	75	167838	30,00	33,30670599	39,932516	46,13874476
EN2952	10	12721,936	2,17	2,409185067	2,88845199	3,337369204
EN2954	10	41895,344	7,14	7,926996027	9,503938807	10,98102125
EN2955	10	42232,048	7,21	8,004711674	9,597114678	11,08867832
EN2956	5	41284,2	7,00	7,771564732	9,317587066	10,76570711
EN2957	10	47128	8,00	8,881788265	10,64867093	12,30366527
EN2971	10	64941	10,00	11,10223533	13,31083867	15,37958159
EN2972	10	58692	10,00	11,10223533	13,31083867	15,37958159

EN2973	10	47168,4	8,00	8,881788265	10,64867093	12,30366527
EN2974	10	5915,8	1,00	1,110223533	1,331083867	1,537958159
EN2975	15	5585,8	1,00	1,110223533	1,331083867	1,537958159
EN2976	10	5781	1,00	1,110223533	1,331083867	1,537958159
EN2977	5	11652,6	2,00	2,220447066	2,662167733	3,075916317
EN2979	5	6012,8	1,00	1,110223533	1,331083867	1,537958159
EN2980	5	11715,6	2,00	2,220447066	2,662167733	3,075916317
EN2981	10	5941,8	1,00	1,110223533	1,331083867	1,537958159
EN2982	10	29345	5,00	5,551117666	6,655419333	7,689790793
EN2983	5	17589,8	3,00	3,330670599	3,9932516	4,613874476
EN2984	5	5873,6	1,00	1,110223533	1,331083867	1,537958159
EN2985	5	17166,6	3,00	3,330670599	3,9932516	4,613874476
EN2986	5	11769,6	2,00	2,220447066	2,662167733	3,075916317
EN2991	100	70414,6	12,00	13,3226824	15,9730064	18,4554979
EN2992	250	369401,6	62,00	68,83385905	82,52719972	95,35340583
EN2998	25	88911	15,00	16,653353	19,966258	23,06937238
EN3077	300	1172700	200,00	222,0447066	266,2167733	307,5916317
EN3906	10	19738,4	2,00	2,220447066	2,662167733	3,075916317
EN3907	10	11802,2	2,00	2,220447066	2,662167733	3,075916317
EN3908	10	5920,8	1,00	1,110223533	1,331083867	1,537958159
EN3909	10	5899	1,00	1,110223533	1,331083867	1,537958159
EN3910	10	5865,8	1,00	1,110223533	1,331083867	1,537958159
EN3915	50	5924,8	1,00	1,110223533	1,331083867	1,537958159
EN3916	37,5	11735	2,00	2,220447066	2,662167733	3,075916317
EN5007	37,5	52856,4	9,00	9,992011798	11,9797548	13,84162343

TABLA 19: Resultados de proyección por PROMEDIO DE TENDENCIAS - Máxima demanda por subestación sector industrial. Fuente: Elaboración propia.

COMERCIAL (CRECIMIENTO ANUAL DE 3,01%)						
SUBESTACION	POTENCIA NOMINAL	CONSUMO	MAXIMA DEMANDA 2015	2020 (14,24%)	2025 (34,40%)	2030(55,26%)
				14,24%	34,40%	55,26%
EN203	50	118067	25	28,55965295	33,60104578	38,81556129
EN981	37,5	104439	18,34193888	20,95357636	24,65233312	28,47810612
EN982	37,5	127363	22,36793116	25,55281404	30,06343515	34,72895211
EN984	75	174526	30,65086055	35,01511761	41,19603875	47,58921426
EN987	100	195254	58,68054901	67,03584459	78,86911255	91,10873787
EN988	100	59305	10,41534949	11,89835067	13,9986654	16,17110546
EN989	37,5	57896	10,16789603	11,61566328	13,6660776	15,78690366
EN990	50	68895	14,17289564	16,19091923	19,04896461	22,00515598
EN991	75	32141	5,644713734	6,44844261	7,586731383	8,764109277
EN992	37,5	43682	7,671584124	8,763911206	10,31092997	11,91107375
EN993	25	106865	18,7680014	21,44030427	25,22497898	29,13962036
EN2021	45	81954	14,39304531	16,44241516	19,34485498	22,3469653
EN2294	37,5	74170	12,50	14,27982648	16,80052289	19,40778065
EN2903	37,5	51896	9,114155251	10,41188444	12,24980591	14,15084207
EN2904	37,5	52643	9,245345978	10,5617549	12,42613174	14,35453174
EN2905	37,5	33901	5,953811029	6,801551069	8,002171078	9,244020677
EN2906	37,5	75838	13,31893221	15,21536326	17,90120204	20,67927318
EN2908	37,5	93879	16,48735511	18,8349256	22,15969495	25,59863771
EN2909	37,5	106865	18,7680014	21,44030427	25,22497898	29,13962036
EN2912	25	91636	16,09343168	18,38491295	21,63024539	24,98702336
EN2968	50	82491	14,48735511	16,55015337	19,47161129	22,49339281
EN2969	50	28663	5,033895328	5,750652143	6,765765895	7,815738906
EN2987	100	15284	2,684229013	3,066425962	3,607716078	4,167594231
EN2988	100	54852	9,633298209	11,00494614	12,94755576	14,95687508
EN2993	100	250522	43,88000	50,12790286	58,97655555	68,12907318
EN3038	100	116189	20,40551458	23,31097658	27,42586518	31,68206007
EN3059	50	47354	8,316473481	9,500623856	11,17768825	12,91234345

TABLA 20: Resultados de proyección por PROMEDIO DE TENDENCIAS - Máxima demanda por subestación sector comercial. Fuente: Elaboración propia.

RESIDENCIAL (CRECIMIENTO ANUAL DE 3,71%)						
SUBESTACION	POTENCIA NOMINAL	CONSUMO	MAXIMA DEMANDA 2015	2020 (16,29%)	2025 (40,18%)	2030(63,04%)
				16,29%	40,18%	63,04%
EN327	25	73020	12,50	14,53662581	17,52298479	20,38011747
EN407	160	539305	94,71461187	110,1464697	132,7746163	154,4235933
EN418	25	74940	13	14,53662581	17,52298479	20,38011747
EN470	50	151220	25,00	29,07325162	35,04596958	40,76023494
EN503	50	90389	15,53	18,06030391	21,7705563	25,32025794
EN983	37,5	186744	32,79662803	38,14018476	45,97558513	53,47193054
EN985	160	173577	30,48419389	35,45098558	42,73392527	49,70171619
EN986	80	338265	59,40727081	69,0865013	83,27941623	96,85817261
EN2017	45	215846	37,90762206	44,08391338	53,14037478	61,80494324
EN2018	45	60766	10	11,75722296	14,1725901	16,48343901
EN2019	45	154203	27,08166491	31,49408233	37,96412819	44,15420097
EN2020	45	134416	23,60660344	27,45282887	33,09265225	38,48842809
EN2022	100	256489	45,04548648	52,38475051	63,14650995	73,44258447
EN2105	75	338265	59,40727081	69,0865013	83,27941623	96,85817261
EN2113	37,5	49489	8,5700000	9,966310656	12,01375837	13,97260854
EN2148	15	38572	6,580000	7,652079827	9,224099194	10,72809384
EN2194	50	92471	15,71	18,26963132	22,02288728	25,61373163
EN2292	25	62915	12,000000	13,95516078	16,8220654	19,56491277
EN2907	25	97303	17,08868985	19,8729512	23,95558818	27,86156052
EN2910	37,5	195479	34,33069898	39,924202	48,12610529	55,97309424
EN2911	37,5	138338	24,29539867	28,25384955	34,0582321	39,6114463
EN2913	37,5	210045	36,88883035	42,89912987	51,71219305	60,14389566
EN2933	10	50074	8,50	9,884905552	11,91562966	13,85847988
EN2965	75	104175	18,29557429	21,2764734	25,6474456	29,82927625
EN2966	75	116547	20,46838778	23,80330353	28,69337982	33,37185178
EN2978	5	5875	1,00	1,162930065	1,401838783	1,630409397
EN2994	75	252522	43,88	51,02937125	61,51268581	71,54236436
EN3018	25	72920	12,50	14,53662581	17,52298479	20,38011747
EN3036	100	103992	18,26343519	21,23909788	25,60239177	29,77687637
EN3037	100	98125	17,23305234	20,04083467	24,15796112	28,09693048

TABLA 21: Resultados de proyección por PROMEDIO DE TENDENCIAS - Máxima demanda por subestación sector residencial. Fuente: Elaboración propia.

4.3.2. Flujo de potencia software DIGSILENT POWER FACTORY

4.3.2.1. Entorno software DIGSILENT POWER FACTORY flujo de potencia:

Para graficar el Diagrama Unifilar de la red eléctrica C 216 en el software DIGSILENT Power Factory se utiliza el interface Graphical Editor o el Data Manager. Se empleó el método gráfico por ser el más simple y rápido.

Para insertar un elemento del sistema de potencia, se selecciona el símbolo correspondiente en la barra de dibujo y se arrastra al área de dibujo.

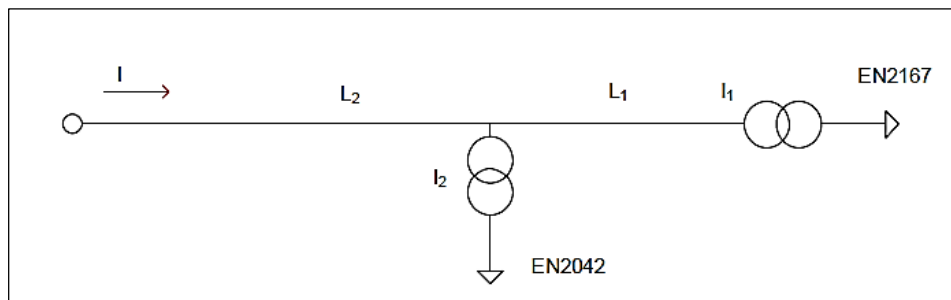


FIGURA 33: Segmento de red del alimentador. Elaboración propia.

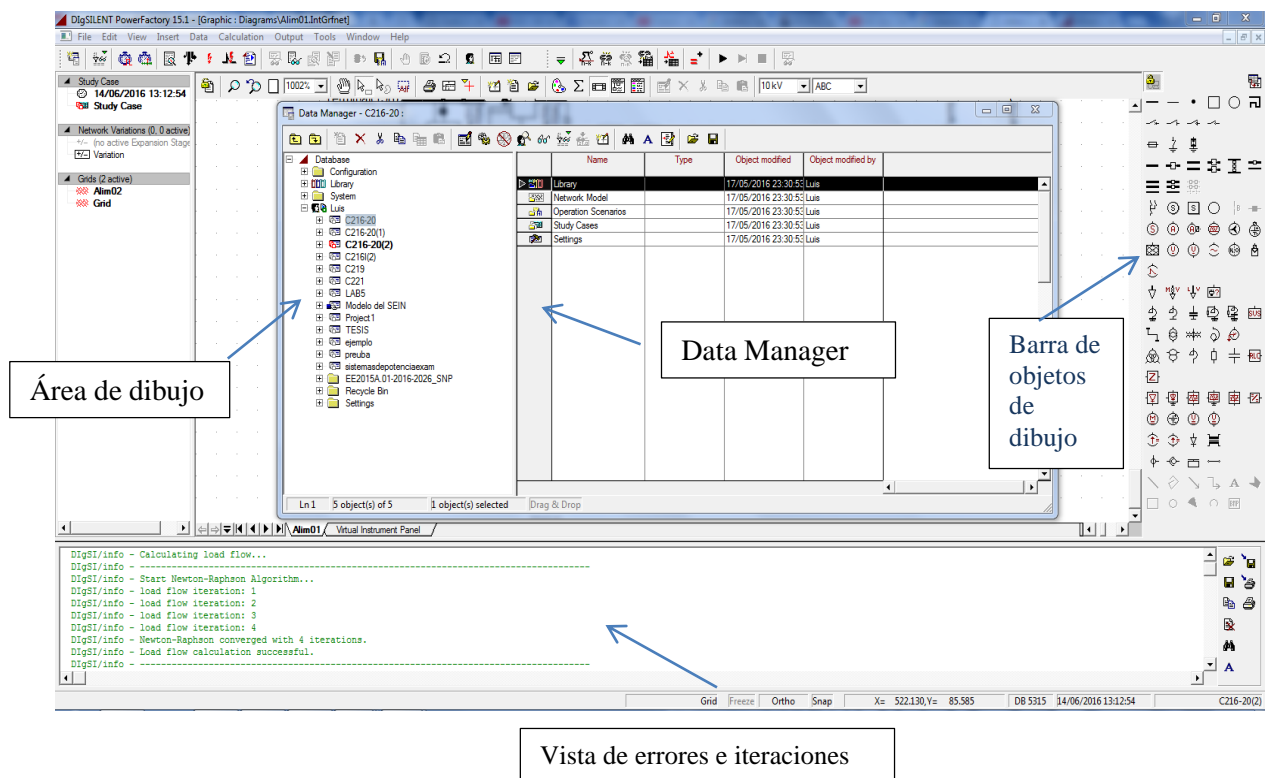


FIGURA 32: Entorno DIGSILENT POWER FACTORY. Elaboración propia.

Se inició por importar al software parámetros eléctricos de algunos elementos de la red, luego se procedió a insertar cada elemento de la red en el área de dibujo dando la forma del sistema de potencia real, para simular el flujo de potencia del sistema es necesario modelar cada elemento de la red con sus parámetros eléctricos que utiliza el método NEWTON RAPHSON (parámetros eléctricos de los conductores, disposición de los conductores, de los equipos y maquinas puntos de empalmes, nodos etc.)

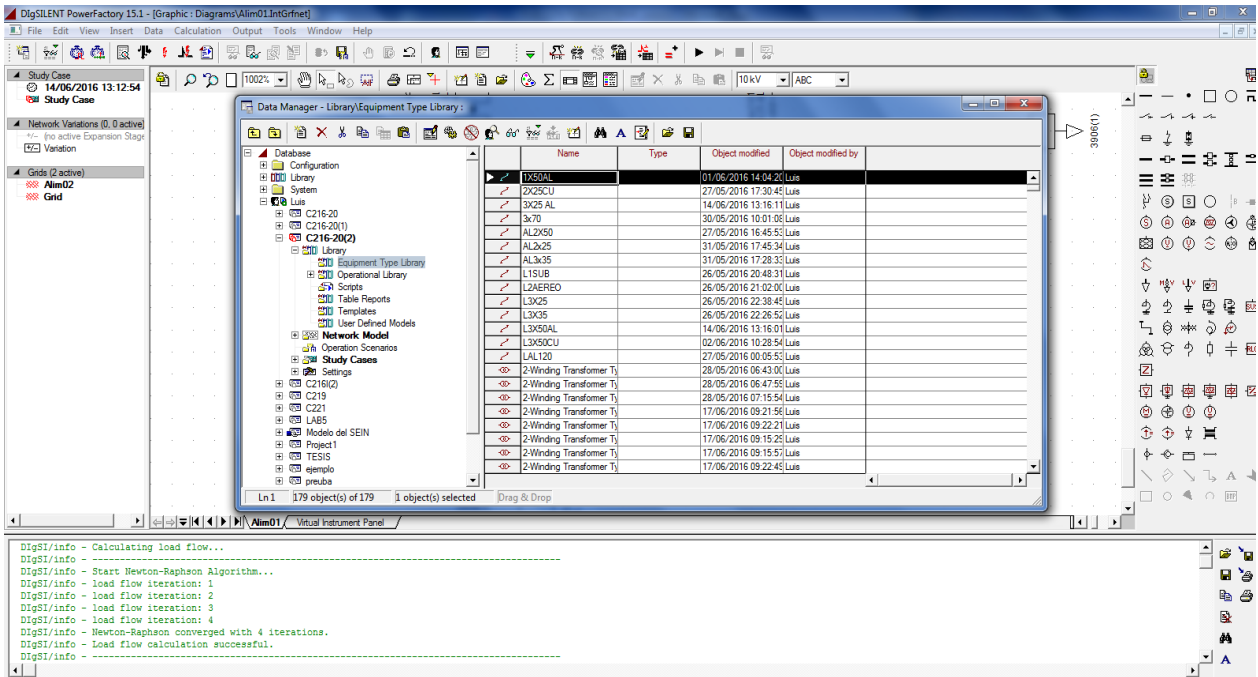


FIGURA 34: Importación y creación de elementos y características de los mismos en la red.
Elaboración propia.

Respecto a las cargas se ingresó la demanda de cada una de las cargas y el tipo de conexión que tienen en la red. Las potencias activa y reactiva fueron calculadas por el software en base al factor de potencia, así como también la corriente en cada una de las cargas.

Para establecer el valor de la demanda de la carga se empleó la data de balance 2015 Electronorte por subestación en el alimentador C216.

Para la simulación del flujo de potencia del alimentador C-216 y cálculo de Pérdidas de potencia. Se seleccionó flujo desbalanceado por tratarse de una red primaria mixta.

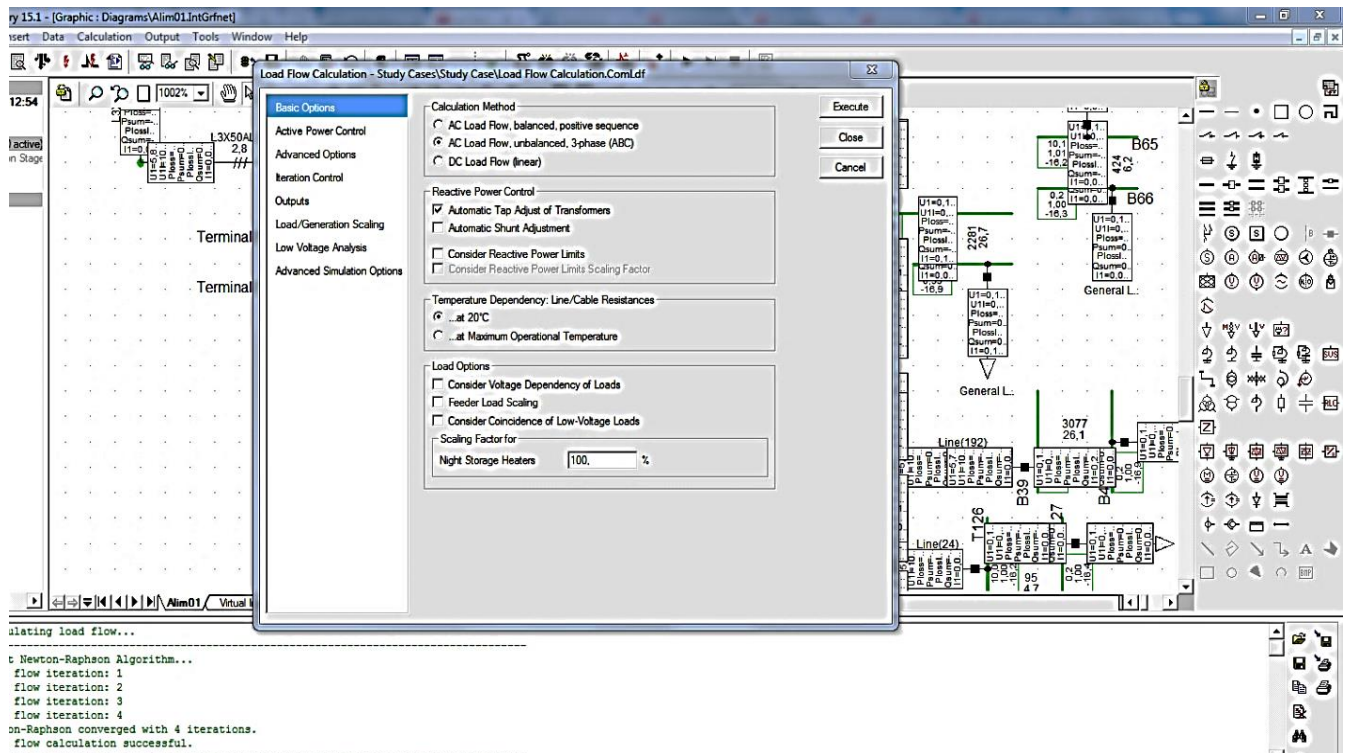
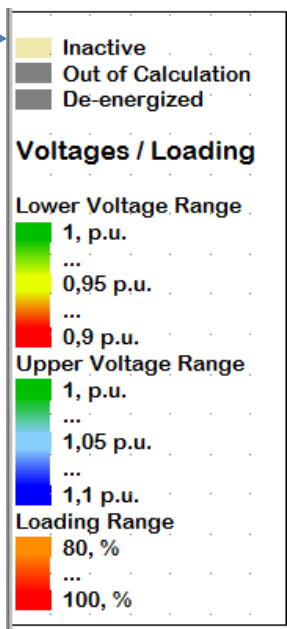
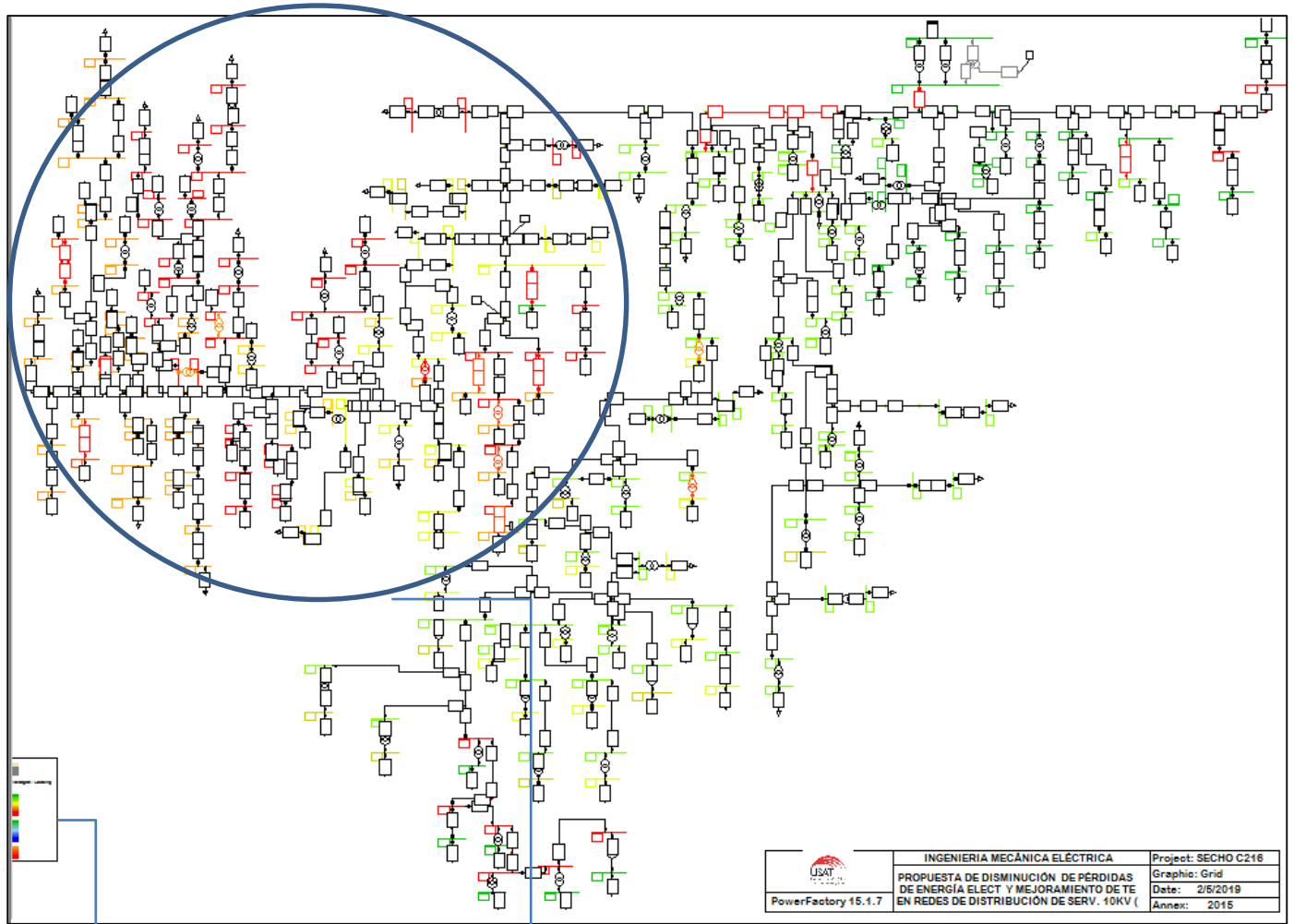


FIGURA 35: Análisis de flujo de potencia. Software Digsilent PowerFactory. Fuente Elaboración propia.

Los resultados obtenidos en el Anexo N°7 y N°8, donde se muestra la potencia perdida por subestación y en líneas las cuales se emplearon para cálculo de las pérdidas de energía. Además se tomó en cuenta los niveles de pérdidas normalizados para el sistema eléctrico, establecidos en el libro “Redes de Distribución de Energía” Ramirez, S.

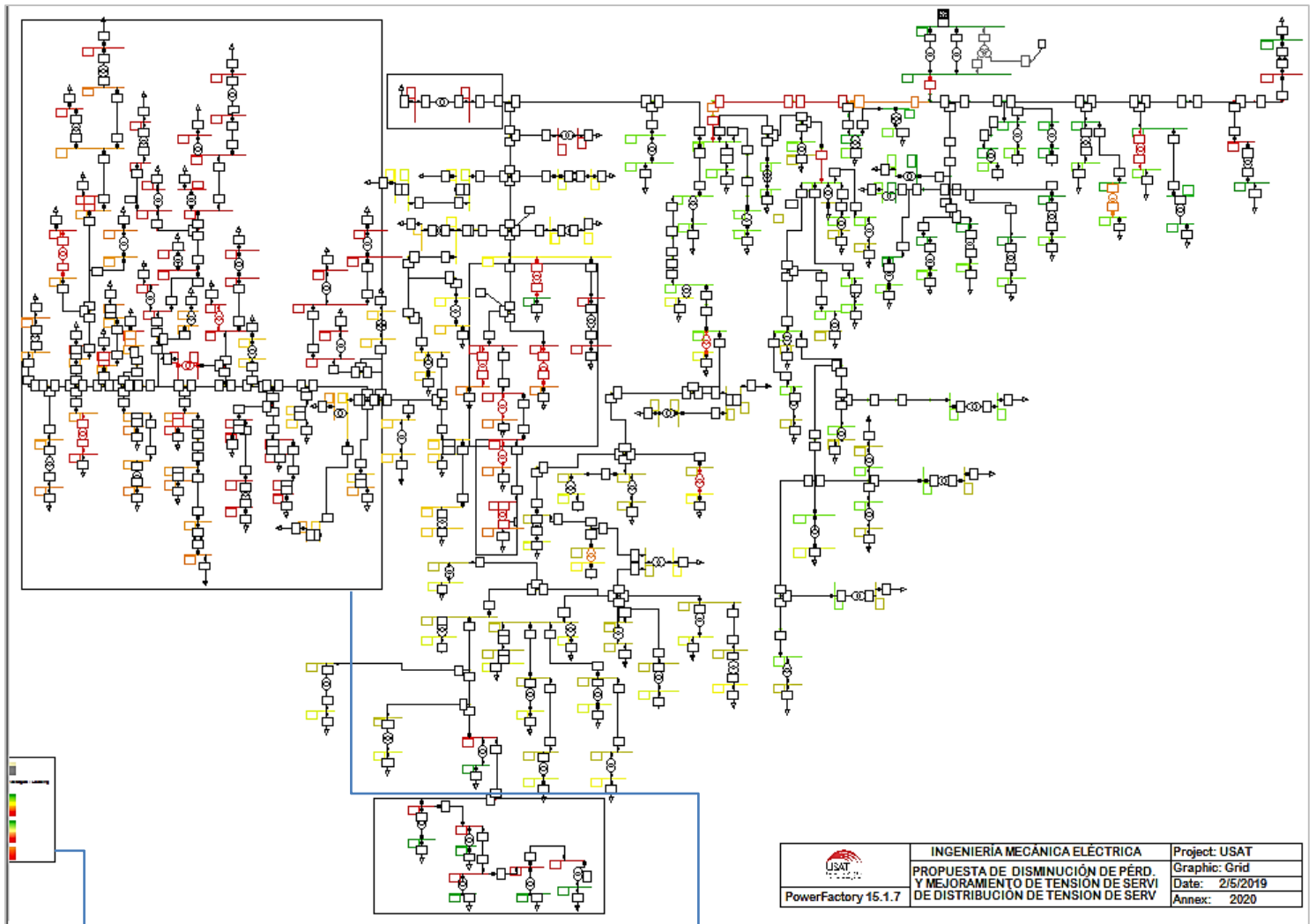
Componente del sistema	Niveles deseados	Niveles tolerables
Subestación elevadora	0.25 %	0.50 %
Transmisión y subestación EHV	0.50 %	1.00 %
Transmisión y subestación HV	1.25 %	2.50 %
Subtransmisión	2.00 %	4.00 %
Subestación de distribución	0.25 %	0.50 %
Distribución primaria	1.5 %	3.00 %
Transformador de distribución y distribución	1.00 %	2.00 %
Red secundaria	1.5 %	3.00 %
Totales	8.25 %	16.5 %


TABLA 22: Niveles admisibles de pérdidas de potencia en redes de distribución primaria. Fuente: Ramírez, S. Redes de Distribución de Energía



ZONA ERRONEA: DISTRITO DE SAN JOSE.

FIGURA 36: Diagrama unifilar C216 (DigSilent)- flujo de potencia 2015. Fuente Elaboración propia



 PowerFactory 15.1.7	INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA	Project: USAT
	PROPUESTA DE DISMINUCIÓN DE PÉRD. Y MEJORAMIENTO DE TENSIÓN DE SERV/ DE DISTRIBUCIÓN DE TENSÓN DE SERV	Graphic: Grid
		Date: 2/5/2019
		Annex: 2020

Inactive
 Out of Calculation
 De-energized

Voltages / Loading

Lower Voltage Range

1, p.u.
 ...
 0,95 p.u.
 ...
 0,9 p.u.

Upper Voltage Range

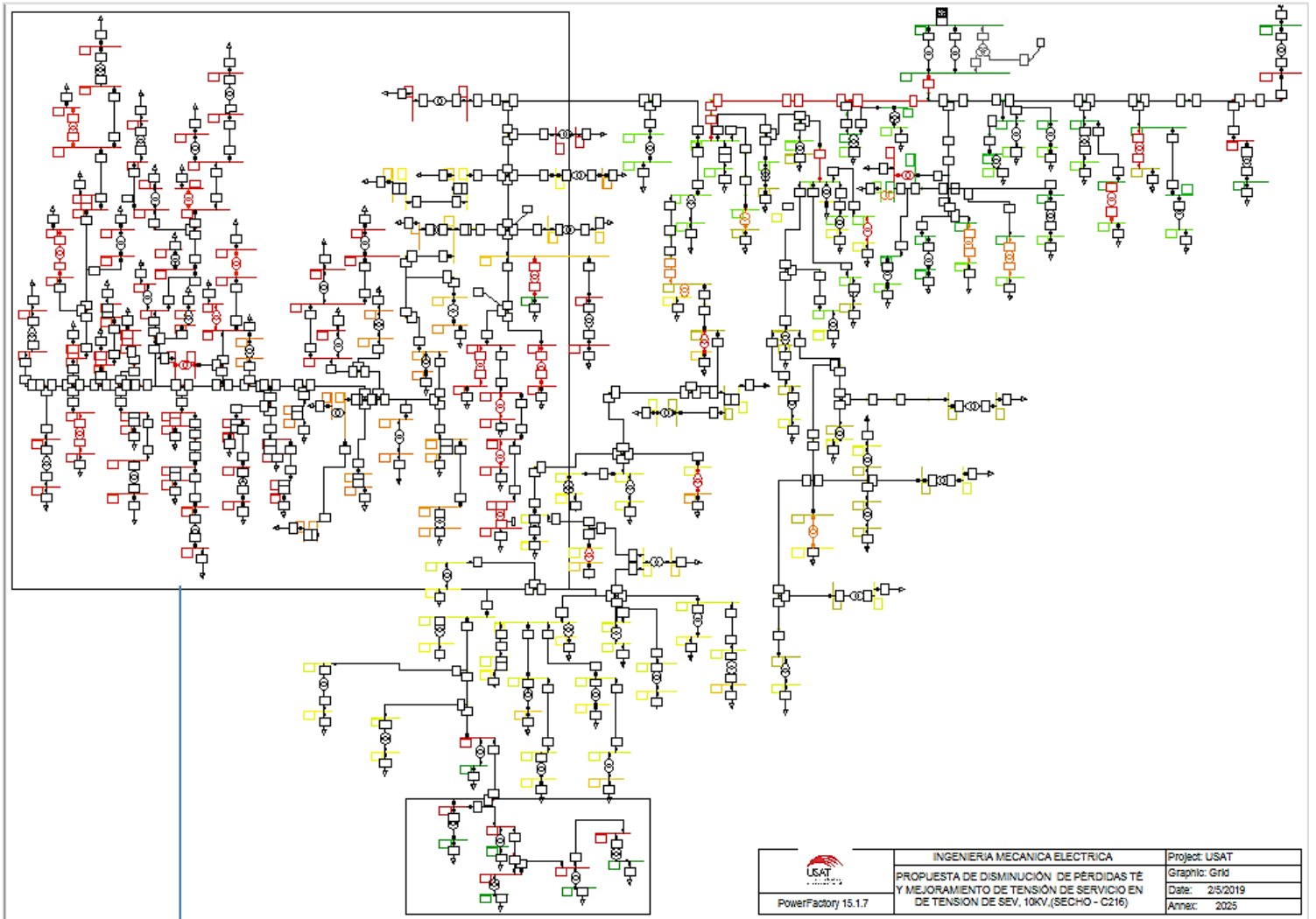
1, p.u.
 ...
 1,05 p.u.
 ...
 1,1 p.u.

Loading Range

80, %
 ...
 100, %

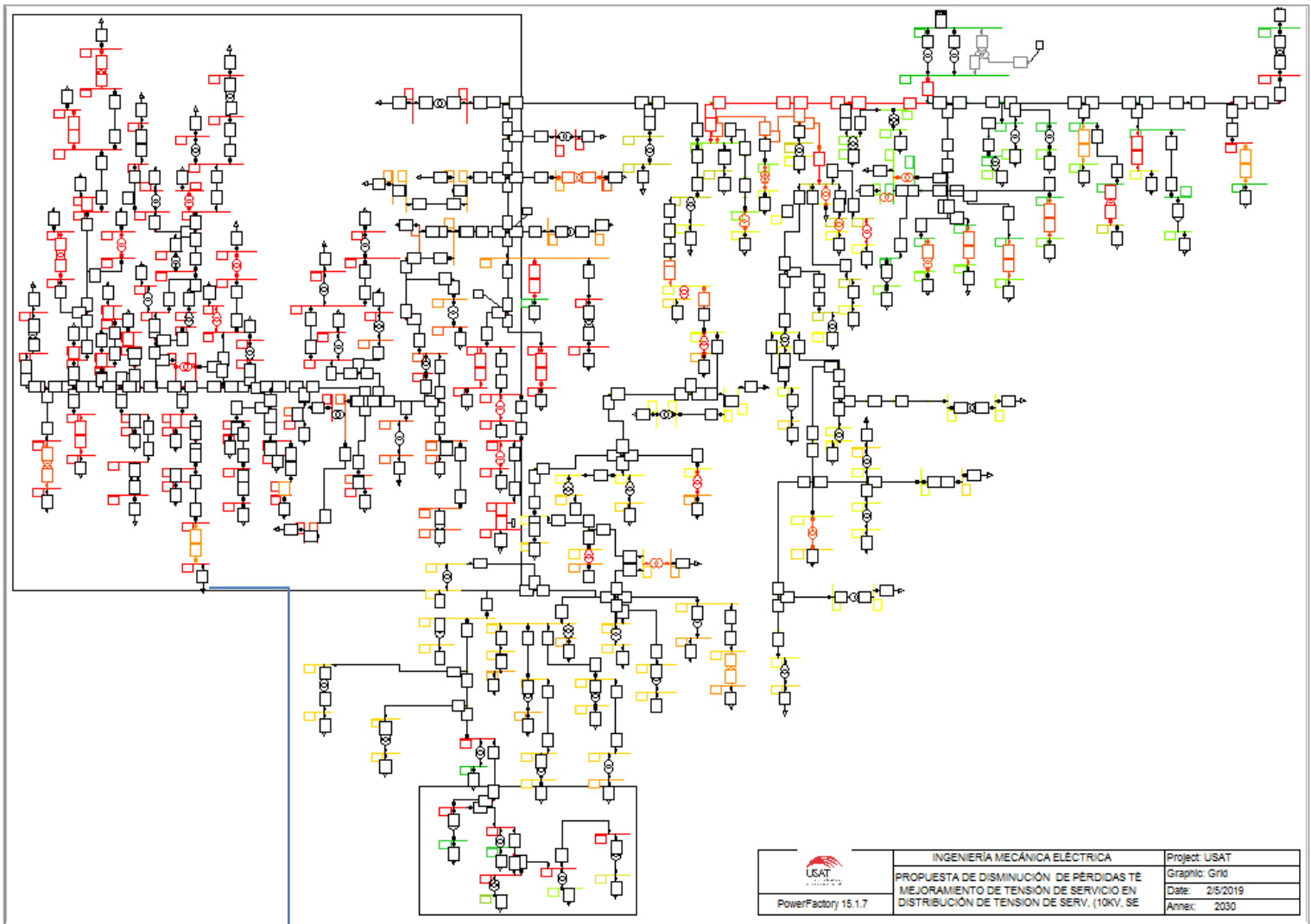
ZONA ERRONEA: DISTRITO DE SAN JOSÉ Y ANEXOS, CARRETERA DE AXCESO.

FIGURA 37: Diagrama unifilar C216 (DigSilent)- flujo de potencia 2020. Fuente Elaboración propia.



ZONA ERRONEA: DISTRITO DE SAN JOSÉ Y ANEXOS, CARRETERA DE AXCESO, ZONAS BIFÁSICAS.

FIGURA 38: Diagrama unifilar C216 (DigSilent)- flujo de potencia 2025. Fuente Elaboración propia.



ZONA ERRONEA: DISTRITO DE SAN JOSÉ Y ANEXOS, CARRETERA DE AXCESO, ZONAS BIFÁSICAS TRONCAL.

FIGURA 39: Diagrama unifilar C216 (DigSilent)- flujo de potencia 2030. Fuente Elaboración propia.

4.3.2.2. Tabla de resultados DIgSILENT Power Factory: De los resultados obtenidos en el software (potencias y valores de corriente) se procedió a calcular las pérdidas de energía según los factores de carga de la Concesionaria considerados por la concesionaria.

Escenario actual 2015:

Name	Loading	Line-Line Positive-Sequence-Voltage, Magnitude	Line-Line Positive-Sequence-Voltage, Magnitude	UI, Magnitude	Positive-Sequence Current, Magnitude	Positive-Sequence Current, Magnitude	Losses (total)
SUBESTACION	%	HV-Side in kV	LV-Side in kV	kV	HV-Side in kA	LV-Side in kA	HV-Side in kW
100	62,19193	9,768978	0,2128632	9,760713	0,03429024	1,558647	0,00386777
163	12,1741	8,585043	0,220733	9,913153	0,00045653	0,0207513	0,00014821
180	90,07195	9,662491	0,2095763	9,652065	0,01638069	0,7445769	0,00811268
2017	25,14976	9,634533	0,3646719	9,622559	0,0006534	0,01719464	0,00063248
2018	26,61958	9,634559	0,3645882	9,622584	0,00069158	0,01819954	0,00070857
2019	37,33386	9,633657	0,3639348	9,621683	0,00096994	0,02552476	0,00139376
2020	34,65062	9,634172	0,3641097	9,622198	0,00090023	0,02369026	0,00120061
2021	21,27085	9,637749	0,3650173	9,625072	0,00055262	0,01454264	0,00045243
2022	27,98992	9,637933	0,3646486	9,625436	0,00161596	0,04252532	0,00078345

TABLA 23: Resultados del cálculo de flujo de potencia, segmento de red transformadores (Digsilent). Fuente: Elaboración propia.

Name	Max. Loading	U1l, Magnitude	Total Active Power	Total Reactive Power	Positive-Sequence Current, Magnitude	Line-Line Positive-Sequence-Voltage, Magnitude	Total Losses NETO	TOTAL LOSSES COND Y ACCESORIOS
	%	Terminal i in kV	Terminal i in kW	Terminal i in kvar	Terminal i in kA	Terminal i in kV	kW	kW
AL 25X3	4,314453	9,640182	83,51248	48,40949	0,00578111	9,640182	0,05420506	0,065046072
AL 2X35	0,1492281	9,37367	2,006455	1,164302	0,00024754	8,117837	0,00001685	0,00002022
AL II	0,589307	9,920982	10,51473	6,039819	0,00122364	8,587047	0,0014487	0,00173844
AL(9)	1,787676	9,919818	43,90332	25,86383	0,00296568	9,919818	0,00562423	0,006749076
AL1X25	1,273098	5,488347	8,027752	4,816878	0,0017058	9,506096	0,00099668	0,001196016
AL1X25(1)	4,445719	5,488347	28,08622	16,73685	0,00595715	9,506096	0,00875142	0,010501704
AL1X25(2)	3,335072	5,486834	21,06461	12,55104	0,00446894	9,503476	0,00259931	0,003119172
AL1X25(3)	2,223465	5,486235	14,04182	8,366968	0,00297938	9,502438	0,00115533	0,001386396

TABLA 24: Resultados del cálculo de flujo de potencia, segmento de red líneas (Digsilent). Fuente: Elaboración propia.

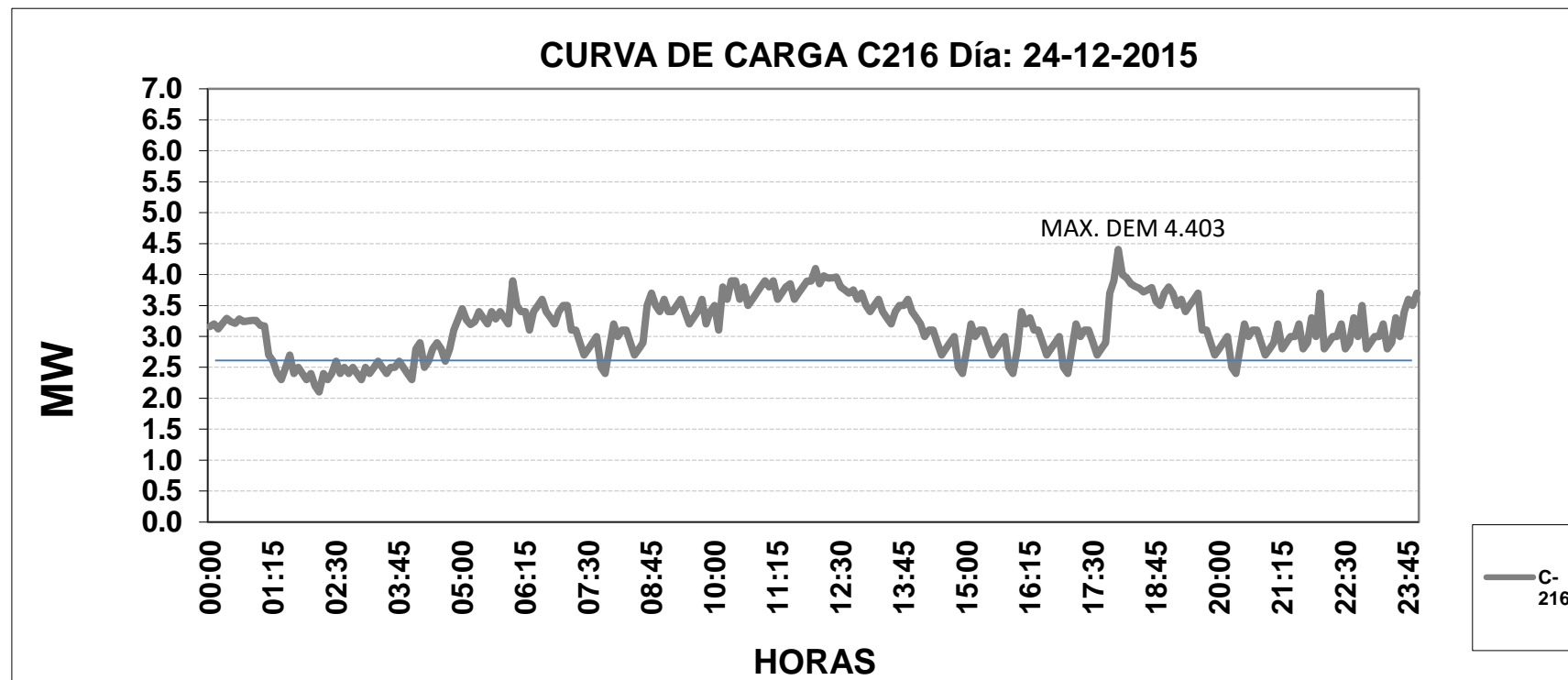


FIGURA 40: Curva de carga. Día 24 de diciembre de 2015. Fuente: Electronorte.

Para el cálculo de las pérdidas de energía anuales, de acuerdo a la Norma DGE, es necesario calcular el factor de carga y el factor de pérdidas. Para lo cual es necesario calcular la demanda promedio. Del gráfico, podemos verificar que la Max demanda es 4.4 MW, la demanda promedio es 2,95 MW y una potencia Instalada de 13,925 MW. Utilizando la fórmula de factor de Carga.

$$F_c = \frac{D_{prom}}{D_{max}} = \frac{2,95}{4,4} = 0,67$$

Obtenido el factor de carga, se puede calcular ahora el factor de pérdidas RD018-2003:

$$F_p = 0,15F_c + 0,85F_c^2 = 0,15 * 0,67 + 0,85(0,67)^2 = 0,49$$

Ahora se calculan las pérdidas de energía anuales empleando la siguiente fórmula:

$$E_p = 8760 * P_{per} * F_p \text{ (KWh. AÑO)}$$

Name	Loading	Line-Line Positive-Sequence-Voltage, Magnitude	Line-Line Positive-Sequence-Voltage, Magnitude	UI, Magnitude	Positive-Sequence Current, Magnitude	Positive-Sequence Current, Magnitude	Losses (total)	Losses (total)	
SUBESTACION	%	HV-Side in kV	LV-Side in kV	kV	HV-Side in kA	LV-Side in kA	HV-Side in kW	kWh/ año	
100	62,19193	9,768978	0,2128632	9,760713	0,03429024	1,558647	0,00386777	16,60201595	
163	12,1741	8,585043	0,220733	9,913153	0,00045653	0,0207513	0,00014821	0,636176604	
180	90,07195	9,662491	0,2095763	9,652065	0,01638069	0,7445769	0,00811268	34,82286763	
2017	25,14976	9,634533	0,3646719	9,622559	0,0006534	0,01719464	0,00063248	2,714857152	
2018	26,61958	9,634559	0,3645882	9,622584	0,00069158	0,01819954	0,00070857	3,041465868	
	Max. Loading	UI, Magnitude	Total Active Power	Total Reactive Power	Positive-Sequence Current, Magnitude	Line-Line Positive-Sequence-Voltage, Magnitude	Total Losses NETO	TOTAL LOSSES COND Y ACCESORIOS	Losses Energía (total)
Name	%	Terminal i in kV	Terminal i in kW	Terminal i in kvar	Terminal i in kA	Terminal i in kV	kW	kW	kWh/ año
AL 25X3	4,314453	9,640182	83,51248	48,40949	0,00578111	9,640182	0,05420506	0,065046072	279,203759
AL 2X35	0,1492281	9,37367	2,006455	1,164302	0,00024754	8,117837	0,00001685	0,00002022	0,08679233
AL II	0,589307	9,920982	10,51473	6,039819	0,00122364	8,587047	0,0014487	0,00173844	7,46207986
AL(9)	1,787676	9,919818	43,90332	25,86383	0,00296568	9,919818	0,00562423	0,006749076	28,9697338
AL1X25	1,273098	5,488347	8,027752	4,816878	0,0017058	9,506096	0,00099668	0,001196016	5,13377908
AL1X25(1)	4,445719	5,488347	28,08622	16,73685	0,00595715	9,506096	0,00875142	0,010501704	45,0775142
AL1X25(2)	3,335072	5,486834	21,06461	12,55104	0,00446894	9,503476	0,00259931	0,003119172	13,3887339
AL1X25(3)	2,223465	5,486235	14,04182	8,366968	0,00297938	9,502438	0,00115533	0,001386396	5,95096619

TABLA 25: Pérdidas anuales de energía eléctrica de un segmento de red C216 (AÑO 2015)- Digsilent. Elaboración propia.

De la manera mostrada anteriormente se calcularon las pérdidas energía anual de la red primaria del alimentador C-216. Se obtuvo como resultado lo siguiente:

Actual - 2015

NOMBRE	DEMANDA MAX (MW)	CONSUMO DE ENERGIA (MWH/AÑO)	POTENCIA PERDIDA (MW)	ENERGIA PERDIDA MWh (ANUAL)	TOTAL ENERGIA PERD. (MWh)	%
TRANSFORMADORES	4,4	25649,24	0,293	10,84	1255,943	4,9
LÍNEAS				1245,11		

TABLA 26: Resultados cálculo actual 2015 - Digsilent y cálculo manual. Fuente: Elaboración propia.

En el Anexo N°9 Y N°10, se presenta la tabla con el cálculo manual y datos exportados del software de las pérdidas de cada segmento de línea y transformador de la red en media tensión.

Proyecciones - 2020

NOMBRE	DEMANDA MAX (MW)	CONSUMO DE ENERGIA (MWH/AÑO)	POTENCIA PERDIDA (MW)	ENERGIA PERDIDA MWh/AÑO	TOTAL (MWh/AÑO)	%
TRANSFORMADORES	4,5	26411,4	0,412	24,93	1839,063	6,9
LÍNEAS				1814,133		

TABLA 27: Resultados cálculo proyección Año 2020- Digsilent y cálculo manual. Fuente: Elaboración propia.

Proyecciones - 2025

NOMBRE	DEMANDA MAX (MW)	CONSUMO DE ENERGIA (MWH/AÑO)	POTENCIA PERDIDA (MW)	ENERGIA PERDIDA MWh	TOTAL (MWh)	%
TRANSFORMADORES	5,4	31457,2	0,559	45,01	2400,68	7,6
LÍNEAS				2355,672		

TABLA 28: Resultados cálculo proyección Año 2025- Digsilent y cálculo manual. Elaboración propia.

Proyecciones 2030

NOMBRE	DEMANDA MAX (MW)	CONSUMO DE ENERGIA (MWH/AÑO)	POTENCIA PERDIDA (MW)	ENERGIA PERDIDA KWh	TOTAL (KWh)	%
TRANSFORMADORES	6,25	36135	0,761	110,25	3265,87	9,04
LÍNEAS				3155,62		

TABLA 29: Resultados cálculo proyección Año 2030 Digsilent y cálculo manual. Fuente:
Elaboración propia.

En el escenario **2015**, se encontraron algunos, datos importantes que se deben tomar en cuenta para nueva configuración:

Caso de subestaciones sobrecargadas:

Name	Loading
	%
2913	73,02666
2998	74,48489
2907	74,52533
2912	74,70065
3077	80,00713
2971BIFA	83,38489
2972BIFASICA	83,39448
2934MONO	85,92848
2954	86,00279
2955	86,00917
2956	86,01236
180	90,07195
2957MONO	98,49312
2933mono	98,49893
981	99,83465
983	100,0003
30	103,4095
982	117,0401
989	127,3376

TABLA 30: Cargabilidad de los transformadores escenario 2015 - (Digsilent y cálculo manual).
Fuente: Elaboración propia.

Caso de líneas con sobrecargadas:

Name	Max. Loading
	%
CU70X3(3)	54,57832
CU70X3(2)	54,8239
CU70X3(1)	57,72892
CU16X3(2)	60,53047
CU16X3(1)	61,13758
CU120X3(3)	72,70775
CU70X3	103,4203
CU120X3(2)	108,4044
SUB CU3X120	117,319
N2XSY35X3(2)	209,2462

TABLA 31: Cargabilidad de las líneas escenario 2015 - (Digsilent y cálculo manual). Fuente: Elaboración propia.

En el escenario de los años 2020, se encontraron algunos, datos importantes que se deben tomar en cuenta para nueva configuración:

Name	Loading
	%
203	68,77
327	68,82
3016	68,84
418	68,86
424	69,67
3028	69,85
313	70,45
2909	71,44
2913	71,49
100	73,27
2982BIFA	74,79
2973BIFA	78,80
447	80,02
2994	80,44
2907	80,78
2912	85,28
2998	91,97
3077	94,39
983	96,42
2971BIFA	99,71
2972BIFASICA	99,88
2934MONO	102,69
2954	102,79
2955	102,80
2956	102,81
981	103,59
180	106,35
2933mono	116,80
2957MONO	117,81
30	122,10
982	129,50

Name LINEA	Max. Loading
	%
CU 70X3	41,70322
CU35X3(6)	42,4615
N2XSY3X16(1)	48,02351
N2XSY35X3(12)	55,94216
CU70X3(3)	64,22693
CU70X3(2)	64,51641
CU16X3(2)	67,76075
CU70X3(1)	67,93884
CU16X3(1)	68,47671
CU120X3(3)	83,60318
CU120X3	84,63279
CU70X3	118,9181
CU120X3(2)	124,649
N2XSY35X3(5)	129,9475
SUB CU3X120	134,6492
N2XSY35X3(2)	240,6023

TABLA 33: Cargabilidad de transformadores escenario 2020 - (Digsilent y cálculo manual). Fuente: Elaboración propia.

TABLA 32: Cargabilidad conductores escenario 2020 - (Digsilent y cálculo manual). Fuente: Elaboración propia.

En el escenario del año 2025, se encontraron algunos, datos importantes que se deben tomar en cuenta para nueva configuración:

Name	Max. Loading
	%
470	80,01654
327	80,07481
418	80,12593
2235	80,2109
424	81,22504
313	82,31017
2292	82,7756
2909	86,06559
2913	86,16997
2982BIFA	88,21208
100	85,48035
2973BIFA	92,96005
447	93,60152
2994	94,0588
2907	97,0288
2912	102,8747
3077	110,3482
2998	110,8163
983	116,2211
2971BIFA	117,5721
2972BIFASICA	117,5915
2934MONO	120,5973
2954	120,7385
2955	120,7514
2956	120,7578
180	124,4746
981	124,956
2933mono	137,5045
2957MONO	138,4659
30	142,3482
982	156,3189

Name	Max. Loading
	%
CU 70X3	48,68309
N2XSY3X16(1)	56,0561
N2XSY35X3(12)	65,65645
CU70X3(3)	74,95803
CU70X3(2)	75,20524
CU70X3(1)	79,19438
CU16X3(2)	79,52749
CU16X3(1)	80,36404
CU120X3(3)	97,73144
CU120X3	98,92877
CU70X3	139,0144
CU120X3(2)	145,7138
N2XSY35X3(5)	151,6593
SUB CU3X120	158,7324
N2XSY35X3(2)	281,262

TABLA 34: Cargabilidad de transformadores escenario 2025 - (Digsilent y cálculo manual). Fuente: Elaboración propia.

TABLA 35: Cargabilidad de conductores escenario 2025 - (Digsilent y cálculo manual). Fuente: Elaboración propia.

En el escenario de los años 2030 siendo el tiempo final de vida útil para equipos y redes del alimentador C-216, se presentan algunos datos importantes que se deben tomar en cuenta para nueva configuración

Name	Loading
	%
2235	93,59182
407	94,19622
424	94,52719
313	95,03414
2911	96,04646
100	97,58067
2982BIFA	98,2602
2994	99,0844
447	99,4312
2973BIFA	112,053
2909	128,6597
2913	128,9104
3077	128,9313
2998	134,5698
2971BIFA	141,5952
2972BIFASICA	141,6256
2934MONO	143,8065
2954	144,01
2955	144,0294
2956	144,0391
2907	145,2189
180	145,6778
2912	154,5705
2933mono	162,9581
2957MONO	165,3649
30	165,4405
983	175,0047
981	188,0405
982	237,7203

Name	Loading
	%
CU70X3(4)	52,71569
CU3X16(1)	53,42437
CU 70X3	56,75629
CU35X3(6)	58,39159
N2XSY3X16(1)	65,34914
N2XSY35X3(12)	76,93668
CU70X3(3)	87,35916
CU70X3(2)	87,61113
CU70X3(1)	92,25385
CU16X3(2)	93,19075
CU16X3(1)	94,16679
CU120X3(3)	116,2721
CU120X3	117,6604
CU120X3(2)	173,3571
N2XSY35X3(5)	176,7499
SUB CU3X120	186,9367
N2XSY35X3(2)	294,6205

TABLA 37 : Cargabilidad de transformadores escenario 2030 - (Digsilent y cálculo manual). Fuente: Elaboración propia.

TABLA 36: Cargabilidad de los conductores escenario 2030 - (Digsilent y cálculo manual). Fuente: Elaboración propia.

Además de la Cargabilidad de las redes y equipos, también es de gran importancia mencionar el elevado porcentaje de caída de tensión con que es atendido el distrito de CIUDAD DE DIOS Y SAN JOSE. El cual supera el 10% de la tensión nominal de servicio. En la figura siguiente se muestra el nivel de irregularidad de tensión siendo el color rojo indicativo de superar 5% de caída en la barra de derivación

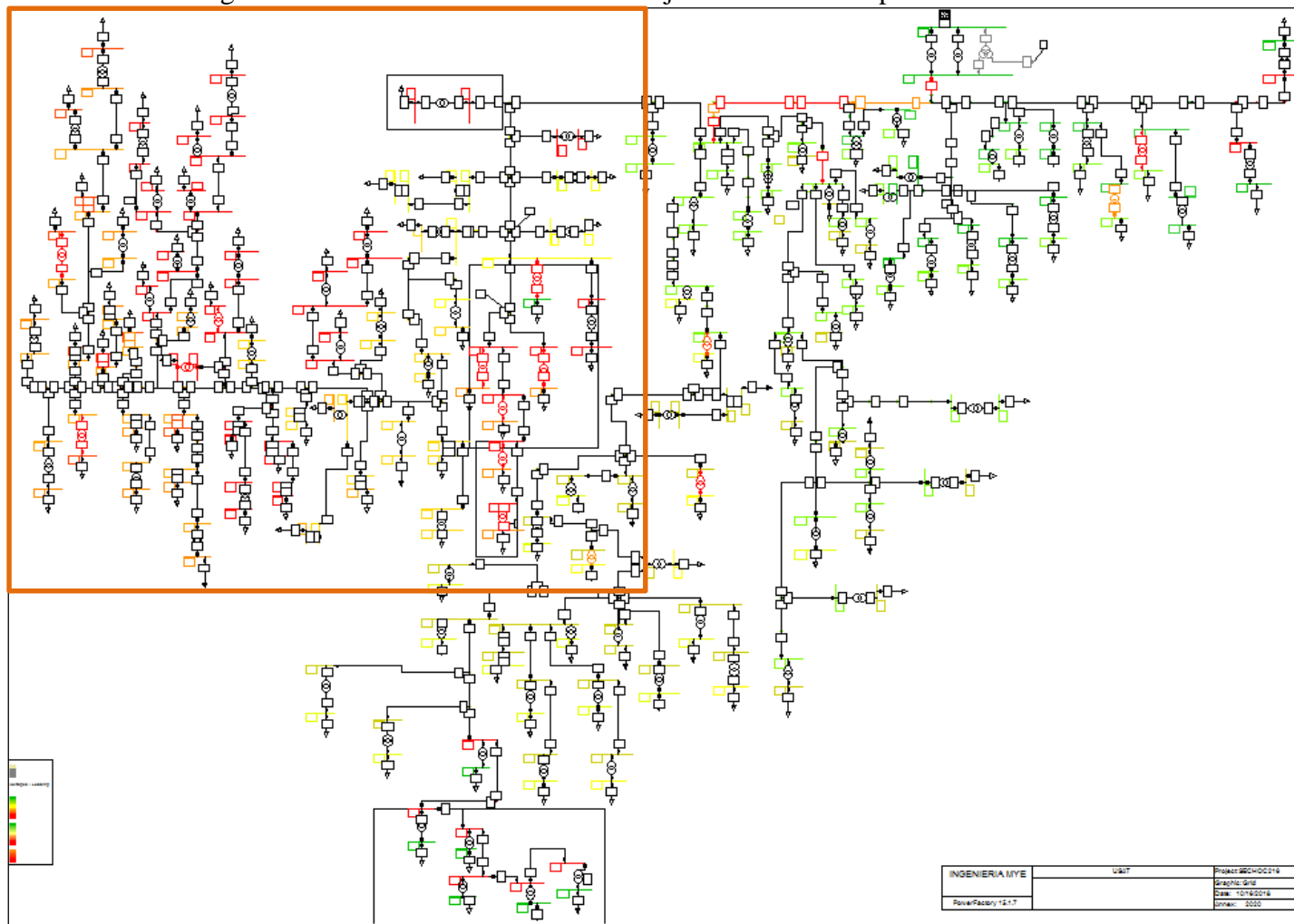


FIGURA 41: Flujo de potencia- Escenario 2020 (Caída de tensión en el distrito de San José y alrededores. Fuente: Elaboración propia.

LINEA	Phase Voltage, Magnitude	Length	Phase Current, Magnitude A
	Terminal i in p.u.	km	Terminal i in kA
AL 2X35	0,9343491	0,1579	0,00029589
AL1X25	0,9465302	0,25	0,00204043
AL1X25(1)	0,9465302	0,18	0,00712007
AL1X25(2)	0,9462186	0,095	0,00534152
AL1X25(3)	0,9460953	0,095	0,00356114
AL1X25(4)	0,946013	0,095	0,00178061
AL2X25	0,9276828	0,856	0,00252247
AL2X25(1)	0,9271685	1,5	0,00222665
AL2X25(2)	0,9263728	0,435	0,00207843
AL2X25(3)	0,9261574	0,712	0,00163637
AL2X25(4)	0,9258794	1,031	0,00088853
AL2X25(5)	0,925661	0,386	0,00044216
AL2X25(6)	0,9261574	1,187	0,00044211
AL2X25(7)	0,9260328	1,285	0,00044211
AL2X25(8)	0,9258978	1,264	0,00029378
AL2X35(1)	0,9361975	0,3194	0,00029071
AL2X35(10)	0,9290957	1,43	0,00118191
AL2X35(2)	0,9361836	0,7683	0,00014537
AL2X35(3)	0,9345461	1,04	0,00073573
AL2X35(4)	0,9344309	0,1087	0,00029296
AL2X35(5)	0,9344261	1,445	0,00014675
AL2X35(6)	0,9344309	1,22	0,00044276
AL2X35(7)	0,9294785	0,3411	0,0041757
AL2X35(8)	0,929261	0,2918	0,00149567
AL2X35(9)	0,929261	0,4039	0,00268005
AL3X50(1)	0,9278252	0,425	0,00292017
AL3X50(2)	0,9276828	0,0482	0,000448
AL3X50(3)	0,9277137	0,0268	0,0031008

AL3X50(4)	0,9269571	1,111	0,00130771
AL3X50(5)	0,9267639	1	0,00043456
AL3X50(6)	0,9245409	0,3284	0,00253543
AL3X70	0,9278252	0,2006	0,02125548
ALMONO25	0,9469921	0,138	0,010188
ALMONO25(1)	0,9467506	0,099	0,00916043
ALMONO25(2)	0,9467506	0,25	0,0000003
CU2X35	0,936312	0,508	0,00241637
CU3X16(1)	0,9455564	0,0122	0,04729284
CU3X16(2)	0,9400787	0,1236	0,04171904
CU3X16(3)	0,9250159	0,0803	0,00242408
CU3X25	0,9269389	0,075	0,00116069
CU3X35(10)	0,9379058	0,2703	0,00087281
CU3X35(11)	0,9378774	0,2756	0,00016606
CU3X35(12)	0,9379058	0,263	0,03796607
CU3X35(13)	0,9367375	1,5	0,00284705
CU3X35(14)	0,936312	0,0787	0,0004863
CU3X35(15)	0,9367375	0,1091	0,03527776
CU3X35(16)	0,9362839	0,2957	0,00150976
CU3X35(17)	0,9362839	0,1589	0,00068763
CU3X35(18)	0,9362301	0,1367	0,00076699
CU3X35(19)	0,9362839	0,3476	0,0330914
CU3X35(20)	0,9349306	0,0288	0,00008334
CU3X35(21)	0,9349306	0,099	0,03300916
CU3X35(22)	0,9345461	0,123	0,03234384
CU3X35(23)	0,9340769	0,552	0,00024758
CU3X35(24)	0,9340769	1,215	0,03209729
CU3X35(25)	0,9294785	0,4878	0,02832802
CU3X35(26)	0,9278252	0,209	0,00442735

CU3X35(27)	0,9277026	0,0423	0,00310086
CU3X35(28)	0,9276868	1,6	0,00100303
CU3X35(29)	0,9273274	0,1443	0,02125739
CU3X35(30)	0,9269571	0,1295	0,00116036
CU3X35(31)	0,9269571	0,159	0,01878993
CU3X35(32)	0,9265963	0,0795	0,00346333
CU3X35(33)	0,9265631	0,0735	0,00122116
CU3X35(34)	0,9265963	0,854	0,01532701
CU3X35(35)	0,9250159	0,0126	0,01081862
CU3X35(36)	0,9249994	0,2314	0,00927222
CU3X35(37)	0,9247403	0,0414	0,00115746
CU3X35(38)	0,9247403	0,0559	0,00280304
CU3X35(39)	0,9247403	0,1609	0,00531261
CU3X35(40)	0,9246371	0,1952	0,0040824
CU3X35(41)	0,9250159	0,1455	0,00208669
CU3X35(42)	0,9249795	0,131	0,00108351
CU3X35(43)	0,9249795	0,097	0,00134059
CU3X35(44)	0,9249638	0,1035	0,00134084
CU3X35(8)	0,9390735	0,2434	0,04089508
CU3X35(9)	0,9379058	0,0095	0,00207567

TABLA 38: Características de las líneas del alimentador M.T. C 216 - Escenario 2020- Digsilent.
Fuente: Elaboración propia.

4.3.4. Alternativas de solución

4.3.4.1. Flujo de potencia alternativa N°1:

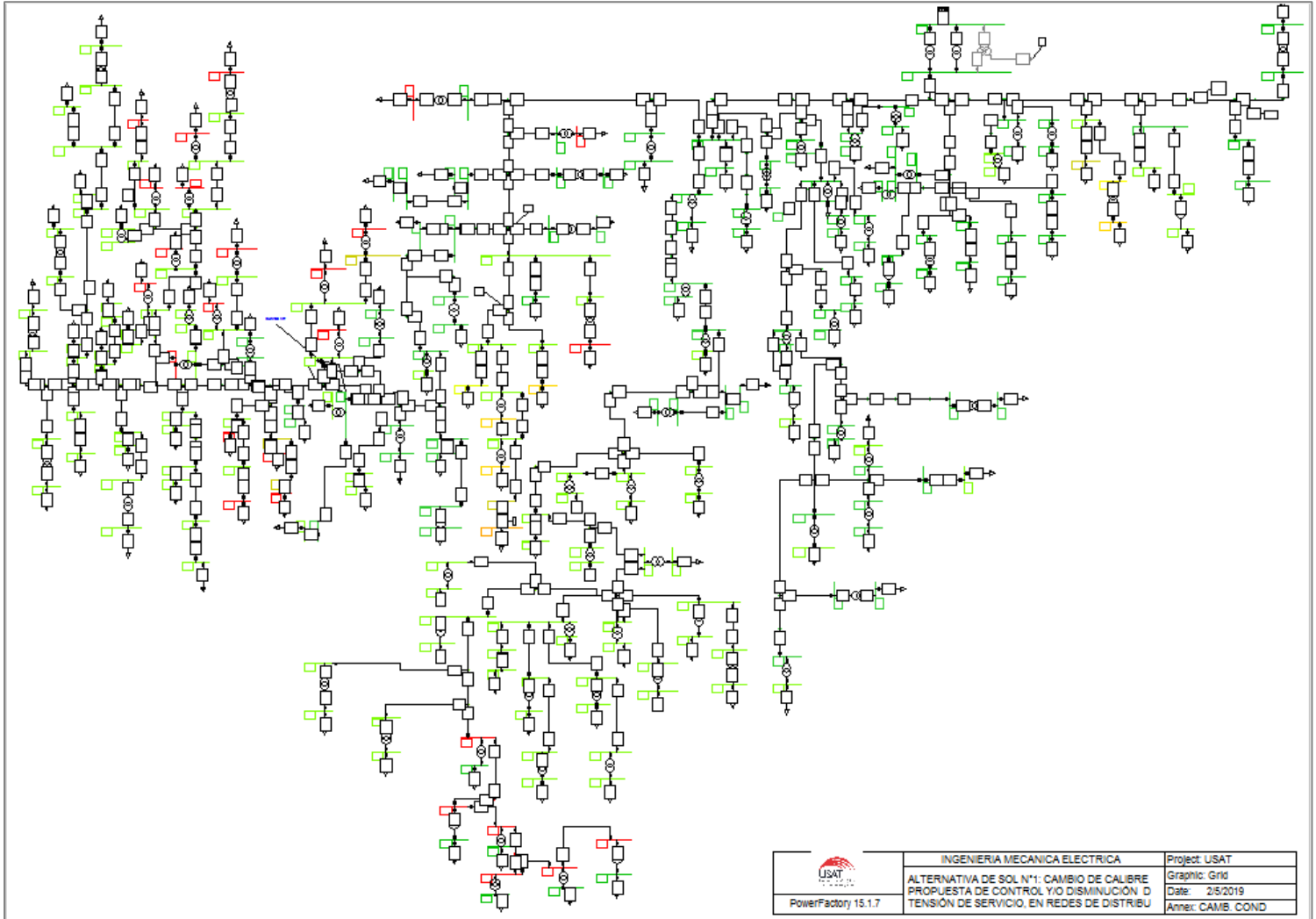


FIGURA 42: Flujo de potencia alternativa de solución N°1. Fuente: Elaboración propia.

4.3.4.2. Alternativa N°1:

Cambio de Calibre de Conductor, reducción de pérdida de energía, mejoramiento de la caída de tensión con banco de condensadores monofásicos.

LINEA	MEJORA - SECCION(mm2)	ACTUAL - SECCIÓN(mm2)
L36	240	120
L(9)	240	120
L(12)	240	120
L(94)	50	35
L(21)	50	35
AL 2X35	AL3X35	35
AL 1X25	AL3X120	25
CU 3X16	AL 3X70	16
CU 3X25		25
CU 3X35		35
CU3X35(36) TRONCAL SAN JOSE	AL 3X120	120

TABLA 39: Cambio de calibre de conductor (Alternativa N° I). Fuente: Elaboración propia.

SAB	MEJORA POTENCIA NOMINAL(KVA)	ACTUAL POTENCIA NOMINAL(KVA)
EN180	500	315
EN203	75	50
EN2907	37,5	25
EN2909	50	37,5
EN2912	50	25
EN2913	50	37,5
EN2925	100	50
EN2933	25	10
EN2934	25	10
EN2935	25	10
EN2998	37,5	25
EN2994	100	75
BANCO DE CONDENSADORES	750 KVAR	

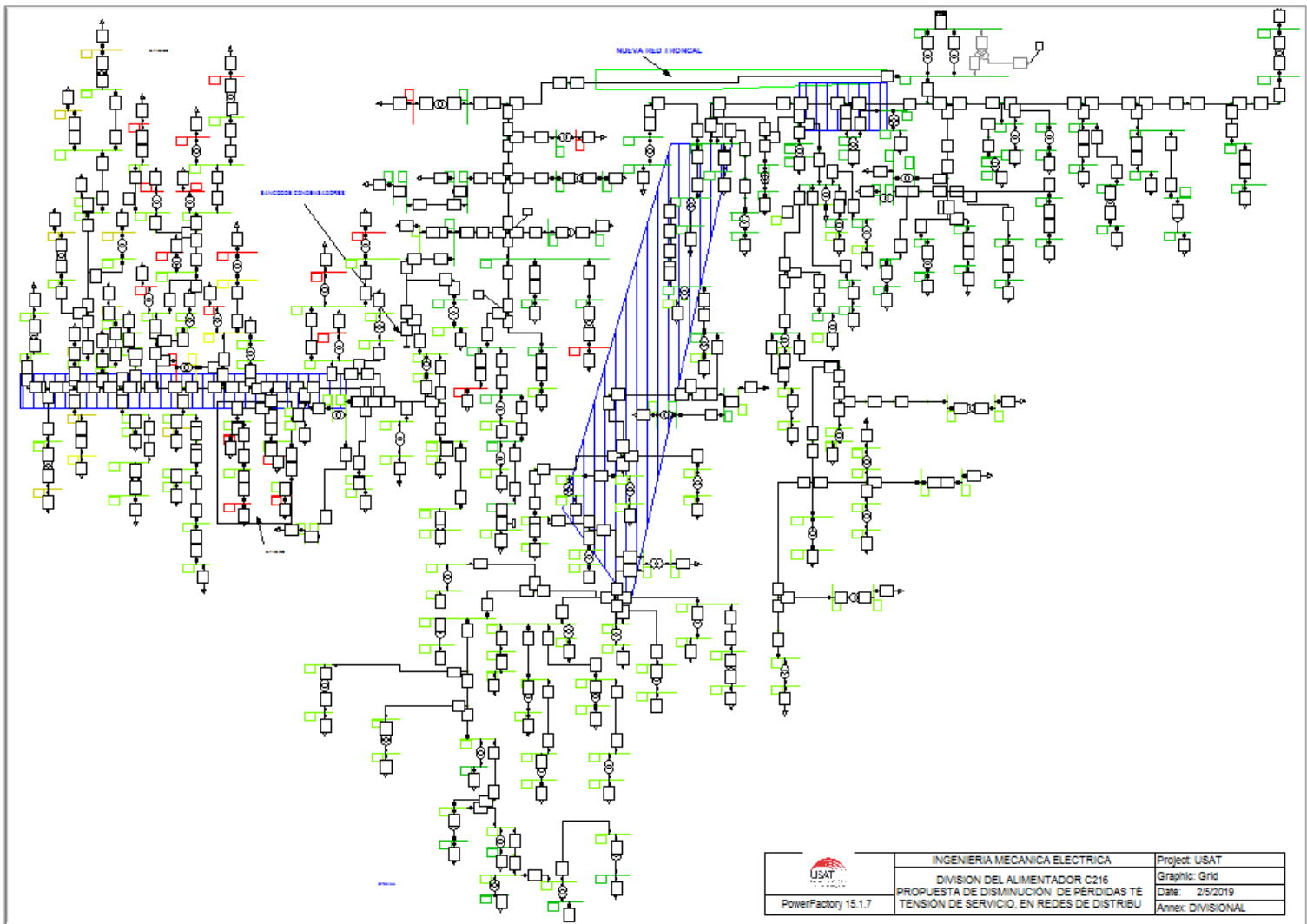
TABLA 40: Cambio de transformadores y equipos (Alternativa N° 1). Fuente: Elaboración propia.

**RESULTADOS DE LA CAMBIO DE SECCION DE CONDUCTORES, RENOVACIÓN
DE EQUIPOS Y MAQUINAS ESCENARIO 2020.**

ESCENARIO 2020:

NOMBRE	DEMANDA MAX (MW)	CONSUMO MWH	POTENCIA PERDIDA (MW)	ENERGIA PERDIDA MWh	TOTAL (MWh)	%
TRANSFORMADORES	4,5	26411,4	0,157	3,9	316,88	1,2
LÍNEAS				312,98		

TABLA 41: Resultados flujo de potencia (Alternativa N°1) - Escenario 2020 Digsilent. Fuente:
Elaboración Propia.




 PowerFactory 15.1.7	INGENIERIA MECANICA ELECTRICA	Project: USAT
	DIVISION DEL ALIMENTADOR C216	Graphic: Grid
	PROPUESTA DE DISMINUCIÓN DE PÉRDIDAS TENSIÓN DE SERVICIO, EN REDES DE DISTRIBU	Date: 2/5/2019
		Annex: DIVISIONAL

FIGURA 43: Flujo de potencia (Alternativa de solución N°2). Fuente: Elaboración propia.

4.3.4.3. Alternativa N°2:

División del Alimentador y cambio de Calibre de la troncal del alimentador C-216 (tramo distrito de San José), mejoramiento de la caída de tensión con banco de condensadores monofásicos.

LÍNEA	MEJORA SECCION(mm2)	ACTUAL SECCIÓN(mm2)
TRONCAL ALIMENTADOR C-216 B	SUB120 CU70 AL50	SUB240
L(9)	240	120
L(12)	240	120
L(94)	50	35
L(21)	50	35
AL 2X35	AL3X35	35
AL 1X25	AL3X120	25
CU 3X16	AL 3X70	16
CU 3X25		25
CU 3X35		35
NUEVA TRONCAL SAN JOSE - URBANO	AL 3X120	120
BANCO DE CONDENSADORES	450 KVAR	

TABLA 42: División del alimentador y cambio de calibre de conductor (Alternativa N° 2). Fuente: Elaboración propia

RESULTADOS DE LA DIVISIÓN DEL ALIMENTADOR, RENOVACION DE EQUIPOS Y MAQUINAS ESCENARIO 2020

ESCENARIO 2020:

NOMBRE	DEMANDA MAX (MW)	CONSUMO MWH	POTENCIA PERDIDA (KW)	ENERGIA PERDIDA MWh	TOTAL (MWh)	%
TRANSFORMADORES	4,5	26411,4	0,127	3,53	244,06	0,93
LÍNEAS				240,53		

TABLA 43: Resultados flujo de potencia (Alternativa N°2) - Escenario 2020 Digsilent. Fuente: Elaboración propia.

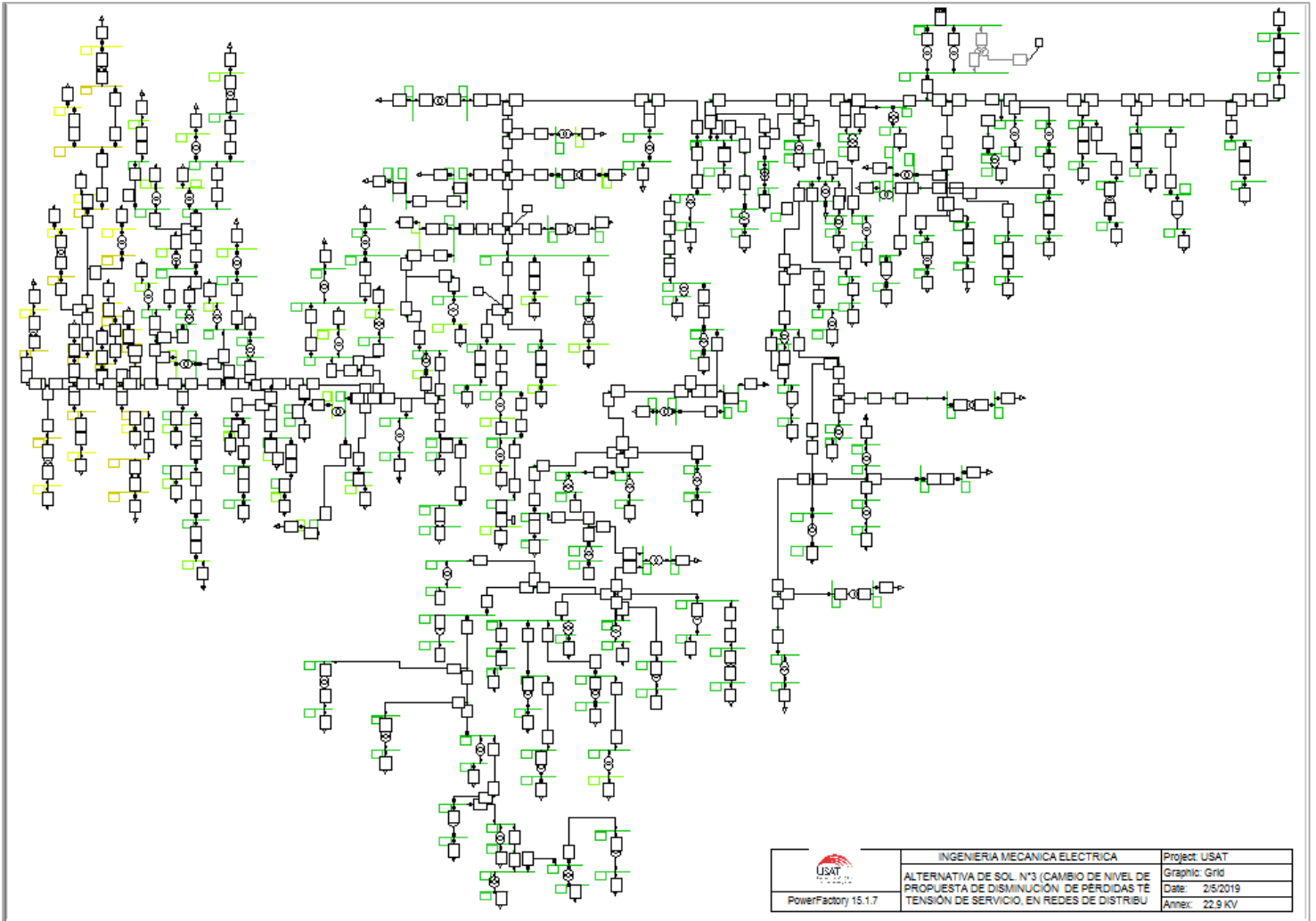


FIGURA 44: Flujo de potencia (Alternativa de solución N°3). Fuente: Elaboración propia.

4.3.4.4. Alternativa N°3:

Cambio de nivel de tensión de servicio a 22.9 KV, cambio de máquinas eléctricas, cambio de conexión monofásica a trifásica.

CAMBIO DE NIVEL DE TENSIÓN – NUEVAS MAQUINAS ELECTRICAS ESCENARIO 2020:

NOMBRE	DEMANDA MAX (MW)	CONSUMO MWH	POTENCIA PERDIDA (MW)	ENERGIA PERDIDA MWh	TOTAL (MWh)	%
TRANSFORMADORES	4,5	26411,4	0,069	4,1	126,97	0,48
LÍNEAS				122,87		

TABLA 44: Resultados flujo de potencia (Alternativa N°3) - Escenario 2020 Digsilent. Fuente: Elaboración propia.

4.3.5. Resultados de recuperación de energía:

Las pérdidas de potencia fueron calculadas en relación con el transporte de energía eléctrica a través de los conductores de la red primaria. Este porcentaje de pérdidas técnicas de potencia ES ACEPTABLE sobre del valor recomendado de acuerdo a la TABLA19.

NOMBRE	POTENCIA PERDIDA (MW)	ENERGIA PERDIDA MWh	%
ESCENARIO 2020	0,428	1839,06	6,9
CAMBIO DE CALIBRE Y TRANSFORMADORES SOBRECARGADOS	0,157	316,87	1,20
RECUPERACIÓN	0,271	1522,19	5,70

TABLA 45: Recuperación de energía (Alternativa N°1)- Escenario 2020. Fuente: Elaboración propia.

NOMBRE	POTENCIA PERDIDA (MW)	ENERGIA PERDIDA MWh	%
ESCENARIO 2020	0,428	1839,06	6,9
DIVISIÓN DE ALIMENTADOR Y CAMBIO DE CALIBRE Y TRANSFORMADORES SOBRECARGADOS	0.127	244,06	0,93
RECUPERACION	0,301	1595	5,97

TABLA 46: Recuperación de energía (Alternativa N°2)- Escenario 2020. Fuente: Elaboración propia.

NOMBRE	POTENCIA PERDIDA (MW)	ENERGIA PERDIDA MWh	%
ESCENARIO 2020	0,428	1839,06	6,9
ALIMENTADOR 22.9 KV CAMBIO DE CALIBRE Y TRANSFORMADORES	0,069	126, 95	0,5
RECUPERACIÓN	0,359	1712,11	6,4

TABLA 47: Recuperación de energía (Alternativa N°3)- Escenario 2020. Fuente: Elaboración propia.

4.4. Evaluación económica:

1. Indicadores de viabilidad económica de un proyecto:

- 1.1. **Valor Actual Neto (VAN):** Es un indicador financiero que sirve para determinar la viabilidad de un proyecto. Si tras medir los flujos de los futuros ingresos y egresos y descontar la inversión inicial queda alguna ganancia, el proyecto es viable.
- 1.2. **Tasa Interna de Retorno (TIR):** Es un indicador financiero muy parecido al valor actual neto (VAN), pero a diferencia de este no es un indicador de valor sino de rentabilidad. La TIR es la tasa de descuento de un proyecto de inversión que permite que el beneficio neto actualizado (BNA) sea igual a la inversión (esto es, VAN igual a cero). La TIR es la máxima tasa de descuento que un proyecto puede tener para ser rentable. [23]

2. Tarifas de distribución eléctrica

Las tarifas de distribución eléctrica están representadas por el Valor Agregado de Distribución (VAD). El VAD es el costo por unidad de potencia necesario para poner a disposición del usuario, la energía eléctrica desde el inicio de la distribución eléctrica hasta el punto de empalme de la acometida del usuario. De acuerdo al Artículo 64° de la LCE, el VAD (2013-2017: 0,466 S/ (KWh) considera los siguientes componentes: [24]

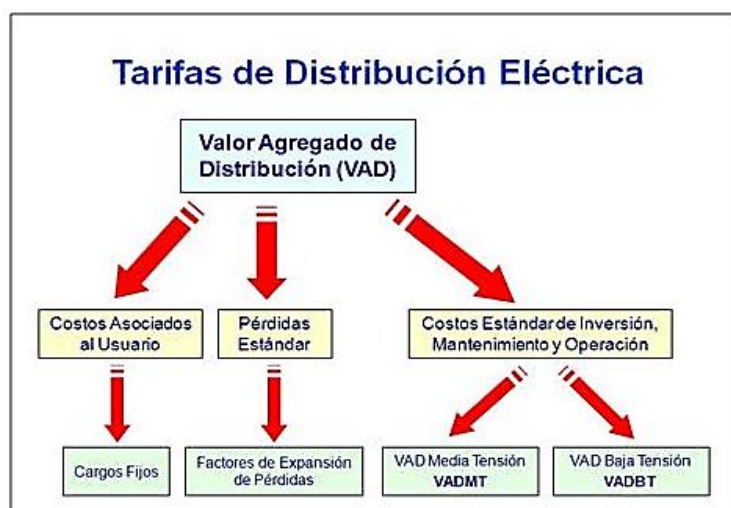


FIGURA 45: Tarifa eléctrica nacional. Fuente: www.osinergmin.gob.pe.

4.4.1. Análisis económico opción N° 1:

OPCION N°1 : CAMBIO DE CALIBRE DE CONDUCTOR		VAD 2018	
POTENCIA RECUPERADA KW (ESCENARIO 2020 - OPCION N° 1)	271,1769343	CARGO FIJO	S/. 23,90
ENERGIA RECUPERADA KWh (ESCENARIO 2020 - OPCION N° 1)	1522196,837	CARGO POR ENERGIA ACTIVA HP S/	S/. 0,23
RECUPERACION EN REDES - COND	S/. 336 172,11	CARGO POR ENERGIA ACTIVA FP S/	S/. 0,19
RECUPERACION EN TRANSFORMADORES	S/. 4 344,85	CARGO POR POT ACT GENER. HP S/	S/. 50,44
RECUPERACION TOTAL (diferencia de gasto en pérdidas de energía)	S/. 340 516,96	CARGO POR POT ACT GENE. FP S/	S/. 24,90
VENTA DE LA ENERGIA Y POTENCIA RECUPERADA AL USUARIO FINAL EN PUNTO MT	S/. 364 039,87	CARGO POR POT ACT DE DIST HP	S/. 12,58
UTILIDAD FINAL	S/. 364 039,87	CARGO POR POT ACT DE DIST FP	S/. 12,33

TABLA 48: Recuperación económica (Alternativa N°1)- Escenario 2020. Fuente Elaboración propia.

INVERSION OPCION N°1	
CONDUCTORES	S/. 674 966,19
EQUIPOS	S/. 148 475,70
FERRETERIA	S/. 205 860,47
SUBTOTAL	S/. 1 029 302,36
MANO DE OBRA	S/. 205 860,47
TOTAL=	S/. 1 235 162,83

TABLA 49: Inversión económica (Alternativa N°1). Fuente: Elaboración propia.

Objeto de costo	COSTOS (S/)	
	Año 0	Año 1-15
Inversión Fija (Tasa de depreciación 5%)	S/. 1 235 162,83	
Inspección Anual o mtto 5%)		S/. 61 758,14
Gastos de energización y funcionamiento (3%)	S/. 37 054,88	
Otros Gastos de Inicio de Operación (2%)	S/. 24 703,26	
Total	S/. 1 296 920,97	S/. 61 758,14

TABLA 50: Descripción de costos (Alternativa N°1). Fuente: Elaboración propia.

VAN	727240,18
TIR	15%
B/C	1,77

TABLA 51: Indicadores económicos para inversión (Alternativa N°1). Fuente: Elaboración propia.

4.4.2. Análisis económico opción N° 2:

OPCIÓN N°2: DIVISION DEL ALIMENTADOR		VAD 2018	
POTENCIA RECUPERADA KW (ESCENARIO 2020 - OPCION N° 2)	301,808	CARGO FIJO	S/. 23,90
ENERGIA RECUPERADA KWh (ESCENARIO 2020 - OPCION N° 2)	1595005,869	CARGO POR ENERGIA ACTIVA HP S/	S/. 0,23
RECUPERACION EN REDES - COND	S/. 332 406,51	CARGO POR ENERGIA ACTIVA FP S/	S/. 0,19
RECUPERACION EN TRANSFORMADORES	S/. 4 477,13	CARGO POR POT ACT GENER. HP S/	S/. 50,44
RECUPERACION TOTAL (diferencia de gasto en pérdidas de energía)	S/. 336 883,65	CARGO POR POT ACT GENE. FP S/	S/. 24,90
VENTA DE LA ENERGIA Y POTENCIA RECUPERADA AL USUARIO FINAL EN PUNTO MT	S/. 380 494,92	CARGO POR POT ACT DE DIST HP	S/. 12,58
UTILIDAD FINAL	S/. 380 494,92	CARGO POR POT ACT DE DIST FP	S/. 12,33

TABLA 52: Recuperación económica (Alternativa N°2) - Escenario 2020. Fuente: Elaboración propia.

INVERSION OPCION N°2	
CONDUCTORES	S/. 599 121,59
POSTERIA	S/. 63 437,50
EQUIPOS	S/. 186 078,50
FERRETERIA	S/. 254 591,28
SUBTOTAL	S/. 1 103 228,86
MANO DE OBRA	S/. 330 968,66
TOTAL	S/. 1 434 197,52

TABLA 53: Inversión económica (Alternativa N°2). Fuente: Elaboración propia.

Objeto de costo	COSTOS (S/)	
	Año 0	Año 1 -15
Inversión Fija (Tasa de depreciación 5%)	S/. 1 434 197,52	
Inspección Anual 5%)		S/. 71 709,88
Gastos de energización y funcionamiento (3%)	S/. 43 025,93	
Otros Gastos de Inicio de Operación (3%)	S/. 43 025,93	
Total	S/. 1 520 249,37	S/. 71 709,88

TABLA 54: Descripción de costos (Alternativa N°2). Fuente: Elaboración propia.

VAN	547459,74
TIR	11%
B/C	1,58

TABLA 55: Indicadores económicos para inversión (Alternativa N°2). Fuente: Elaboración propia.

4.4.3. Análisis económico opción N° 3:

OPCIÓN N°3: CAMBIO DE NIVEL DE TENSIÓN 22,9 KV		VAD 2018	
POTENCIA RECUPERADA KW (ESCENARIO 2020 - OPCION N° 3)	359,43668	CARGO FIJO	S/. 23,90
ENERGIA RECUPERADA KWh (ESCENARIO 2020 - OPCION N° 3)	1712113,073	CARGO POR ENERGIA ACTIVA HP S/	S/. 0,23
RECUPERACION EN REDES - COND	S/. 380 321,86	CARGO POR ENERGIA ACTIVA FP S/	S/. 0,19
RECUPERACION EN TRANSFORMADORES	S/. 4 220,00	CARGO POR POT ACT GENER. HP S/	S/. 50,44
RECUPERACION TOTAL (diferencia de gasto en pérdidas de energía)	S/. 384 541,86	CARGO POR POT ACT GENE. FP S/	S/. 24,90
VENTA DE LA ENERGIA Y POTENCIA RECUPERADA AL USUARIO FINAL	S/. 407 359,01	CARGO POR POT ACT DE DIST HP	S/. 12,58
UTILIDAD FINAL	S/. 407 359,01	CARGO POR POT ACT DE DIST FP	S/. 12,33

TABLA 56: Recuperación económica (Alternativa N°3)- Escenario 2020. Fuente Elaboración propia.

INVERSION OPCION N°3	
CONDUCTORES	S/. 102 481,55
EQUIPOS	S/. 749 013,00
FERRETERIA	S/. 510 896,73
SUBTOTAL	S/. 1 362 391,27
MANO DE OBRA	S/. 653 947,81
TOTAL=	S/. 2 016 339,08

TABLA 57: Inversión económica (Alternativa N°3). Fuente: Elaboración propia

Objeto de costo	COSTOS (S/)	
	Año 0	Año 1-15
Inversión Fija (Tasa de depreciación 5%)	S/. 2 016 339,08	
Inspección Anual (2%)		S/. 40 326,78
Gastos de energización y funcionamiento 4%)	S/. 80 653,56	
Otros Gastos de Inicio de Operación (3%)	S/. 60 490,17	
Total	S/. 2 157 482,82	S/. 40 326,78

TABLA 58: Descripción de costos (Alternativa N°3). Fuente: Elaboración propia.

VAN	825172,92
TIR	8%
B/C	1,45

TABLA 59: Indicadores económicos para inversión (Alternativa N°3). Fuente: Elaboración propia.

5. CONCLUSIONES

- De la información recolectada en la Empresa “Electronorte S.A”, se pudieron representar los cuadros de carga y máxima demanda del alimentador C216, el cual suministra energía a 131 subestaciones, de las cuales 70 son industriales, 27 son comerciales y 30 son domésticas. La longitud de la red total es de 60,24 Km, con 28,13 Km de troncal y ramales de 32,11 Km, tiene un tramo bifásico de 10,28 Km en el distrito de Pimentel y San José y Trifásico en el distrito de Chiclayo y San José centro de una longitud de 49,96 Km. Datos obtenidos por Software MapInfo ENSA, Redibujado en Google Earth y DIGSILENT.
- Se realizó la selección del alimentador con el mayor porcentaje de pérdidas totales excluyendo los remodelados recientemente como el C214 y C217, además se discriminó al único alimentador con 22,9 KV de tensión, obteniendo así en alimentador de Estudio C216, con una máxima demanda de 4,4 MW, y demanda promedio de 2,95MW. El factor de carga calculado es de 0,67 y el proporcionado por ENSA fue de 0,65, el factor de pérdidas obtenido es de 0,49.
- La proyección de la Máxima Demanda de la carga por subestación se obtuvo por el Método de **promedio de tendencias** aprovechando la data histórica de 7 años anteriores que me fue brindada por la Concesionaria de energía eléctrica, tomando en cuenta que la tasa de crecimiento de la población es 3% anual según los datos del INEI, se concluye que el alimentador C216 crece anualmente un promedio de 3,1 -3,7% anual respectivamente al consumo y Máximas Demandas.
- Los resultados del flujo de potencia muestran en el escenario actual 2015 una potencia perdida de 0,2926 MW que representa una energía total de 1255,94 MWh es decir 4,9% de pérdidas de Energía en líneas y transformadores.
El resultado de flujo para el escenario 2020 muestra una potencia perdida de 0,428 MW que representa una energía total de 1839,06 MWh, 6,9% de energía perdida en líneas y transformadores Este escenario será escogido para el planteamiento de alternativas de solución debido al tiempo de gestión administrativa para evolución económica de inversión por la Concesionaria.
- El resultado de los cambios de transformadores sobrecargados más banco de condensadores y cambio de calibre de cable N2XSY de 120mm² a 240 mm² en el primer tramo de la Troncal para el escenario 2020 es de 0,157 MW de

potencia perdida, por lo tanto 316,87 MWh de energía perdida que representa 1,2% de pérdida de energía ajustándose a los estándares de requerimiento.

- La segunda alternativa de mejora consideró la “división del alimentador” debido a que la Demanda de la carga en el distrito de San José tiene un crecimiento constante por ser industrial - doméstica y de conexión trifásica - bifásica lo cual hace que la corriente que circula por la línea de la trocal se eleve al 180% de su capacidad de corriente nominal, esta alternativa redujo la potencia perdida a 0,127 MW que equivale a 244,057 MWh, es decir 1% de pérdida de energía.
- La tercera alternativa de mejora consideró el “ cambio de nivel de tensión de servicio del alimentador C216” debido a que la mayoría de equipos habrían llegado al 75% de su tiempo de vida útil y siendo ésta la mejor alternativa técnica resultando una potencia perdida de 0,069 MW que equivale a 126,95 MWh, es decir 0,5% de pérdida de energía.
- El análisis económico de la tesis, demuestra la posibilidad de aplicación de las 3 alternativas en el escenario escogido. La primera alternativa “cambio de calibre de conductor”, tiene una tasa interna de retorno (TIR) de 15%, Valor Actual neto (VAN) de 727240,18 soles y coeficiente de beneficio – costo (B/C) de 1,77. La segunda alternativa “división del alimentador”, tiene una TIR de 11%, VAN 547459,74 soles y coeficiente de B/C de 1,58. La tercera alternativa “cambio de nivel de tensión del alimentador C216”, tiene una TIR de 8%, VAN de 825172,92 soles y coeficiente de B/C de 1,45 .Todos los escenarios evaluados a 15 años de la ejecución.

6. RECOMENDACIONES

- Para el análisis exhaustivo de las cargas del alimentador, las visitas de campo requieren de las herramientas adecuadas de recolección de información técnica de los equipos instalados en la red.
- Se debe tener en cuenta para la elaboración de un nuevo alimentador la proyección adecuada de la demanda de la carga eléctrica, esto evitaría gastos de mantenimiento y cambios de equipos. Así como no alejarnos de las evaluaciones para el escenario actual haciendo más real el cálculo de las pérdidas de energía.
- Para mejora del proyecto se puede plantear un estudio de coordinación de las protecciones del alimentador mejorando también la confiabilidad en general del sistema. Además de considerar el estudio de la estabilidad del sistema por presencia de armónicos al encontrarse el 30% de cargas con control electrónico (variadores de velocidad).

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

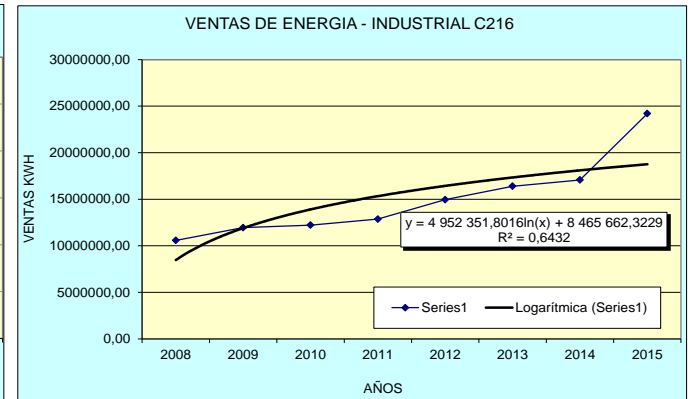
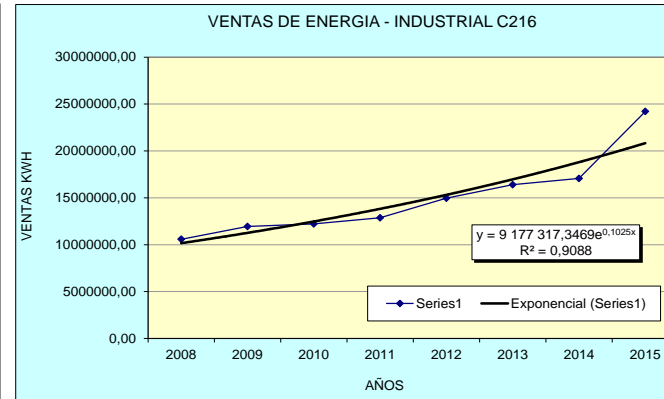
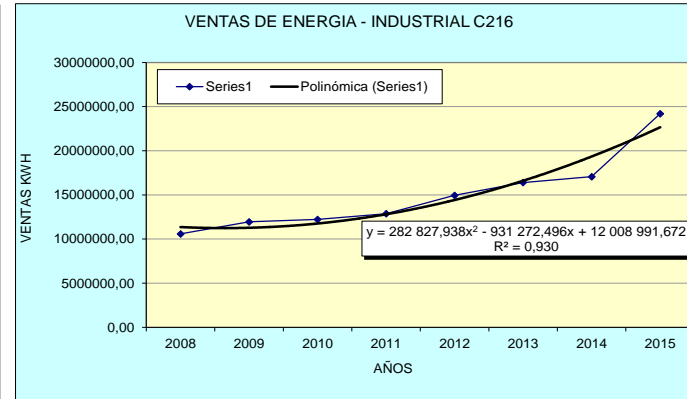
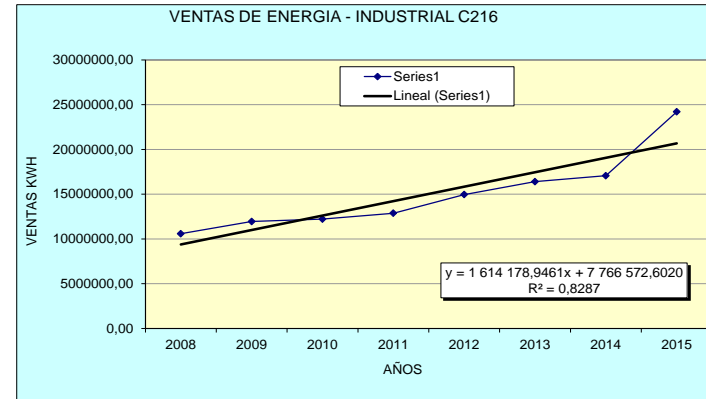
- [1] Instituto de Investigaciones Electricas, «BOLETIN IIE, Pérdidas técnicas y no técnicas de energía eléctrica.,» Departamento de Difusión del Instituto de Investigaciones., México, 2015.
- [2] S. A. C. Baca, «BALANCE DE ENERGIA NACIONAL 2014, desde la perspectiva del supervisor,» Osinergmin, Lima, 2015.
- [3] Electronorte S.A., «MEMORIAL ANUAL 2016,» Diciembre 2017. [En línea]. Available: www.distriluz.com.pe. [Último acceso: Diciembre 2015].
- [4] P. M. V. GRANDA, «PARAMETRIZACIÓN, CONTROL, DETERMINACIÓN, Y REDUCCIÓN DE PÉRDIDAS DE ENERGÍA EN BASE A LA OPTIMIZACIÓN EN EL MONTAJE DE ESTACIONES DE TRANSFORMACIÓN EN LA PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO, M.S. TESIS,» Universidad de Cuenca, Cuenca, Ecuador, 2013.
- [5] E. R. E. Quiñónez, «MODELO DE FLUJO DE CARGA DESBALANCEADO PARA EL ANÁLISIS, tesis de titulación,» Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala, 2013.
- [6] J. S. V. Oliva, «ANÁLISIS DE LA CONFIABILIDAD EN LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN CON LÍNEAS, tesis de título,» Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala, 2013.
- [7] VIAKON conductores Monterrey, «Sistemas y redes de distribución,» *Manual Eléctrico*, vol. II, pp. 337-371, 2011.
- [8] Ministerio de Energía y Minas, *CODIGO NACIONAL ELECTRICO*, Lima, 2011.
- [9] Y. E. Narvaez y K. D. P. Linero, «DISEÑO DE REDES DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA DE MEDIA Y BAJA TENSION PARA LA NORMALIZACIÓN DEL BARRIO EL PIÑONCITO DE CAMPO DE LA CRUZ, Tesis de título,» Universidad de la Costa CUC, Barranquilla, 2012.
- [10] ETIP Ingenieria Industrial Consltoria Energética, «etip-ingenieria.es,» [En línea]. Available: <http://www.etip-ingenieria.es>. [Último acceso: 27 Octubre 2018].
- [11] P. Concha, «Tipos y aplicaciones de maquinas eléctricas, Apuntes de máquinas eléctricas,» 15 Octubre 2000. [En línea]. Available: <http://patricioconcha.ubb.cl/transformadores/tipos.htm>. [Último acceso: 10 junio 2015].
- [12] Universidad de Sevilla, «Biblioteca de Ingenieria,» [En línea]. Available: <http://bibing.us.es/proyectos/abreproy/10963/fichero/Archivos%252F01+Red+de+Distribucion+de+Energia+Electrica.pdf>. [Último acceso: Abril 2015].
- [13] A. C. B. Ramirez y V. J. P. Lisboa, «Lineas de Transmision I,» Facultad de Ingenieria, Universidad de Carabobo, [En línea]. Available: <http://www.ing.uc.edu.ve/~viper/LINEAS.html>. [Último acceso: Abril 2015].
- [14] A. Rifaldi, P. Arnera y A. Giacopinelli, «Elementos para el diseño de líneas eléctricas,» LAT - IITREE, La Plata, 1993.
- [15] M. d. E. y Minas, «Norma DGE Bases para el Diseño de Lineas y Redes Primarias para Electrificación Rural». Perú Patente 018-2003/EM, DGE, 30 Diciembre 2003.
- [16] A. Perez, «EcuRED conocimiento con todos y para todos,» Arian Perez, 3 Mayo

2011. [En línea]. Available: https://www.ecured.cu/EcuRed:Enciclopedia_cubana. [Último acceso: 15 Octubre 2017].
- [17] A. M. Arce, «Interfaz para el cálculo de parámetros eléctricos de redes de distribución aéreas y subterráneas,» Universidad de Costa Rica, Montes de Oca, 2012.
- [18] W. Kersting, *Distribution System Modeling and Analysis*, U.S.A: CRC Press, 2002.
- [19] J. J. Grainger y W. D. Stevenson., *Análisis de sistemas de potencia*, México: McGraw-Hill Interamericana, 1996.
- [20] J. A. Y. Moron, *Sistemas Eléctricos de Distribución*, México: Reverte Ediciones S.A.de C.V., 2009.
- [21] Organización Latinoamericana de Energía, «Manual Latinoamericano y del Caribe para el Control de Pérdidas Eléctricas,» Bogotá, 2001.
- [22] E. R. Guerra, «Metodología para Reducir las Pérdidas Técnicas en las Redes de Distribución de Media Tensión con Aplicación en el Circuito Industrial Norte, tesis de título,» CORPORACIÓN UNIVERSITARIA DE LA COSTA. CUC, Barranquilla, 2005.
- [23] Universidad ESAN, «CONEXION ESAN,» ESAN, 2003. [En línea]. Available: www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2017/01/. [Último acceso: Octubre 2018].
- [24] OSINERGMIN, «OSINERGIN,» [En línea]. Available: <http://www2.osinergmin.gob.pe/ProcReg/VAD/VAD2009/introduccion.htm>. [Último acceso: 28 Octubre 2018].
- [25] OSINERGMIN, «Osinergmin- Regulación Tarifaria,» 2017. [En línea]. Available: <http://www.osinergmin.gob.pe/seccion/institucional/regulacion-tarifaria/procesos-regulatorios/electricidad/vad/fijacion-tarifaria-noviembre-2013>. [Último acceso: Abril 2013].

8. ANEXOS

VENTAS DE ENERGIA INDUSTRIAL (KWH)

AÑO	VENTAS DE ENERGIA INDUSTRIAL
2003	
2004	
2005	
2006	
2007	
2008	10580391,35
2009	11947726,53
2010	12218377,32
2011	12868724,24
2012	14957327,38
2013	16399942,46
2014	17067315,00
2015	24203218,58



AÑO	VENTAS KWH
2003	
2004	
2005	
2006	
2007	
2008	10 580 391
2009	11 947 727
2010	12 218 377
2011	12 868 724
2012	14 957 327
2013	16 399 942
2014	17 067 315
2015	24 203 219
2016	18 252 815
2017	20 066 871
2018	22 037 897
2019	24 173 434
2020	26 481 231
2021	25 950 140
2022	26 928 068
2023	27 894 966
2024	28 852 173
2025	29 800 797
2026	31 456 742
2027	31 530 025
2028	34 175 463
2029	37 094 002
2030	40 315 856

AÑO	CURVA LINEAL	A	B	R²
2008	1	9 380 752		A = 1 614 178,946
2009	2	10 994 930	17,21%	B = 7 766 572,602
2010	3	12 609 109	14,68%	R² = 0,8287
2011	4	14 223 288	12,80%	
2012	5	15 837 467	11,35%	
2013	6	17 451 646	10,19%	
2014	7	19 065 825	9,25%	
2015	8	20 680 004	8,47%	
2016	9	22 294 183	7,81%	
2017	10	23 908 362	7,24%	
2018	11	25 522 541	6,75%	
2019	12	27 136 720	6,32%	
2020	13	28 750 899	5,95%	
2021	14	30 365 078	5,61%	
2022	15	31 979 257	5,32%	
2023	16	33 593 436	5,05%	
2024	17	35 207 615	4,81%	
2025	18	36 821 794	4,58%	
2026	19	38 435 973	4,38%	
2027	20	40 050 152	4,20%	
2028	21	41 664 330	4,03%	
2029	22	43 278 509	3,87%	
2030	23	44 892 688	3,73%	
Promedio (2016-2030)		5,31%		

AÑO	CURVA POLINÓMICA	A	B	C	R²
2008	1	11 360 547			A = 282 827,938
2009	2	11 277 758	-0,73%		B = -931272,4960
2010	3	11 760 626	4,28%		C = 12 008 991,672
2011	4	12 809 149	8,92%		R² = 0,9300
2012	5	14 423 328	12,60%		
2013	6	16 603 162	15,11%		
2014	7	19 348 653	16,54%		
2015	8	22 659 800	17,11%		
2016	9	26 536 602	17,11%		
2017	10	30 979 061	16,74%		
2018	11	35 987 175	16,17%		
2019	12	41 560 945	15,49%		
2020	13	47 700 371	14,77%		
2021	14	54 405 453	14,06%		
2022	15	61 676 190	13,36%		
2023	16	69 512 584	12,71%		
2024	17	77 914 633	12,09%		
2025	18	86 882 339	11,51%		
2026	19	96 415 700	10,97%		
2027	20	106 514 717	10,47%		
2028	21	117 179 390	10,01%		
2029	22	128 409 719	9,58%		
2030	23	140 205 703	9,19%		
Promedio (2016-2030)		12,95%			

AÑO	CURVA EXPONENCIAL	A	EXP.	R²
2008	1	10 167 892		A = 9 177 317,347
2009	2	11 265 387	10,79%	EXP. = 0,1025
2010	3	12 481 343	10,79%	R² = 0,9088
2011	4	13 828 545	10,79%	
2012	5	15 321 161	10,79%	
2013	6	16 974 886	10,79%	
2014	7	18 807 109	10,79%	
2015	8	20 837 098	10,79%	
2016	9	23 086 198	10,79%	
2017	10	25 578 060	10,79%	
2018	11	28 338 886	10,79%	
2019	12	31 397 709	10,79%	
2020	13	34 786 693	10,79%	
2021	14	38 541 475	10,79%	
2022	15	42 701 538	10,79%	
2023	16	47 310 627	10,79%	
2024	17	52 417 208	10,79%	
2025	18	58 074 980	10,79%	
2026	19	64 343 437	10,79%	
2027	20	71 288 494	10,79%	
2028	21	78 983 181	10,79%	
2029	22	87 508 413	10,79%	
2030	23	96 953 835	10,79%	
Promedio (2016-2030)		10,79%		

AÑO	CURVA LOGARÍTMICA	A	B	R²
2008	1	8 465 662		A = 4 952 351,802
2009	2	11 898 371	40,55%	B = 8 465 662,323
2010	3	13 906 377	16,88%	R² = 0,6432
2011	4	15 331 080	10,24%	
2012	5	16 436 165	7,21%	
2013	6	17 339 086	5,49%	
2014	7	18 102 494	4,40%	
2015	8	18 763 788	3,65%	
2016	9	19 347 091	3,11%	
2017	10	19 868 874	2,70%	
2018	11	20 340 883	2,38%	
2019	12	20 771 794	2,12%	
2020	13	21 168 194	1,91%	
2021	14	21 535 203	1,73%	
2022	15	21 876 880	1,59%	
2023	16	22 196 497	1,46%	
2024	17	22 496 732	1,35%	
2025	18	22 779 800	1,26%	
2026	19	23 047 560	1,18%	
2027	20	23 301 582	1,10%	
2028	21	23 543 209	1,04%	
2029	22	23 773 592	0,98%	
2030	23	23 993 733	0,93%	
Promedio (2016-2030)		1,65%		

PERIODO	TASA DE CRECIMIENTO
2015-2020	9,41%
2015-2025	23,13%
2015-2030	66,57%

RESUMEN DEL METODO TENDENCIA - DATA HISTORICA 2008-2015. SECTOR INDUSTRIAL				
DESCRIPCIÓN	LINEAL	POLINÓMICA	EXPONENCIA L	LOGARITMICA
Tasa de Crecimiento Prom. Historico (2008-2015)	11,99%	10,55%	10,79%	12,63%
R²	0,8287	0,9300	0,9088	0,6432
Tasa de Crecimiento Prom. (2016-2030)	5,31%	12,95%	10,79%	1,65%
Tasa de Crec. Considerado	3,48%			

CUADRO DE RESUMEN FINAL

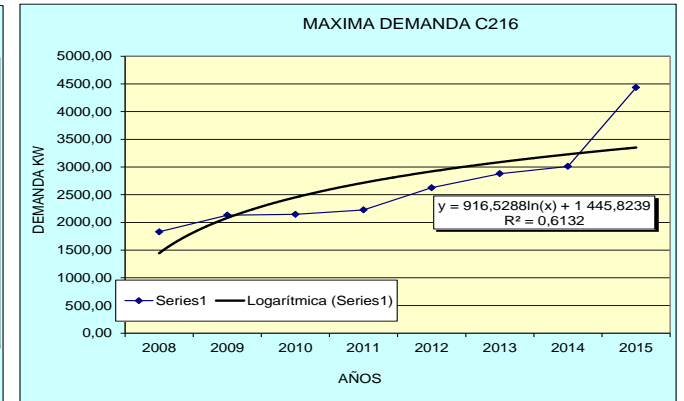
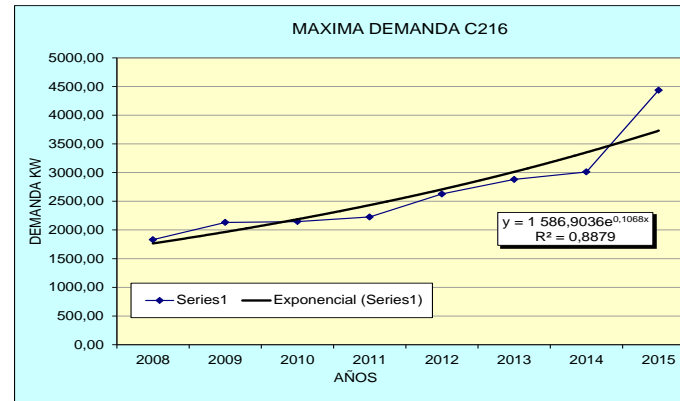
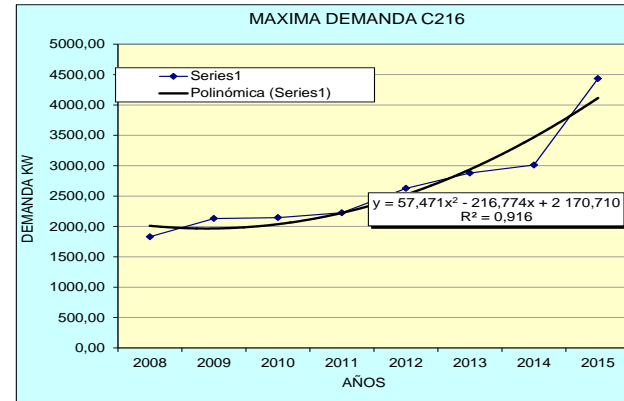
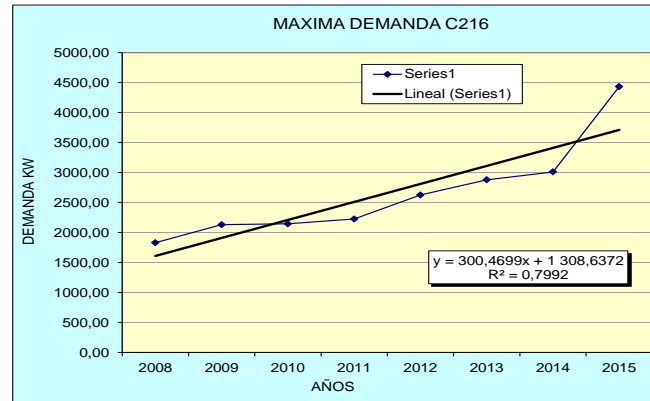
AÑO	PROMEDIO PROPUESTO	
2015	0	24 203 219
2016	1	18 252 815
2017	2	20 066 871
2018	3	22 037 897
2019	4	24 173 434
2020	5	26 481 231
2021	6	25 950 140
2022	7	26 928 068
2023	8	27 894 966
2024	9	28 852 173
2025	10	29 800 797
2026	11	31 456 742
2027	12	31 530 025
2028	13	34 175 463
2029	14	37 094 002
2030	15	40 315 856
Promedio (2016-2030)		9,41%
		23,13%
		66,57%

ANEXO 1: Proyección de consumos industriales período 2015-2030 "PROMEDIO DE TENDENCIAS". Fuente: Elaboración propia.

RESUMEN DE LA INFORMACIÓN ANUAL-ALIMENTADOR C216

MAXIMA DEMANDA (KW)

AÑO	MAXIMA DEMANDA: INDUSTRIAL
2003	
2004	
2005	
2006	
2008	1830,01
2009	2131,09
2010	2145,83
2011	2225,81
2012	2626,86
2013	2880,21
2014	3011,32
2015	4434,89



AÑO	DEMANDA KW
2003	
2004	
2005	
2006	
2007	
2008	1 830
2009	2 131
2010	2 146
2011	2 226
2012	2 627
2013	2 880
2014	3 011
2015	4 435
2016	3 736
2017	3 935
2018	4 129
2019	4 319
2020	4 506
2021	4 690
2022	4 872
2023	5 052
2024	5 230
2025	5 406
2026	5 581
2027	5 755
2028	5 927
2029	6 099
2030	6 250

AÑO	CURVA LINEAL		
2008	1	1 609	
2009	2	1 910	18,67%
2010	3	2 210	15,73%
2011	4	2 511	13,60%
2012	5	2 811	11,97%
2013	6	3 111	10,69%
2014	7	3 412	9,66%
2015	8	3 712	8,81%
2016	9	4 013	8,09%
2017	10	4 313	7,49%
2018	11	4 614	6,97%
2019	12	4 914	6,51%
2020	13	5 215	6,11%
2021	14	5 515	5,76%
2022	15	5 816	5,45%
2023	16	6 116	5,17%
2024	17	6 417	4,91%
2025	18	6 717	4,68%
2026	19	7 018	4,47%
2027	20	7 318	4,28%
2028	21	7 619	4,11%
2029	22	7 919	3,94%
2030	23	8 219	3,79%
Promedio (2016-2030)			5,45%

A =	300,4699
B =	1308,6372
R² =	0,7992

AÑO	CURVA POLINOMICA		
2008	1	2 011	
2009	2	1 967	-2,21%
2010	3	2 038	3,59%
2011	4	2 223	9,10%
2012	5	2 524	13,52%
2013	6	2 939	16,46%
2014	7	3 469	18,05%
2015	8	4 115	18,60%
2016	9	4 875	18,48%
2017	10	5 750	17,95%
2018	11	6 740	17,22%
2019	12	7 845	16,40%
2020	13	9 065	15,55%
2021	14	10 400	14,73%
2022	15	11 850	13,94%
2023	16	13 415	13,21%
2024	17	15 095	12,52%
2025	18	16 889	11,89%
2026	19	18 799	11,31%
2027	20	20 824	10,77%
2028	21	22 963	10,27%
2029	22	25 218	9,82%
2030	23	27 587	9,40%
Promedio (2016-2030)			13,56%

A =	57,4710
B =	-216,7740
C =	2170,7100
R² =	0,9160

AÑO	CURVA EXPONENCIAL		
2008	1	1 766	
2009	2	1 965	11,27%
2010	3	2 186	11,27%
2011	4	2 433	11,27%
2012	5	2 707	11,27%
2013	6	3 012	11,27%
2014	7	3 351	11,27%
2015	8	3 729	11,27%
2016	9	4 149	11,27%
2017	10	4 617	11,27%
2018	11	5 138	11,27%
2019	12	5 717	11,27%
2020	13	6 361	11,27%
2021	14	7 078	11,27%
2022	15	7 876	11,27%
2023	16	8 763	11,27%
2024	17	9 751	11,27%
2025	18	10 850	11,27%
2026	19	12 073	11,27%
2027	20	13 434	11,27%
2028	21	14 948	11,27%
2029	22	16 633	11,27%
2030	23	18 508	11,27%
Promedio (2016-2030)			11,27%

A =	1 586,904
EXP. =	0,1068
R² =	0,8879

AÑO	CURVA LOGARITMICA		
2008	1	1 446	
2009	2	2 081	43,94%
2010	3	2 453	17,86%
2011	4	2 716	10,75%
2012	5	2 921	7,53%
2013	6	3 088	5,72%
2014	7	3 229	4,58%
2015	8	3 352	3,79%
2016	9	3 460	3,22%
2017	10	3 556	2,79%
2018	11	3 644	2,46%
2019	12	3 723	2,19%
2020	13	3 797	1,97%
2021	14	3 865	1,79%
2022	15	3 928	1,64%
2023	16	3 987	1,51%
2024	17	4 043	1,39%
2025	18	4 095	1,30%
2026	19	4 144	1,21%
2027	20	4 191	1,13%
2028	21	4 236	1,07%
2029	22	4 279	1,01%
2030	23	4 280	0,02%
Promedio (2016-2030)			1,65%

A =	916,5288
B =	1445,8239
R² =	0,6132

RESUMEN DEL MÉTODO TENDENCIA - DATA HISTÓRICA 2008-2015. SECTOR INDUSTRIAL

PERIODO	TASA DE CRECIMIENTO	DESCRIPCIÓN	LINEAL	POLINÓMICA	EXPONENCIAL	LOGARITMICA
2015-2020	11,53%	Tasa de Crecimiento Prom. Historico (2008-2015)	12,73%	11,02%	11,27%	13,45%
2015-2025	33,81%	R²	0,7992	0,9160	0,8879	0,6132
2015-2030	54,69%	Tasa de Crecimiento Prom. (2016-2030)	5,45%	13,56%	11,27%	1,65%

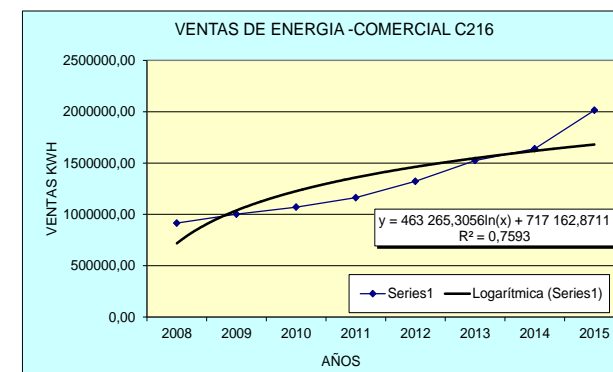
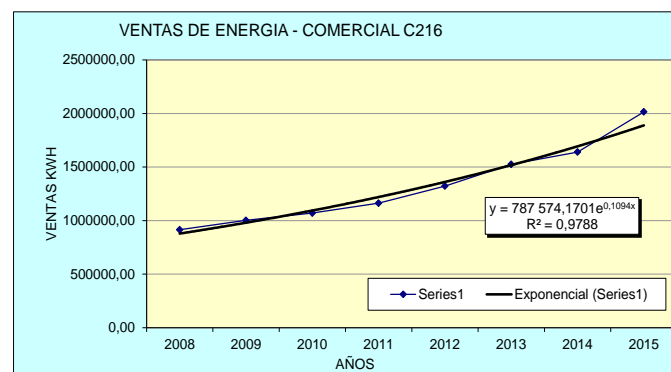
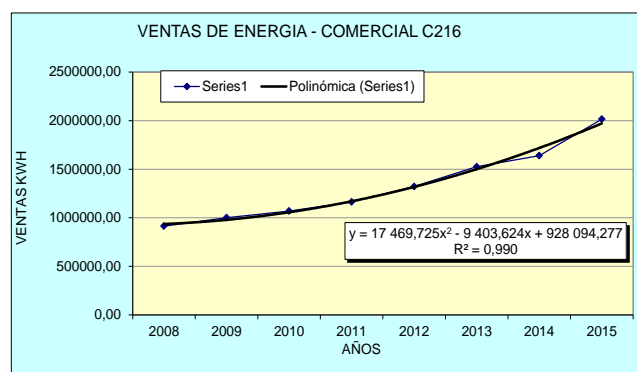
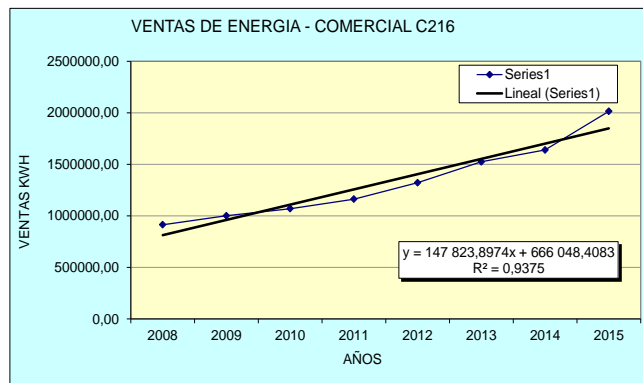
Tasa de Crec. Considerado	3,55%
---------------------------	-------

CUADRO DE RESUMEN FINAL

AÑO	PROMEDIO PROPUESTO	
2015	0	4 040
2016	1	3 736
2017	2	3 935
2018	3	4 129
2019	4	4 319
2020	5	4 506
2021	6	4 690
2022	7	4 872
2023	8	5 052
2024	9	5 230
2025	10	5 406
2026	11	5 581
2027	12	5 755
2028	13	5 927
2029	14	6 099
2030	15	6 250
Promedio (2016-2030)		11,53%
		33,81%
		54,69%

VENTAS DE ENERGIA COMERCIAL (KWH)

AÑO	VENTAS DE ENERGIA : COMERCIAL
2003	
2004	
2005	
2006	
2007	
2008	914373,87
2009	1001599,31
2010	1069845,96
2011	1162652,35
2012	1322226,55
2013	1525084,50
2014	1639662,00
2015	2014603,03



AÑO	VENTAS KWH
2003	
2004	
2005	
2006	
2007	
2008	914 374
2009	1 001 599
2010	1 069 846
2011	1 162 652
2012	1 322 227
2013	1 525 085
2014	1 639 662
2015	2 014 603
2016	1 865 762
2017	1 964 079
2018	2 060 068
2019	2 154 135
2020	2 246 587
2021	2 337 665
2022	2 427 558
2023	2 516 419
2024	2 604 373
2025	2 691 525
2026	2 777 961
2027	2 863 754
2028	2 948 967
2029	3 033 655
2030	3 117 863

AÑO	CURVA LINEAL	
2008	1	813 872
2009	2	961 696 18,16%
2010	3	1 109 520 15,37%
2011	4	1 257 344 13,32%
2012	5	1 405 168 11,76%
2013	6	1 552 992 10,52%
2014	7	1 700 816 9,52%
2015	8	1 848 640 8,69%
2016	9	1 996 463 8,00%
2017	10	2 144 287 7,40%
2018	11	2 292 111 6,89%
2019	12	2 439 935 6,45%
2020	13	2 587 759 6,06%
2021	14	2 735 583 5,71%
2022	15	2 883 407 5,40%
2023	16	3 031 231 5,13%
2024	17	3 179 055 4,88%
2025	18	3 326 879 4,65%
2026	19	3 474 702 4,44%
2027	20	3 622 526 4,25%
2028	21	3 770 350 4,08%
2029	22	3 918 174 3,92%
2030	23	4 065 998 3,77%
Promedio (2016-2030)		5,40%

AÑO	CURVA POLINÓMICA	
2008	1	936 160
2009	2	979 166 4,59%
2010	3	1 057 111 7,96%
2011	4	1 169 995 10,68%
2012	5	1 317 819 12,63%
2013	6	1 500 583 13,87%
2014	7	1 718 285 14,51%
2015	8	1 970 928 14,70%
2016	9	2 258 509 14,59%
2017	10	2 581 031 14,28%
2018	11	2 938 491 13,85%
2019	12	3 330 891 13,35%
2020	13	3 758 231 12,83%
2021	14	4 220 510 12,30%
2022	15	4 717 728 11,78%
2023	16	5 249 886 11,28%
2024	17	5 816 983 10,80%
2025	18	6 419 020 10,35%
2026	19	7 055 996 9,92%
2027	20	7 727 912 9,52%
2028	21	8 434 767 9,15%
2029	22	9 176 561 8,79%
2030	23	9 953 295 8,46%
Promedio (2016-2030)		11,42%

AÑO	CURVA EXPONENCIAL	
2008	1	878 624
2009	2	980 201 11,56%
2010	3	1 093 520 11,56%
2011	4	1 219 941 11,56%
2012	5	1 360 976 11,56%
2013	6	1 518 317 11,56%
2014	7	1 693 847 11,56%
2015	8	1 889 670 11,56%
2016	9	2 108 132 11,56%
2017	10	2 351 850 11,56%
2018	11	2 623 744 11,56%
2019	12	2 927 071 11,56%
2020	13	3 265 465 11,56%
2021	14	3 642 981 11,56%
2022	15	4 064 140 11,56%
2023	16	4 533 990 11,56%
2024	17	5 058 157 11,56%
2025	18	5 642 923 11,56%
2026	19	6 295 293 11,56%
2027	20	7 023 083 11,56%
2028	21	7 835 011 11,56%
2029	22	8 740 805 11,56%
2030	23	9 751 316 11,56%
Promedio (2016-2030)		11,56%

AÑO	CURVA LOGARÍTMICA	
2008	1	717 163
2009	2	1 038 274 44,78%
2010	3	1 226 112 18,09%
2011	4	1 359 385 10,87%
2012	5	1 462 760 7,60%
2013	6	1 547 223 5,77%
2014	7	1 618 636 4,62%
2015	8	1 680 496 3,82%
2016	9	1 735 061 3,25%
2017	10	1 783 871 2,81%
2018	11	1 828 025 2,48%
2019	12	1 868 334 2,21%
2020	13	1 905 415 1,98%
2021	14	1 939 747 1,80%
2022	15	1 971 709 1,65%
2023	16	2 001 607 1,52%
2024	17	2 029 692 1,40%
2025	18	2 056 172 1,30%
2026	19	2 081 219 1,22%
2027	20	2 104 982 1,14%
2028	21	2 127 584 1,07%
2029	22	2 149 136 1,01%
2030	23	2 169 729 0,96%
Promedio (2016-2030)		1,72%

RESUMEN DEL MÉTODO TENDENCIA - DATA HISTÓRICA 2008-2015. SECTOR COMERCIAL				
DESCRIPCIÓN	LINEAL	POLINÓMICA	EXPONENCIAL	LOGARÍTMICA
Tasa de Crecimiento Prom. Histórico (2008-2015)	15,62%	7,74%	11,56%	24,58%
R²	0,9375	0,9900	0,9788	0,7593
Tasa de Crecimiento Prom. (2016-2030)	5,40%	11,42%	11,56%	1,72%
Tasa de Crec. Considerado	3,56%			

CUADRO DE RESUMEN FINAL

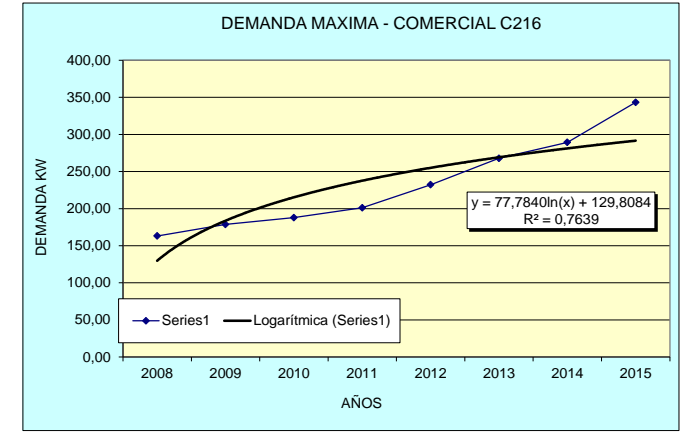
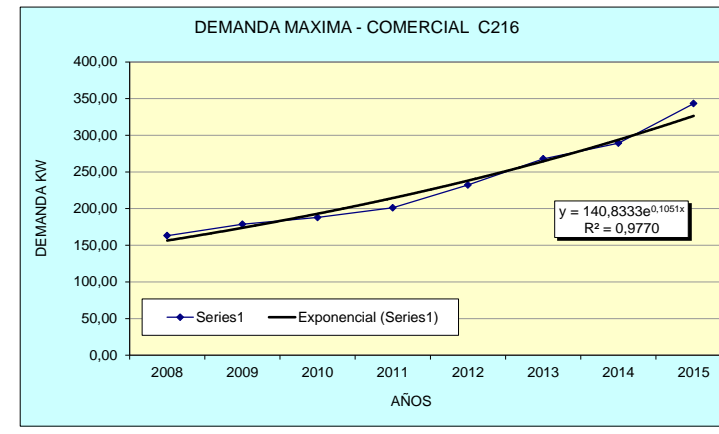
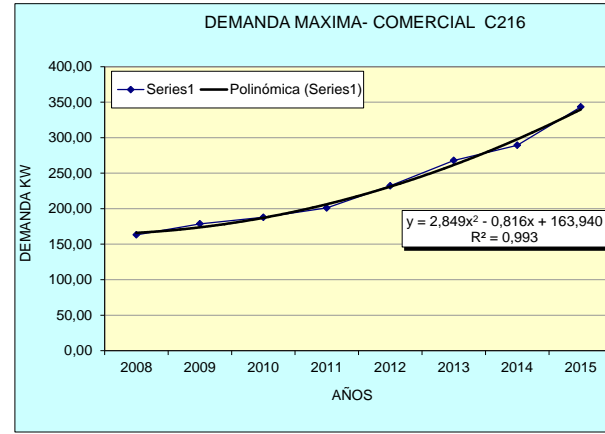
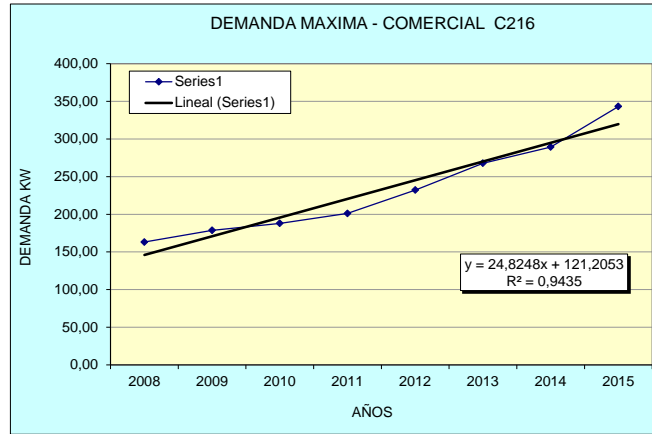
AÑO	PROMEDIO PROPUESTO	
2015	0	2 014 603
2016	1	1 865 762
2017	2	1 964 079
2018	3	2 060 068
2019	4	2 154 135
2020	5	2 246 587
2021	6	2 337 665
2022	7	2 427 558
2023	8	2 516 419
2024	9	2 604 373
2025	10	2 691 525
2026	11	2 777 961
2027	12	2 863 754
2028	13	2 948 967
2029	14	3 033 655
2030	15	3 117 863
Promedio (2016-2030)		11,52%
		33,60%
		54,76%

ANEXO 3: Proyección de consumos comerciales período 2015-2030 "PROMEDIO DE TENDENCIAS". Fuente: Elaboración propia

RESUMEN DE LA INFORMACIÓN ANUAL-ALIMENTADOR C216

DEMANDA MAXIMA COMERCIAL (KW)

AÑO	DEMANDA : COMERCIAL
2003	
2004	
2005	
2006	
2007	
2008	163,09
2009	178,65
2010	187,89
2011	201,10
2012	232,21
2013	267,84
2014	289,30
2015	343,25



AÑO	DEMANDA KW
2003	
2004	
2005	
2006	
2007	
2008	163
2009	179
2010	188
2011	201
2012	232
2013	268
2014	289
2015	343
2016	323
2017	339
2018	355
2019	371
2020	392
2021	402
2022	417
2023	432
2024	447
2025	461
2026	476
2027	490
2028	505
2029	519
2030	533

AÑO	CURVA LINEAL			A =	B =	R² =
2008	1	146		24,8248		
2009	2	171	17,00%		121,2053	
2010	3	196	14,53%			0,9435
2011	4	221	12,69%			
2012	5	245	11,26%			
2013	6	270	10,12%			
2014	7	295	9,19%			
2015	8	320	8,42%			
2016	9	345	7,76%			
2017	10	369	7,20%			
2018	11	394	6,72%			
2019	12	419	6,30%			
2020	13	452	7,83%			
2021	14	469	3,72%			
2022	15	494	5,30%			
2023	16	518	5,03%			
2024	17	543	4,79%			
2025	18	568	4,57%			
2026	19	593	4,37%			
2027	20	618	4,19%			
2028	21	643	4,02%			
2029	22	667	3,86%			
2030	23	692	3,72%			
Promedio (2016-2030)			5,29%			

AÑO	CURVA POLINÓMICA			A =	B =	C =	R² =
2008	1	166		2,8490			
2009	2	174	4,66%		-0,8160		
2010	3	187	7,73%			163,9400	
2011	4	206	10,22%				0,9930
2012	5	231	12,04%				
2013	6	262	13,21%				
2014	7	298	13,85%				
2015	8	340	14,07%				
2016	9	387	14,02%				
2017	10	441	13,76%				
2018	11	500	13,39%				
2019	12	564	12,95%				
2020	13	635	12,47%				
2021	14	711	11,99%				
2022	15	793	11,51%				
2023	16	880	11,04%				
2024	17	973	10,59%				
2025	18	1 072	10,16%				
2026	19	1 177	9,75%				
2027	20	1 287	9,37%				
2028	21	1 403	9,01%				
2029	22	1 525	8,67%				
2030	23	1 652	8,35%				
Promedio (2016-2030)			11,14%				

AÑO	CURVA EXPONENCIAL			A =	EXP. =	R² =
2008	1	156		140,833		
2009	2	174	11,08%		0,1051	
2010	3	193	11,08%			0,9770
2011	4	214	11,08%			
2012	5	238	11,08%			
2013	6	265	11,08%			
2014	7	294	11,08%			
2015	8	326	11,08%			
2016	9	363	11,08%			
2017	10	403	11,08%			
2018	11	448	11,08%			
2019	12	497	11,08%			
2020	13	552	11,08%			
2021	14	613	11,08%			
2022	15	681	11,08%			
2023	16	757	11,08%			
2024	17	841	11,08%			
2025	18	934	11,08%			
2026	19	1 037	11,08%			
2027	20	1 152	11,08%			
2028	21	1 280	11,08%			
2029	22	1 422	11,08%			
2030	23	1 580	11,08%			
Promedio (2016-2030)			11,08%			

AÑO	CURVA LOGARITMICA			A =	B =	R² =
2008	1	130		77,7840		
2009	2	184	41,53%		129,8084	
2010	3	215	17,17%			0,7639
2011	4	238	10,40%			
2012	5	255	7,30%			
2013	6	269	5,56%			
2014	7	281	4,45%			
2015	8	292	3,69%			
2016	9	301	3,14%			
2017	10	309	2,73%			
2018	11	316	2,40%			
2019	12	323	2,14%			
2020	13	332	2,86%			
2021	14	335	0,83%			
2022	15	340	1,60%			
2023	16	345	1,47%			
2024	17	350	1,36%			
2025	18	355	1,27%			
2026	19	359	1,19%			
2027	20	363	1,11%			
2028	21	367	1,05%			
2029	22	370	0,99%			
2030	23	374	0,93%			
Promedio (2016-2030)			1,67%			

PERIODO	TASA DE CRECIMIENTO
2015-2020	14,24%
2015-2025	34,40%
2015-2030	55,26%

RESUMEN DEL MÉTODO TENDENCIA - DATA HISTÓRICA 2008-2015. SECTOR COMERCIAL				
DESCRIPCIÓN	LINEAL	POLINÓMICA	EXPONENCIAL	LOGARITMICA
Tasa de Crecimiento Prom. Histórico (2008-2015)	11,89%	10,82%	11,08%	12,87%
R²	0,9435	0,9930	0,9770	0,7639
Tasa de Crecimiento Prom. (2016-2030)	5,29%	11,14%	11,08%	1,67%

Tasa de Crec. Considerado	3,48%
----------------------------------	--------------

CUADRO DE RESUMEN FINAL

AÑO	PROMEDIO PROPUESTO
2015	0
2016	1
2017	2
2018	3
2019	4
2020	5
2021	6
2022	7
2023	8
2024	9
2025	10
2026	11
2027	12
2028	13
2029	14
2030	15
Promedio (2016-2030)	

14,24%

34,40%

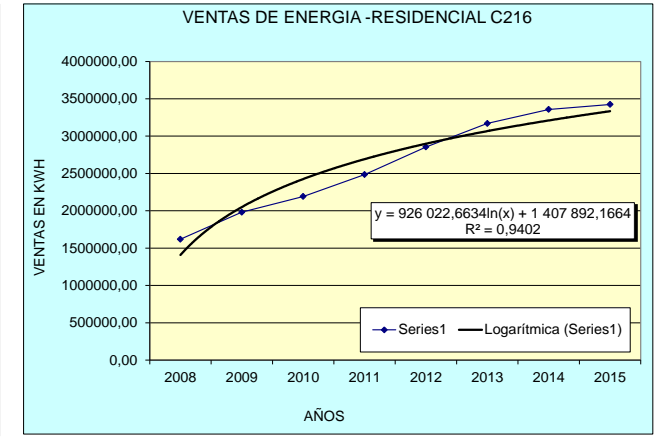
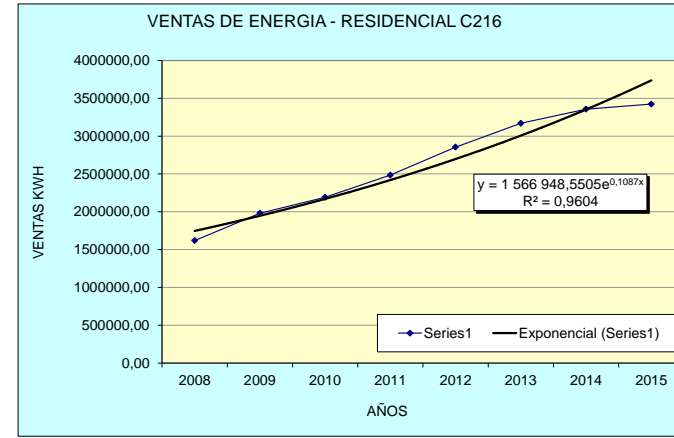
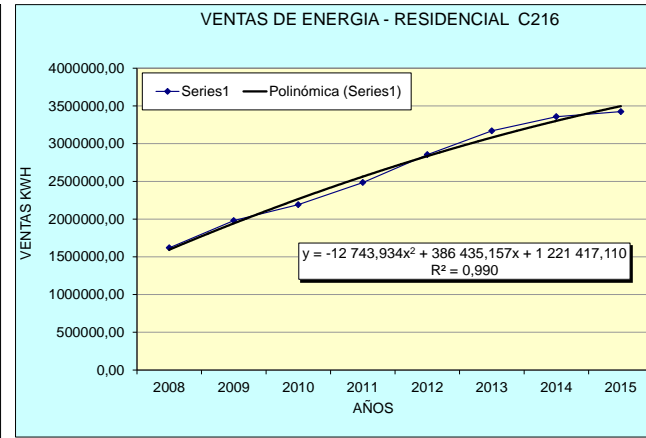
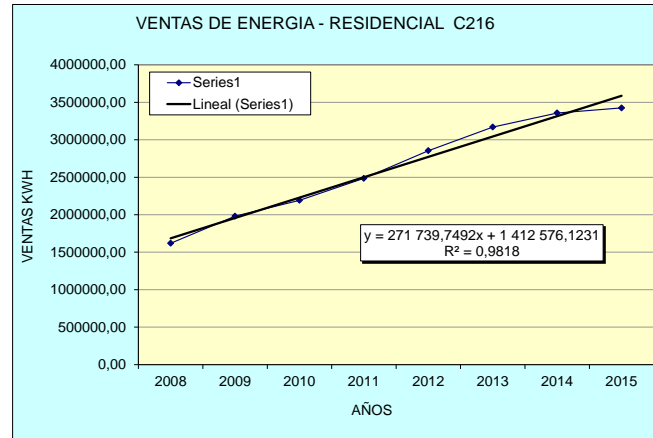
55,26%

ANEXO 4: Proyección de máximas demandas comerciales período 2015-2030 "PROMEDIO DE TENDENCIAS". Fuente: Elaboración propia.

RESUMEN DE LA INFORMACIÓN ANUAL-ALIMENTADOR C216

VENTAS DE ENERGIA RESIDENCIAL (KWH)

AÑO	VENTAS DE ENERGIA : RESIDENCIAL
2003	
2004	
2005	
2006	
2007	
2008	1618955,68
2009	1980786,71
2010	2191930,65
2011	2484985,23
2012	2854662,22
2013	3169906,37
2014	3357466,80
2015	3424546,30



AÑO	VENTAS KWH
2003	
2004	
2005	
2006	
2007	
2008	1 618 956
2009	1 980 787
2010	2 191 931
2011	2 484 985
2012	2 854 662
2013	3 169 906
2014	3 357 467
2015	3 424 546
2016	3 650 403
2017	3 835 056
2018	4 015 055
2019	4 191 213
2020	4 364 143
2021	4 534 326
2022	4 702 140
2023	4 867 892
2024	5 031 832
2025	5 194 167
2026	5 355 070
2027	5 514 690
2028	5 673 150
2029	5 830 559
2030	5 987 011

AÑO	CURVA LINEAL
2008	1 1 684 316
2009	2 1 956 056 16,13%
2010	3 2 227 795 13,89%
2011	4 2 499 535 12,20%
2012	5 2 771 275 10,87%
2013	6 3 043 015 9,81%
2014	7 3 314 754 8,93%
2015	8 3 586 494 8,20%
2016	9 3 858 234 7,58%
2017	10 4 129 974 7,04%
2018	11 4 401 713 6,58%
2019	12 4 673 453 6,17%
2020	13 4 945 193 5,81%
2021	14 5 216 933 5,50%
2022	15 5 488 672 5,21%
2023	16 5 760 412 4,95%
2024	17 6 032 152 4,72%
2025	18 6 303 892 4,50%
2026	19 6 575 631 4,31%
2027	20 6 847 371 4,13%
2028	21 7 119 111 3,97%
2029	22 7 390 851 3,82%
2030	23 7 662 590 3,68%
Promedio (2016-2030) 5,20%	

A = 271739,7492
B = 1412576,1231
R² = 0,9818

AÑO	CURVA POLINÓMICA
2008	1 1 595 108
2009	2 1 943 312 21,83%
2010	3 2 266 027 16,61%
2011	4 2 563 255 13,12%
2012	5 2 834 995 10,60%
2013	6 3 081 246 8,69%
2014	7 3 302 010 7,16%
2015	8 3 497 287 5,91%
2016	9 3 667 075 4,85%
2017	10 3 811 375 3,94%
2018	11 3 930 188 3,12%
2019	12 4 023 512 2,37%
2020	13 4 091 349 1,69%
2021	14 4 133 698 1,04%
2022	15 4 150 559 0,41%
2023	16 4 141 933 -0,21%
2024	17 4 107 818 -0,82%
2025	18 4 048 215 -1,45%
2026	19 3 963 125 -2,10%
2027	20 3 852 547 -2,79%
2028	21 3 716 481 -3,53%
2029	22 3 554 927 -4,35%
2030	23 3 367 885 -5,26%
Promedio (2016-2030) -0,21%	

A = -12743,9340
B = 386435,1570
C = 1221417,1100
R² = 0,9900

AÑO	CURVA EXPONENCIAL
2008	1 1 746 878
2009	2 1 947 468 11,48%
2010	3 2 171 092 11,48%
2011	4 2 420 393 11,48%
2012	5 2 698 322 11,48%
2013	6 3 008 165 11,48%
2014	7 3 353 586 11,48%
2015	8 3 738 671 11,48%
2016	9 4 167 974 11,48%
2017	10 4 646 574 11,48%
2018	11 5 180 130 11,48%
2019	12 5 774 953 11,48%
2020	13 6 438 079 11,48%
2021	14 7 177 349 11,48%
2022	15 8 001 509 11,48%
2023	16 8 920 305 11,48%
2024	17 9 944 604 11,48%
2025	18 11 086 522 11,48%
2026	19 12 359 563 11,48%
2027	20 13 778 786 11,48%
2028	21 15 360 974 11,48%
2029	22 17 124 842 11,48%
2030	23 19 091 250 11,48%
Promedio (2016-2030) 11,48%	

A = 1 566 948,551
EXP. = 0,1087
R² = 0,9604

AÑO	CURVA LOGARÍTMICA
2008	1 1 407 892
2009	2 2 049 762 45,59%
2010	3 2 425 232 18,32%
2011	4 2 691 632 10,98%
2012	5 2 898 268 7,68%
2013	6 3 067 102 5,83%
2014	7 3 209 849 4,65%
2015	8 3 333 502 3,85%
2016	9 3 442 572 3,27%
2017	10 3 540 138 2,83%
2018	11 3 628 398 2,49%
2019	12 3 708 972 2,22%
2020	13 3 783 093 2,00%
2021	14 3 851 719 1,81%
2022	15 3 915 608 1,66%
2023	16 3 975 372 1,53%
2024	17 4 031 512 1,41%
2025	18 4 084 442 1,31%
2026	19 4 134 509 1,23%
2027	20 4 182 008 1,15%
2028	21 4 227 189 1,08%
2029	22 4 270 268 1,02%
2030	23 4 311 431 0,96%
Promedio (2016-2030) 1,73%	

A = 926022,6634
B = 1407892,1664
R² = 0,9402

RESUMEN DEL MÉTODO TENDENCIA - DATA HISTÓRICA 2008-2015. SECTOR RESIDENCIAL

PERIODO	TASA DE CRECIMIENTO	DESCRIPCIÓN	LINEAL	POLINÓMICA	EXPONENCIAL	LOGARITMICA
2015-2020	27,44%	Tasa de Crecimiento Prom. Historico (2008-2015)	11,43%	11,99%	11,48%	13,84%
2015-2025	51,67%		R²	0,9818	0,9900	0,9604
2015-2030	74,83%	Tasa de Crecimiento Prom. (2016-2030)	5,20%	-0,21%	11,48%	1,73%

Tasa de Crec. Considerado | 3,47%

CUADRO DE RESUMEN FINAL

AÑO	PROMEDIO PROPUESTO
2015	0 3 424 546
2016	1 3 650 403
2017	2 3 835 056
2018	3 4 015 055
2019	4 4 191 213
2020	5 4 364 143
2021	6 4 534 326
2022	7 4 702 140
2023	8 4 867 892
2024	9 5 031 832
2025	10 5 194 167
2026	11 5 355 070
2027	12 5 514 690
2028	13 5 673 150
2029	14 5 830 559
2030	15 5 987 011
Promedio (2016-2030)	

27,44%

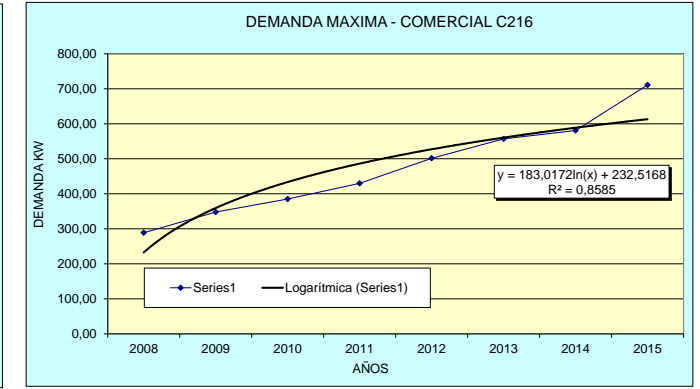
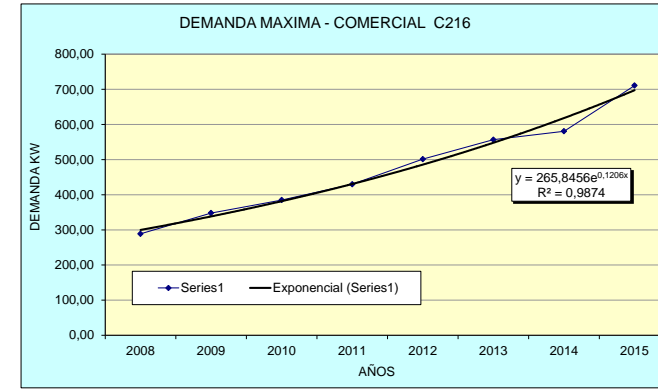
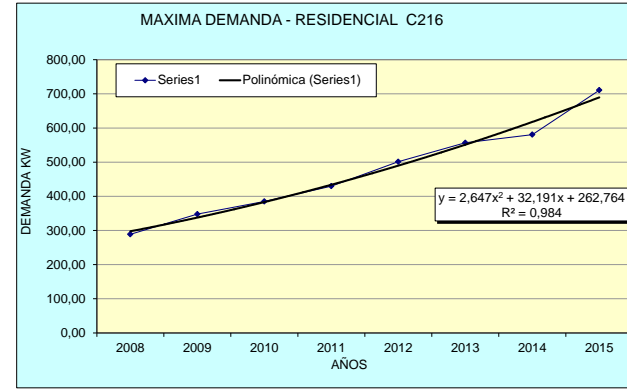
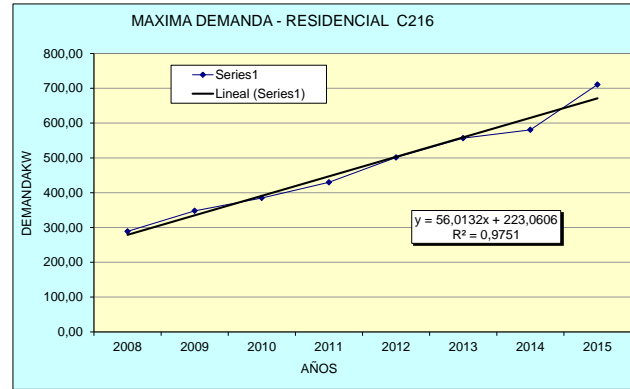
51,67%

74,83%

RESUMEN DE LA INFORMACIÓN ANUAL-ALIMENTADOR C216

MAXIMA DEMANDA RESIDENCIAL (KW)

AÑO	DEMANDA : RESIDENCIAL
2003	
2004	
2005	
2006	
2007	
2008	288,77
2009	347,87
2010	384,95
2011	429,81
2012	501,35
2013	556,71
2014	580,72
2015	710,78



AÑO	DEMANDA KW
2003	
2004	
2005	
2006	
2007	
2008	289
2009	348
2010	385
2011	430
2012	501
2013	557
2014	581
2015	711
2016	681
2017	719
2018	755
2019	791
2020	827
2021	861
2022	896
2023	930
2024	963
2025	996
2026	1 029
2027	1 062
2028	1 095
2029	1 127
2030	1 159

AÑO	CURVA LINEAL	A =	B =	R² =
2008	1 279	56,0132	223,0606	0,9751
2009	2 335			
2010	3 391			
2011	4 447			
2012	5 503			
2013	6 559			
2014	7 615			
2015	8 671			
2016	9 727			
2017	10 783			
2018	11 839			
2019	12 895			
2020	13 951			
2021	14 1 007			
2022	15 1 063			
2023	16 1 119			
2024	17 1 175			
2025	18 1 231			
2026	19 1 287			
2027	20 1 343			
2028	21 1 399			
2029	22 1 455			
2030	23 1 511			
Promedio (2016-2030)	5,57%			

AÑO	CURVA POLINÓMICA	A =	B =	C =	R² =
2008	1 298	2,6470	32,1910	262,7640	0,9840
2009	2 338				
2010	3 383				
2011	4 434				
2012	5 490				
2013	6 551				
2014	7 618				
2015	8 690				
2016	9 767				
2017	10 849				
2018	11 937				
2019	12 1 030				
2020	13 1 129				
2021	14 1 232				
2022	15 1 341				
2023	16 1 455				
2024	17 1 575				
2025	18 1 700				
2026	19 1 830				
2027	20 1 965				
2028	21 2 106				
2029	22 2 252				
2030	23 2 403				
Promedio (2016-2030)	8,69%				

AÑO	CURVA EXPONENCIAL	A =	EXP. =	R² =
2008	1 300	265,846	0,1206	0,9874
2009	2 338			
2010	3 382			
2011	4 431			
2012	5 486			
2013	6 548			
2014	7 618			
2015	8 698			
2016	9 787			
2017	10 888			
2018	11 1 002			
2019	12 1 130			
2020	13 1 275			
2021	14 1 438			
2022	15 1 623			
2023	16 1 831			
2024	17 2 065			
2025	18 2 330			
2026	19 2 629			
2027	20 2 966			
2028	21 3 346			
2029	22 3 775			
2030	23 4 259			
Promedio (2016-2030)	12,82%			

AÑO	CURVA LOGARÍTMICA	A =	B =	R² =
2008	1 233	183,0172	232,5168	0,8585
2009	2 359			
2010	3 434			
2011	4 486			
2012	5 527			
2013	6 560			
2014	7 589			
2015	8 613			
2016	9 635			
2017	10 654			
2018	11 671			
2019	12 687			
2020	13 702			
2021	14 716			
2022	15 728			
2023	16 740			
2024	17 751			
2025	18 762			
2026	19 771			
2027	20 781			
2028	21 790			
2029	22 798			
2030	23 806			
Promedio (2016-2030)	1,85%			

RESUMEN DEL MÉTODO TENDENCIA - DATA HISTÓRICA 2008-2015. SECTOR RESIDENCIAL

DESCRIPCIÓN	LINEAL	POLINÓMICA	EXPONENCIAL	LOGARITMICA
Tasa de Crecimiento Prom. Histórico (2008-2015)	17,04%	13,39%	12,82%	29,12%
Tasa de Crecimiento Prom. (2016-2030)	5,57%	8,69%	12,82%	1,85%

Tasa de Crec. Considerado **3,71%**

PERIODO	TASA DE CRECIMIENTO
2015-2020	16,29%
2015-2025	40,18%
2015-2030	63,04%

CUADRO DE RESUMEN FINAL

AÑO	PROMEDIO PROPUESTO		
2015	0	711	
2016	1	681	-4,20%
2017	2	719	5,53%
2018	3	755	5,11%
2019	4	791	4,76%
2020	5	827	4,47%
2021	6	861	4,21%
2022	7	896	3,98%
2023	8	930	3,79%
2024	9	963	3,61%
2025	10	996	3,45%
2026	11	1 029	3,31%
2027	12	1 062	3,18%
2028	13	1 095	3,06%
2029	14	1 127	2,95%
2030	15	1 159	2,85%
Promedio (2016-2030)	3,53%		

Name	Max. Loading	U1l, Magnitude	Total Active Power	Total Reactive Power	Positive-Sequence Current, Magnitude	Line-Line Positive-Sequence-Voltage, Magnitude	Total Losses NETO	TOTAL LOSSES COND Y ACCESORIOS	Losses Energía (total)	COSTO PERDIDA DE ENERGIA ANUAL	COSTO KW - MES
	%	Terminal i in kV	Terminal i in kW	Terminal i in kvar	Terminal i in kA	Terminal i in kV	kW	kW	kWh/ año		
AL 25X3	4,314453	9,640182	83,51248	48,40949	0,00578111	9,640182	0,05420506	0,065046072	279,2037595	S/. 26,99	S/. 12,879
AL 2X35	0,1492281	9,37367	2,006455	1,164302	0,00024754	8,117837	0,00001685	0,00002022	0,086792328	S/. 0,01	S/. 0,004
AL II	0,589307	9,920982	10,51473	6,039819	0,00122364	8,587047	0,0014487	0,00173844	7,462079856	S/. 0,72	S/. 0,344
AL(9)	1,787676	9,919818	43,90332	25,86383	0,00296568	9,919818	0,00562423	0,006749076	28,96973382	S/. 2,80	S/. 1,336
AL1X25	1,273098	5,488347	8,027752	4,816878	0,0017058	9,506096	0,00099668	0,001196016	5,133779078	S/. 0,50	S/. 0,237
AL1X25(1)	4,445719	5,488347	28,08622	16,73685	0,00595715	9,506096	0,00875142	0,010501704	45,07751425	S/. 4,36	S/. 2,079
AL1X25(2)	3,335072	5,486834	21,06461	12,55104	0,00446894	9,503476	0,00259931	0,003119172	13,38873389	S/. 1,29	S/. 0,618
AL1X25(3)	2,223465	5,486235	14,04182	8,366968	0,00297938	9,502438	0,00115533	0,001386396	5,95096619	S/. 0,58	S/. 0,275
AL1X25(4)	1,111775	5,485836	7,020474	4,183347	0,00148972	9,501747	0,00028885	0,00034662	1,487831688	S/. 0,14	S/. 0,069
AL2X25	1,583325	9,374137	17,05008	9,594584	0,00210673	8,061277	0,01041559	0,012498708	53,64945422	S/. 5,19	S/. 2,475
AL2X25(1)	1,397835	9,303218	15,03884	8,468631	0,00185965	8,056823	0,01422837	0,017074044	73,28862647	S/. 7,08	S/. 3,381
AL2X25(2)	1,304804	9,295261	14,02466	7,942992	0,00173758	8,049932	0,00359988	0,004319856	18,54254989	S/. 1,79	S/. 0,855
AL2X25(3)	1,025296	9,293106	11,01919	6,358884	0,00137024	8,048066	0,00366527	0,004398324	18,87936594	S/. 1,82	S/. 0,871
AL2X25(4)	0,5582225	9,290328	6,006745	3,434097	0,00074558	8,04566	0,00157302	0,001887624	8,102437258	S/. 0,78	S/. 0,374
AL2X25(5)	0,2789962	9,288137	3,002659	1,727595	0,00037319	8,043762	0,00014749	0,000176988	0,759703291	S/. 0,07	S/. 0,035
AL2X25(6)	0,2794621	9,293106	3,001867	1,597414	0,00036796	8,048066	0,00044218	0,000530616	2,277616118	S/. 0,22	S/. 0,105
AL2X25(7)	0,2789451	9,291856	3,00142	1,636994	0,00036936	8,046983	0,00048239	0,000578868	2,484733003	S/. 0,24	S/. 0,115
AL2X25(8)	0,1859268	9,290498	2,000991	1,108856	0,00024695	8,045807	0,00021252	0,000255024	1,094665018	S/. 0,11	S/. 0,050
AL2X25(9)	0,3407539	9,913849	3,930483	2,235802	0,00045624	8,585645	0,0000748	0,00008976	0,385285824	S/. 0,04	S/. 0,018
AL2X35	0,3638799	9,613244	5,00269	2,887682	0,00060333	8,294711	0,00039504	0,000474048	2,034803635	S/. 0,20	S/. 0,094
AL2X35(1)	0,1475256	9,390775	1,999373	1,104747	0,00024365	8,132649	0,00003304	0,000039648	0,170185075	S/. 0,02	S/. 0,008
AL2X35(10)	0,6012137	9,321808	8,011448	4,68992	0,00099641	8,072923	0,00247427	0,002969124	12,74466786	S/. 1,23	S/. 0,588
AL2X35(11)	1,299166	9,634871	18,00697	10,07847	0,00214779	8,331755	0,00119608	0,001435296	6,16086455	S/. 0,60	S/. 0,284
AL2X35(2)	0,07377619	9,390623	0,9996797	0,5461607	0,00012159	8,132518	0,0000199	0,00002388	0,102502512	S/. 0,01	S/. 0,005
AL2X35(3)	0,3713265	9,434969	5,007415	2,771107	0,00061187	8,119675	0,00067876	0,000814512	3,496211309	S/. 0,34	S/. 0,161

AL2X35(4)	0,148012	9,37455	1,999925	1,09764	0,00024393	8,118599	0,00001126	0,000013512	0,057998909	S/. 0,01	S/. 0,003
AL2X35(5)	0,07402309	9,374499	0,9998522	0,5296663	0,00012122	8,118554	0,00003741	0,000044892	0,192694421	S/. 0,02	S/. 0,009
AL2X35(6)	0,2232715	9,37455	3,006806	1,701783	0,00036907	8,118599	0,00029018	0,000348216	1,494682358	S/. 0,14	S/. 0,069
AL2X35(7)	2,108251	9,390291	28,05372	16,61203	0,00349694	8,076469	0,00725862	0,008710344	37,38828059	S/. 3,61	S/. 1,725
AL2X35(8)	0,7534794	9,323578	10,01613	5,964647	0,00125045	8,074455	0,00079411	0,000952932	4,090365317	S/. 0,40	S/. 0,189
AL2X35(9)	1,354771	9,323578	18,03032	10,65298	0,00224687	8,074455	0,00354867	0,004258404	18,27877333	S/. 1,77	S/. 0,843
AL2X50	0,4036854	9,620058	7,00504	3,795724	0,00083095	8,331214	0,00072162	0,000865944	3,716978026	S/. 0,36	S/. 0,171
AL2X50(1)	0,4036411	9,619009	7,004311	3,833643	0,0008324	8,330306	0,0001603	0,00019236	0,825686064	S/. 0,08	S/. 0,038
AL2X50(2)	0,1729482	9,61841	3,002104	1,559019	0,00035357	8,329787	0,00011695	0,00014034	0,602395416	S/. 0,06	S/. 0,028
AL2X50(3)	0,1728867	9,618012	3,00198	1,593249	0,00035484	8,329443	0,00000647	0,000007764	0,033326194	S/. 0,00	S/. 0,002
AL2X50(4)	0,1153224	9,61799	2,001103	1,024153	0,00023515	8,329424	0,00009227	0,000110724	0,475271698	S/. 0,05	S/. 0,022
AL2X50(5)	0,05766458	9,617519	1,000675	0,5138788	0,00011765	8,329015	0,00002188	0,000026256	0,112701254	S/. 0,01	S/. 0,005
AL2X50BIFA	0,2882942	9,618777	5,003305	2,691173	0,00059279	8,330105	0,00018005	0,00021606	0,927415944	S/. 0,09	S/. 0,043
AL2x35	0,2750727	9,914036	3,930566	2,229376	0,000456	8,585807	0,00007631	0,000091572	0,393063653	S/. 0,04	S/. 0,018
AL35X3	0,9612363	9,706711	23,20872	13,42888	0,00159487	9,706711	0,00070745	0,00084894	3,643990056	S/. 0,35	S/. 0,168
AL35X3(1)	0,4562419	9,640182	11,00017	6,194276	0,00075607	9,640182	0,00027006	0,000324072	1,391046653	S/. 0,13	S/. 0,064
AL35X3(2)	0,4157095	9,639962	9,999976	5,670706	0,00068851	9,639962	0,00027099	0,000325188	1,395836971	S/. 0,13	S/. 0,064
AL35X3(3)	0,1671804	9,639923	4,001983	2,167772	0,00027259	9,639923	0,00013679	0,000164148	0,704588875	S/. 0,07	S/. 0,033
AL35X3(4)	2,019544	9,637749	37,02031	20,73778	0,00254358	9,637749	0,01158549	0,013902588	59,67546873	S/. 5,77	S/. 2,753
AL35X3(5)	0,4156348	9,635454	-9,999534	-5,709381	0,00068995	9,635454	0,00002083	0,000024996	0,10729283	S/. 0,01	S/. 0,005
AL35X3(6)	1,632637	9,635473	27,00916	15,16166	0,0018577	9,635473	0,00261141	0,003133692	13,45105954	S/. 1,30	S/. 0,620
AL35X3(7)	0,3740251	9,634871	8,999564	5,13059	0,00062076	9,634871	0,00001675	0,0000201	0,08627724	S/. 0,01	S/. 0,004
AL35X35	0,5154259	9,79197	12,51478	7,335409	0,0008553	9,79197	0,00007717	0,000092604	0,39749341	S/. 0,04	S/. 0,018
AL3X120	4,681123	9,934999	246,9866	144,3699	0,01662556	9,934999	0,04268155	0,05121786	219,8475423	S/. 21,25	S/. 10,141
AL3X120(1)	0,4642891	9,933554	25,01024	14,67183	0,00168529	9,933554	0,00003654	0,000043848	0,188213155	S/. 0,02	S/. 0,009
AL3X120(2)	0,4643204	9,933533	25,01019	14,67448	0,00168537	9,933533	0,00005253	0,000063036	0,270575726	S/. 0,03	S/. 0,012
AL3X35	0,304672	9,933554	7,505253	4,344353	0,00050402	9,933554	0,00015313	0,000183756	0,788754254	S/. 0,08	S/. 0,036
AL3X35(1)	0,3936135	9,634559	9,449604	5,434044	0,00065322	9,634559	0,00002728	0,000032736	0,140516006	S/. 0,01	S/. 0,006
AL3X35(8)	3,568908	9,921522	87,8072	51,47874	0,00592304	9,921522	0,0163477	0,01961724	84,20504098	S/. 8,14	S/. 3,884
AL3X50	0,5034707	9,548618	11,99874	6,822191	0,00083456	9,548618	0,00030087	0,000361044	1,549745266	S/. 0,15	S/. 0,071
AL3X50(1)	1,325276	9,375199	27,05062	15,13683	0,0019174	9,375199	0,00412637	0,004951644	21,25443671	S/. 2,05	S/. 0,980

AL3X50(10)	2,239906	9,921522	63,02985	37,22768	0,00426019	9,921522	0,00311762	0,003741144	16,05848651	S/. 1,55	S/. 0,741
AL3X50(11)	3,101738	9,928852	95,90957	55,73297	0,00645027	9,928852	0,01105073	0,013260876	56,92098414	S/. 5,50	S/. 2,626
AL3X50(12)	0,276742	9,920494	8,570924	4,800044	0,00057171	9,920494	0,00025932	0,000311184	1,335726202	S/. 0,13	S/. 0,062
AL3X50(13)	0,4944094	9,927662	15,30568	8,847738	0,00102813	9,927662	0,00004984	0,000059808	0,256719859	S/. 0,02	S/. 0,012
AL3X50(14)	8,170297	9,932578	246,9439	144,3369	0,01662651	9,932578	0,08936104	0,107233248	460,2879937	S/. 44,49	S/. 21,232
AL3X50(2)	0,3404134	9,374137	9,996413	5,662724	0,0007076	9,374137	0,00004535	0,00005442	0,233592408	S/. 0,02	S/. 0,011
AL3X50(3)	1,26311	9,374269	36,99311	21,23139	0,00262694	9,374269	0,00034735	0,00041682	1,789158168	S/. 0,17	S/. 0,083
AL3X50(4)	0,508339	9,367011	14,99899	8,000126	0,00104777	9,367011	0,00231117	0,002773404	11,90455933	S/. 1,15	S/. 0,549
AL3X50(5)	0,1706221	9,365489	4,998772	2,565469	0,00034637	9,365489	0,00023076	0,000276912	1,188617069	S/. 0,11	S/. 0,055
AL3X50(6)	1,032314	9,344088	29,99708	17,44701	0,00214415	9,344088	0,00283927	0,003407124	14,62473906	S/. 1,41	S/. 0,675
AL3X50(7)	0,5893086	9,921027	10,51484	6,023995	0,0007056	9,921027	0,00009164	0,000109968	0,472026643	S/. 0,05	S/. 0,022
AL3X50(8)	1,709918	9,921027	52,51188	31,2305	0,00355551	9,921027	0,00273108	0,003277296	14,06746535	S/. 1,36	S/. 0,649
AL3X50(9)	5,075716	9,928852	150,945	88,59969	0,01017792	9,928852	0,1079142	0,12949704	555,8530945	S/. 53,73	S/. 25,640
AL3X70	8,549116	9,375199	280,8994	165,82	0,02008774	9,375199	0,4315084	0,51781008	2222,647987	S/. 214,84	S/. 102,526
AL50X3	0,1326556	9,634172	3,999963	2,232001	0,0002745	9,634172	0,00002243	0,000026916	0,115534238	S/. 0,01	S/. 0,005
ALMONO25	5,138428	9,548618	44,1507	26,3524	0,00312168	9,548618	0,01131528	0,013578336	58,28364945	S/. 5,63	S/. 2,689
ALMONO25(1)	5,718615	9,547769	36,12194	21,55573	0,00766288	9,50795	0,00796423	0,009557076	41,02279302	S/. 3,97	S/. 1,892
ALMONO25(2)	0,00022434	9,547769	0,00003675	-0,00164982	0,0000003	9,50795	1,945079	2,3340948	10018,86852	S/. 968,42	S/. 462,151
CU 2X16	0,539758	9,914036	6,582711	3,847219	0,00076909	8,585807	0,00038813	0,000465756	1,999211054	S/. 0,19	S/. 0,092
CU 35X3	8,072421	9,654986	258,1483	149,1659	0,01782997	9,654986	0,263831	0,3165972	1358,961821	S/. 131,36	S/. 62,686
CU 70X3	35,45694	9,770105	1801,601	1055,38	0,1233852	9,770105	4,945079	5,9340948	25471,50852	S/. 2 462,08	S/. 1 174,951
CU120X3	36,53153	9,936744	5262,704	3157,717	0,3566	9,936744	13,61436	16,337232	70125,93464	S/. 6 778,37	S/. 3 234,772
CU120X3(1)	1,093854	9,887047	80,01912	46,84417	0,00541449	9,887047	0,00013954	0,000167448	0,718753795	S/. 0,07	S/. 0,033
CU120X3(2)	108,4044	9,887047	5169,071	3073,816	0,3511871	9,887047	24,8589	29,83068	128045,2108	S/. 12 376,85	S/. 5 906,475
CU120X3(3)	72,70775	9,822314	5149,925	3028,845	0,3511888	9,822314	6,247787	7,4973444	32181,6011	S/. 3 110,67	S/. 1 484,474
CU120X3(4)	1,104195	9,802535	80,0186	46,98971	0,00546548	9,802535	0,00046994	0,000563928	2,420604547	S/. 0,23	S/. 0,112
CU16X3	3,585387	9,722681	74,49644	42,43885	0,0050912	9,722681	0,01514835	0,01817802	78,02733305	S/. 7,54	S/. 3,599
CU16X3(1)	61,13758	9,770809	1260,562	733,5172	0,08617963	9,770809	8,137682	9,7652184	41916,22346	S/. 4 051,62	S/. 1 933,513
CU16X3(10)	2,730035	9,638198	45,02289	25,33156	0,00309616	9,638198	0,00299197	0,003590364	15,41127843	S/. 1,49	S/. 0,711
CU16X3(2)	60,53047	9,720301	1239,906	725,1558	0,08531754	9,720301	8,250596	9,9007152	42497,82992	S/. 4 107,84	S/. 1 960,342
CU16X3(3)	9,020219	9,643937	176,0129	100,7796	0,01214381	9,643937	0,08583107	0,102997284	442,1055418	S/. 42,73	S/. 20,393

CU16X3(4)	3,833713	9,640182	68,41046	38,80788	0,00471197	9,640182	0,01860247	0,022322964	95,81909067	S/. 9,26	S/. 4,420
CU16X3(5)	1,138004	9,638198	23,36897	13,47617	0,00161594	9,638198	0,00079741	0,000956892	4,107363221	S/. 0,40	S/. 0,189
CU16X3(6)	0,6302194	9,640182	13,0039	7,358811	0,00089486	9,640182	0,00043146	0,000517752	2,222398685	S/. 0,21	S/. 0,103
CU16X3(7)	0,8272577	9,634559	17,00051	9,758315	0,00117465	9,634559	0,00084662	0,001015944	4,360838026	S/. 0,42	S/. 0,201
CU16X3(8)	2,297172	9,634559	47,00858	27,44479	0,00326193	9,634559	0,00549757	0,006597084	28,31732336	S/. 2,74	S/. 1,306
CU16X3(9)	1,614169	9,633657	33,00333	19,32503	0,00229204	9,633657	0,00461927	0,005543124	23,79330546	S/. 2,30	S/. 1,098
CU25X3	1,625423	9,707714	44,51361	25,64876	0,0030554	9,707714	0,00447072	0,005364864	23,02814223	S/. 2,23	S/. 1,062
CU25X3(1)	8,713151	9,664062	235,2093	140,9114	0,01638058	9,664062	0,03751902	0,045022824	193,2559697	S/. 18,68	S/. 8,915
CU2X25	0,1274275	9,664877	2,001502	1,131283	0,00023882	8,345758	0,00003916	0,000046992	0,201708461	S/. 0,02	S/. 0,009
CU2X35	0,9115435	9,451169	16,99777	9,711037	0,00208508	8,133906	0,00235999	0,002831988	12,15602529	S/. 1,18	S/. 0,561
CU35X3	28,4968	9,728982	950,1651	553,431	0,06525337	9,728982	0,3342453	0,40109436	1721,657431	S/. 166,42	S/. 79,417
CU35X3(1)	25,38939	9,725136	845,7805	493,6163	0,0581371	9,725136	0,8744701	1,04936412	4504,290549	S/. 435,38	S/. 207,774
CU35X3(10)	28,11935	9,69126	923,3733	540,9387	0,06375507	9,69126	0,8214365	0,9857238	4231,120839	S/. 408,98	S/. 195,173
CU35X3(11)	12,34278	9,661677	399,3102	232,6408	0,02761715	9,661677	0,2465839	0,29590068	1270,124079	S/. 122,77	S/. 58,588
CU35X3(12)	4,274265	9,654986	140,9154	83,27847	0,009788	9,654986	0,00282404	0,003388848	14,54629116	S/. 1,41	S/. 0,671
CU35X3(2)	12,3097	9,707714	409,9614	237,7427	0,02818497	9,707714	0,04008753	0,048105036	206,4860565	S/. 19,96	S/. 9,525
CU35X3(3)	3,107877	9,725136	104,0503	59,52917	0,00711664	9,725136	0,01247937	0,014975244	64,27973735	S/. 6,21	S/. 2,965
CU35X3(4)	2,223207	9,723821	74,50518	42,43587	0,00509096	9,723821	0,00286501	0,003438012	14,75732271	S/. 1,43	S/. 0,681
CU35X3(5)	2,38703	9,802474	80,01812	46,99898	0,00546576	9,802474	0,00957274	0,011487288	49,30803501	S/. 4,77	S/. 2,274
CU35X3(6)	37,9106	9,773348	1260,853	733,7678	0,08617957	9,773348	4,2915598	5,14987176	22105,30954	S/. 2 136,70	S/. 1 019,675
CU35X3(7)	11,91468	9,706646	396,7142	230,158	0,02728013	9,706646	1,7502211	2,10026532	9015,17886	S/. 871,41	S/. 415,853
CU35X3(8)	31,4831	9,69751	1036,382	605,446	0,07146056	9,69751	3,5949246	4,31390952	18517,02522	S/. 1 789,86	S/. 854,154
CU35X3(9)	3,365169	9,69126	112,4137	63,99782	0,0077062	9,69126	0,00097324	0,001167888	5,013042451	S/. 0,48	S/. 0,231
CU35x3	28,11962	9,681585	922,5518	540,2375	0,0637554	9,681585	6,487857	7,7854284	33418,17286	S/. 3 230,20	S/. 1 541,515
CU35x3(1)	13,8557	9,664062	449,6664	261,7385	0,03108481	9,664062	0,08511882	0,102142584	438,4368276	S/. 42,38	S/. 20,224
CU3X120	1,456034	9,934999	107,0642	62,59366	0,00720709	9,934999	0,00078072	0,000936864	4,021395034	S/. 0,39	S/. 0,185
CU3X120(1)	1,292886	9,93361	95,04705	55,58569	0,00639956	9,93361	0,00050271	0,000603252	2,589398885	S/. 0,25	S/. 0,119
CU3X120(2)	4,887941	9,936744	354,1095	206,9413	0,02383075	9,936744	0,05866742	0,070400904	302,1888403	S/. 29,21	S/. 13,939
CU3X16	0,8306273	9,603107	17,00203	9,783157	0,00117932	9,603107	0,00247535	0,00297042	12,75023081	S/. 1,23	S/. 0,588
CU3X16(1)	32,18544	9,535257	613,8573	360,0223	0,04311267	9,535257	0,08057817	0,096693804	415,0484843	S/. 40,12	S/. 19,145
CU3X16(2)	28,85109	9,483765	543,1287	318,5862	0,03835966	9,483765	0,6483522	0,77802264	3339,58438	S/. 322,80	S/. 154,048

CU3X16(3)	1,872849	9,348408	37,18807	21,70547	0,00265929	9,348408	0,00199323	0,002391876	10,26688854	S/. 0,99	S/. 0,474
CU3X16(4)	0,7243122	9,927628	15,30562	8,85587	0,00102837	9,927628	0,00187483	0,002249796	9,65702435	S/. 0,93	S/. 0,445
CU3X25	0,5721432	9,366843	15,00493	8,903722	0,00107544	9,366843	0,00019285	0,00023142	0,993347208	S/. 0,10	S/. 0,046
CU3X25(1)	3,8339	9,933899	107,0536	62,6048	0,00720768	9,933899	0,00303731	0,003644772	15,64481933	S/. 1,51	S/. 0,722
CU3X25(2)	0,4483708	9,933379	12,50867	7,331751	0,00084272	9,933379	0,00018618	0,000223416	0,958990838	S/. 0,09	S/. 0,044
CU3X25(3)	0,4468314	9,933554	12,50158	7,248871	0,00083992	9,933554	0,00010462	0,000125544	0,538885066	S/. 0,05	S/. 0,025
CU3X25(4)	0,4485579	9,933554	12,5171	7,335156	0,00084322	9,933554	0,00005501	0,000066012	0,283349909	S/. 0,03	S/. 0,013
CU3X25(5)	0,8963515	9,933554	25,00349	14,67668	0,00168509	9,933554	0,00015592	0,000187104	0,80312521	S/. 0,08	S/. 0,037
CU3X35	26,62233	9,802615	770,0747	455,9274	0,05271427	9,802615	4,984591	5,9815092	25675,03009	S/. 2 481,75	S/. 1 184,339
CU3X35(1)	26,39649	9,767956	759,9103	449,4626	0,05219386	9,767956	7,321201	8,7854412	37710,62781	S/. 3 645,11	S/. 1 739,517
CU3X35(10)	0,4599436	9,464444	14,99745	8,532337	0,00105257	9,464444	0,00048005	0,00057606	2,472679944	S/. 0,24	S/. 0,114
CU3X35(11)	0,06129177	9,464102	1,999688	1,114907	0,00013967	9,464102	0,00000865	0,00001038	0,044555112	S/. 0,00	S/. 0,002
CU3X35(12)	15,26137	9,464444	456,4102	267,5129	0,03229997	9,464444	0,949264	1,1391168	4889,544952	S/. 472,62	S/. 225,545
CU3X35(13)	1,103057	9,45422	24,00673	13,61299	0,00169257	9,45422	0,01038432	0,012461184	53,4883862	S/. 5,17	S/. 2,467
CU3X35(14)	0,215356	9,451169	6,998571	4,01704	0,00049295	9,451169	0,00003065	0,00003678	0,157874472	S/. 0,02	S/. 0,007
CU3X35(15)	14,21872	9,45422	431,9542	253,5322	0,03060824	9,45422	0,1659996	0,19919952	855,0440196	S/. 82,65	S/. 39,442
CU3X35(16)	0,6782066	9,450201	21,99742	12,7157	0,00155229	9,450201	0,001142	0,0013704	5,88230496	S/. 0,57	S/. 0,271
CU3X35(17)	0,3081918	9,450201	9,999343	5,770618	0,00070533	9,450201	0,00012671	0,000152052	0,652668005	S/. 0,06	S/. 0,030
CU3X35(18)	0,3391819	9,449649	10,9982	6,363984	0,00077635	9,449649	0,00013205	0,00015846	0,680173704	S/. 0,07	S/. 0,031
CU3X35(19)	13,23741	9,450201	399,7914	234,911	0,02835096	9,450201	0,954785	1,145742	4917,982961	S/. 475,37	S/. 226,857
CU3X35(2)	26,30351	9,664877	750,5876	442,1269	0,05206047	9,664877	3,656508	4,3878096	18834,23393	S/. 1 820,52	S/. 868,786
CU3X35(20)	0,03070793	9,438339	0,9997486	0,5650261	0,00007025	9,438339	0,00000023	0,000000276	0,001184702	S/. 0,00	S/. 0,000
CU3X35(21)	13,20694	9,438339	398,3369	233,9803	0,02828161	9,438339	0,1289016	0,15468192	663,9566734	S/. 64,18	S/. 30,627
CU3X35(22)	12,96464	9,434969	393,2006	231,1056	0,02792955	9,434969	0,1557748	0,18692976	802,3773018	S/. 77,56	S/. 37,012
CU3X35(23)	0,09226689	9,430833	2,999208	1,662083	0,00020992	9,430833	0,00003922	0,000047064	0,202017514	S/. 0,02	S/. 0,009
CU3X35(24)	12,8743	9,430833	390,0456	229,3186	0,02772001	9,430833	4,516205	5,419446	23262,43001	S/. 2 248,55	S/. 1 073,050
CU3X35(25)	11,49965	9,390291	360,4756	211,4916	0,0257047	9,390291	0,5175171	0,62102052	2665,66848	S/. 257,66	S/. 122,962
CU3X35(26)	1,616591	9,375199	52,00805	30,12574	0,00370132	9,375199	0,00458758	0,005505096	23,63007407	S/. 2,28	S/. 1,090
CU3X35(27)	1,147325	9,374177	36,99275	21,23892	0,00262717	9,374177	0,00046773	0,000561276	2,409221102	S/. 0,23	S/. 0,111
CU3X35(28)	0,3726789	9,374044	11,999	6,798765	0,00084941	9,374044	0,00185798	0,002229576	9,570232022	S/. 0,93	S/. 0,441
CU3X35(29)	8,773272	9,370502	280,7679	165,7813	0,02008962	9,370502	0,99329973	1,191959676	5116,367713	S/. 494,55	S/. 236,008

CU3X35(3)	24,04219	9,603107	674,2815	396,7999	0,04706549	9,603107	4,998501	5,9982012	25746,67883	S/. 2 488,67	S/. 1 187,644
CU3X35(30)	0,4696482	9,367011	15,00518	8,893411	0,00107511	9,367011	0,00023987	0,000287844	1,235541586	S/. 0,12	S/. 0,057
CU3X35(31)	7,846908	9,367011	250,6705	148,8185	0,01796815	9,367011	0,08223867	0,098686404	423,6015205	S/. 40,95	S/. 19,540
CU3X35(32)	1,411566	9,363569	45,01663	26,85624	0,00323211	9,363569	0,00133055	0,00159666	6,853503384	S/. 0,66	S/. 0,316
CU3X35(33)	0,4678494	9,363259	14,99888	8,763216	0,00107113	9,363259	0,00013512	0,000162144	0,695986906	S/. 0,07	S/. 0,032
CU3X35(34)	6,436397	9,363569	205,5716	121,9039	0,01473645	9,363569	0,2971463	0,35657556	1530,564934	S/. 147,94	S/. 70,602
CU3X35(35)	4,329916	9,348408	138,0694	81,91965	0,00991499	9,348408	0,00198435	0,00238122	10,22114873	S/. 0,99	S/. 0,471
CU3X35(36)	3,703647	9,348258	118,0675	70,10248	0,00848035	9,348258	0,02666144	0,031993728	137,3298781	S/. 13,27	S/. 6,335
CU3X35(37)	0,5002422	9,345893	15,9987	9,370846	0,00114539	9,345893	0,00008702	0,000104424	0,448229578	S/. 0,04	S/. 0,021
CU3X35(38)	1,106481	9,345893	35,02454	21,33743	0,00253356	9,345893	0,00057486	0,000689832	2,961034877	S/. 0,29	S/. 0,137
CU3X35(39)	2,097314	9,345893	67,01762	39,38981	0,00480222	9,345893	0,00594482	0,007133784	30,62105444	S/. 2,96	S/. 1,412
CU3X35(4)	19,95778	9,548618	614,6335	360,6736	0,04311201	9,548618	1,7762178	2,13146136	9149,084742	S/. 884,35	S/. 422,029
CU3X35(40)	1,626726	9,344963	52,00736	30,48835	0,00372454	9,344963	0,00433855	0,00520626	22,34735042	S/. 2,16	S/. 1,031
CU3X35(41)	0,9453931	9,348408	30,01693	18,09035	0,00216446	9,348408	0,00109219	0,001310628	5,625739627	S/. 0,54	S/. 0,260
CU3X35(42)	0,6265633	9,348007	20,00035	11,80628	0,00143442	9,348007	0,0004319	0,00051828	2,224665072	S/. 0,22	S/. 0,103
CU3X35(43)	0,5350366	9,348007	17,18572	9,899674	0,00122493	9,348007	0,00023321	0,000279852	1,201236725	S/. 0,12	S/. 0,055
CU3X35(44)	0,5351504	9,347864	17,18548	9,907318	0,00122517	9,347864	0,00024894	0,000298728	1,282260067	S/. 0,12	S/. 0,059
CU3X35(45)	0,4611451	9,927662	15,71156	9,089518	0,00105561	9,927662	0,0002793	0,00033516	1,438640784	S/. 0,14	S/. 0,066
CU3X35(46)	3,147459	9,934922	107,0634	62,60253	0,00720736	9,934922	0,00982011	0,011784132	50,5822082	S/. 4,89	S/. 2,333
CU3X35(47)	0,3679983	9,933554	12,50888	7,316132	0,00084225	9,933554	0,00019649	0,000235788	1,012096411	S/. 0,10	S/. 0,047
CU3X35(48)	0,3682694	9,933509	12,51704	7,337344	0,00084329	9,933509	0,00002062	0,000024744	0,106211146	S/. 0,01	S/. 0,005
CU3X35(49)	25,38949	9,713841	844,9061	492,8723	0,05813752	9,713841	0,9743309	1,16919708	5018,661546	S/. 485,10	S/. 231,501
CU3X35(5)	19,77536	9,534271	607,7762	356,5501	0,04269318	9,534271	0,3542295	0,4250754	1824,593647	S/. 176,37	S/. 84,165
CU3X35(6)	1,893786	9,528115	61,99365	35,75332	0,00433642	9,528115	0,00289516	0,003474192	14,91262174	S/. 1,44	S/. 0,688
CU3X35(7)	17,89018	9,528115	545,4284	320,4997	0,03835719	9,528115	3,299655	3,959586	16996,12695	S/. 1 642,85	S/. 783,998
CU3X35(8)	16,69606	9,474871	503,9041	294,8725	0,03560351	9,474871	0,5032518	0,60390216	2592,189632	S/. 250,56	S/. 119,573
CU3X35(9)	0,9833379	9,464444	31,99318	18,41108	0,00225174	9,464444	0,00007717	0,000092604	0,39749341	S/. 0,04	S/. 0,018
CU3X50	21,54959	9,613244	741,9284	436,1397	0,05171444	9,613244	0,6450021	0,77400252	3322,328417	S/. 321,14	S/. 153,252
CU3X50(1)	1,253013	9,603107	49,99986	28,84819	0,00347051	9,603107	0,00115047	0,001380564	5,925932914	S/. 0,57	S/. 0,273
CU3X50(2)	0,6265838	9,602833	24,99955	14,42184	0,00173522	9,602833	0,00040042	0,000480504	2,06251537	S/. 0,20	S/. 0,095
CU3X95	1,020751	9,527614	61,99075	35,75889	0,00433667	9,527614	0,00275951	0,003311412	14,21390487	S/. 1,37	S/. 0,656

CU70X3	103,4203	9,839535	5156,212	3038,816	0,3511885	9,839535	18,286963	21,9443556	94193,95198	S/. 9 104,79	S/. 4 344,982
CU70X3(1)	57,72892	9,802615	2939,592	1729,962	0,2008914	9,802615	7,9320865	9,5185038	40857,22571	S/. 3 949,26	S/. 1 884,664
CU70X3(2)	54,8239	9,798149	2790,654	1641,709	0,1907819	9,798149	3,225182	3,8702184	16612,52546	S/. 1 605,77	S/. 766,303
CU70X3(3)	54,57832	9,79197	2776,914	1632,435	0,1899268	9,79197	8,254226	9,9050712	42516,52762	S/. 4 109,65	S/. 1 961,204
CU70X3(4)	32,9324	9,754952	1671,442	977,4705	0,1145992	9,754952	6,097738	7,3172856	31408,71671	S/. 3 035,97	S/. 1 448,823
CU70X3(5)	25,66347	9,802615	1300,168	759,0493	0,08867258	9,802615	4,370643	5,2447716	22512,65762	S/. 2 176,07	S/. 1 038,465
CU70X3(6)	24,9469	9,78777	1262,148	735,7895	0,08617857	9,78777	6,994641	8,3935692	36028,55643	S/. 3 482,52	S/. 1 661,927
CUBIF16	0,32038	9,913678	3,930401	2,24073	0,00045641	8,585497	0,00025949	0,000311388	1,336601851	S/. 0,13	S/. 0,062
CUX3X25	0,4301429	9,93361	12,0035	7,018849	0,00080817	9,93361	0,00038645	0,00046374	1,990557576	S/. 0,19	S/. 0,092
N2XSY 25	0,3183364	9,706711	6,698716	3,807502	0,0004583	9,706711	0,00002707	0,000032484	0,139434322	S/. 0,01	S/. 0,006
N2XSY120x3	1,776681	9,691165	86,03456	48,99054	0,00589822	9,691165	0,00094537	0,001134444	4,869487426	S/. 0,47	S/. 0,225
N2XSY16X3	7,775984	9,754612	128,2104	74,84505	0,00878683	9,754612	0,00863038	0,010356456	44,45405173	S/. 4,30	S/. 2,051
N2XSY16X3(2)	4,505488	9,7234	74,5023	42,43942	0,00509114	9,7234	0,00584833	0,007017996	30,12404603	S/. 2,91	S/. 1,390
N2XSY16X3(3)	4,837433	9,801158	80,00854	47,00848	0,00546629	9,801158	0,00022679	0,000272148	1,168168075	S/. 0,11	S/. 0,054
N2XSY16X3(4)	4,505535	9,721082	74,48129	42,43861	0,00509125	9,721082	0,00062599	0,000751188	3,224399371	S/. 0,31	S/. 0,149
N2XSY25X3	22,03443	9,662009	449,5813	261,6695	0,03108495	9,662009	0,01498673	0,017984076	77,19484782	S/. 7,46	S/. 3,561
N2XSY35X3	3,148079	9,887028	80,01897	46,84703	0,00541457	9,887028	0,00204171	0,002450052	10,5166032	S/. 1,02	S/. 0,485
N2XSY35X3(1)	1,179278	9,886742	30,00702	17,4845	0,00202807	9,886742	0,00068159	0,000817908	3,510788299	S/. 0,34	S/. 0,162
N2XSY35X3(10)	0,5262037	9,706646	13,20715	7,552678	0,00090494	9,706646	0,00006399	0,000076788	0,329604811	S/. 0,03	S/. 0,015
N2XSY35X3(11)	15,86315	9,702513	396,5639	230,0388	0,02728045	9,702513	0,00292479	0,003509748	15,06524232	S/. 1,46	S/. 0,695
N2XSY35X3(12)	49,97287	9,699936	1236,655	724,7514	0,08531758	9,699936	0,7723948	0,92687376	3978,512927	S/. 384,56	S/. 183,521
N2XSY35X3(13)	9,472057	9,664062	236,1883	136,3173	0,01629186	9,664062	0,00851605	0,01021926	43,86515162	S/. 4,24	S/. 2,023
N2XSY35X3(14)	7,356997	9,663665	183,2842	106,1466	0,01265401	9,663665	0,00067459	0,000809508	3,474732139	S/. 0,34	S/. 0,160
N2XSY35X3(2)	209,2462	9,813736	5145,677	3025,789	0,3511894	9,813736	15,941225	19,12947	82111,33703	S/. 7 936,88	S/. 3 787,635
N2XSY35X3(3)	3,177605	9,802615	80,01919	46,98911	0,00546544	9,802615	0,00057288	0,000687456	2,950836134	S/. 0,29	S/. 0,136
N2XSY35X3(4)	5,877719	9,798149	148,0063	86,77745	0,01010965	9,798149	0,00112467	0,001349604	5,79304021	S/. 0,56	S/. 0,267
N2XSY35X3(5)	110,4259	9,770423	2772,66	1625,704	0,1899275	9,770423	0,07938827	0,095265924	408,9194522	S/. 39,53	S/. 18,863
N2XSY35X3(6)	3,183866	9,770105	80,151	46,48719	0,00547541	9,770105	0,00106983	0,001283796	5,51056595	S/. 0,53	S/. 0,254
N2XSY35X3(7)	5,108624	9,754952	128,2143	74,84566	0,00878674	9,754952	0,0039324	0,00471888	20,25532051	S/. 1,96	S/. 0,934
N2XSY35X3(8)	15,6382	9,707714	389,9567	229,0772	0,02689765	9,707714	0,01364781	0,016377372	70,29823157	S/. 6,80	S/. 3,243
N2XSY35X3(9)	0,5829335	9,706711	14,60169	8,422648	0,00100263	9,706711	0,0000079	0,00000948	0,040691952	S/. 0,00	S/. 0,002

N2XSY3X16	0,4619776	9,767956	7,679855	4,358924	0,00052195	9,767956	0,00008959	0,000107508	0,461467339	S/. 0,04	S/. 0,021
N2XSY3X16(1)	40,74095	9,728982	669,8195	391,3709	0,04603717	9,728982	2,9472027	3,53664324	15180,68744	S/. 1 467,37	S/. 700,255
N2XSY70X3	13,93913	9,770105	500,0249	294,4231	0,03429005	9,770105	0,73942128	0,887305536	3808,670283	S/. 368,15	S/. 175,686
N2XSY70X3(1)	6,760207	9,770105	242,6795	142,4794	0,01662974	9,770105	0,81672069	0,980064828	4206,830268	S/. 406,63	S/. 194,053
NKY35(7)	1,178062	9,723821	29,5326	17,09595	0,00202611	9,723821	0,03872222	0,046466664	199,4535086	S/. 19,28	S/. 9,200
SUB CU3X120	117,319	10,01618	5639,946	3427,63	0,380427	10,01618	39,13225	46,9587	201565,5239	S/. 19 483,32	S/. 9 297,823

241,727134	290,0725608	1245107,46	S/. 120 352,09	S/. 57 434,37
------------	-------------	------------	----------------	---------------

PRECIO MARGINAL DE LA POTENCIA KW-MES (S/)	16,5
PRECIO MARGINAL DE LA ENERGIA KWH .HP (S/)	0,1089
PRECIO MARGINAL DE LA ENERGIA KWH .FP (S/)	0,0885

PERDIDA KW TOTAL LINEAS	290,0725608
PERDIDA KWH/AÑO TOTAL LINEAS	1245107,46
PERDIDA DE DINERO AL 2015	S/. 177 786,45

ANEXO 7: Resultado de flujo de potencia escenario actual 2015 (CONDUCTORES). Digsilent Fuente: Elaboración propia

Name	Loading	Line-Line Positive-Sequence-Voltage, Magnitude	Line-Line Positive-Sequence-Voltage, Magnitude	UI, Magnitude	Positive-Sequence Current, Magnitude	Positive-Sequence Current, Magnitude	Losses (total)	Losses (total)	COSTO PERDIDA DE ENERGIA ANUAL	COSTO KW -MES
SUBESTACION	%	HV-Side in kV	LV-Side in kV	kV	HV-Side in kA	LV-Side in kA	HV-Side in kW	kWh/ año		
100	62,19193	9,768978	0,2128632	9,760713	0,03429024	1,558647	0,00386777	16,60201595	S/. 1,60	S/. 0,766
163	12,1741	8,585043	0,220733	9,913153	0,00045653	0,0207513	0,00014821	0,636176604	S/. 0,06	S/. 0,029
180	90,07195	9,662491	0,2095763	9,652065	0,01638069	0,7445769	0,00811268	34,82286763	S/. 3,37	S/. 1,606
2017	25,14976	9,634533	0,3646719	9,622559	0,0006534	0,01719464	0,00063248	2,714857152	S/. 0,26	S/. 0,125
2018	26,61958	9,634559	0,3645882	9,622584	0,00069158	0,01819954	0,00070857	3,041465868	S/. 0,29	S/. 0,140
2019	37,33386	9,633657	0,3639348	9,621683	0,00096994	0,02552476	0,00139376	5,982575424	S/. 0,58	S/. 0,276
2020	34,65062	9,634172	0,3641097	9,622198	0,00090023	0,02369026	0,00120061	5,153498364	S/. 0,50	S/. 0,238
2021	21,27085	9,637749	0,3650173	9,625072	0,00055262	0,01454264	0,00045243	1,942010532	S/. 0,19	S/. 0,090
2022	27,98992	9,637933	0,3646486	9,625436	0,00161596	0,04252532	0,00078345	3,36288078	S/. 0,33	S/. 0,155
203	58,37521	9,93349	0,2165895	9,928873	0,00168514	0,07659726	0,00340763	14,62691101	S/. 1,41	S/. 0,675
2105	52,93535	9,63258	0,3630023	9,620605	0,00229211	0,0603188	0,00280202	12,02739065	S/. 1,16	S/. 0,555
2113	26,58694	9,92018	0,21736	9,914711	0,00057562	0,02616466	0,00070686	3,034125864	S/. 0,29	S/. 0,140
2117	30,0328	9,661677	0,2115698	9,651155	0,00346784	0,1576291	0,00090194	3,871487256	S/. 0,37	S/. 0,179
2127	36,85062	9,706437	0,3667394	9,698185	0,00159565	0,0419908	0,00135792	5,828735808	S/. 0,56	S/. 0,269
2148	51,27665	8,585406	0,401333	9,913573	0,00076915	0,01922874	0,00262929	11,2859644	S/. 1,09	S/. 0,521
2194	36,58178	9,927463	0,375146	9,922585	0,00105602	0,02779004	0,00133822	5,744175528	S/. 0,56	S/. 0,265
2231	7,98182	9,69096	0,3678068	9,681059	0,00589857	0,1552256	0,00006378	0,273769272	S/. 0,03	S/. 0,013
2235	58,23642	9,707328	0,3655583	9,699076	0,02689768	0,7078336	0,00339134	14,55698782	S/. 1,41	S/. 0,671
2281	27,00991	9,78777	0,2144433	9,779295	0,00249505	0,1134112	0,00072952	3,131391648	S/. 0,30	S/. 0,144
2283	34,79001	9,663625	0,2114573	9,653198	0,01265402	0,5751825	0,00121033	5,195220492	S/. 0,50	S/. 0,240
2285	48,06866	9,639615	0,4207982	9,627641	0,00027752	0,00630723	0,00231049	9,917547276	S/. 0,96	S/. 0,457
2292	56,02639	9,933282	0,2166431	9,928664	0,00080867	0,03675763	0,00313893	13,47354313	S/. 1,30	S/. 0,622
2294	38,80002	9,933469	0,2172428	9,928851	0,00084004	0,03818374	0,00150543	6,461907732	S/. 0,62	S/. 0,298
2295	6,35192	9,70667	0,2133388	9,698418	0,0004584	0,02083653	0,00004035	0,17319834	S/. 0,02	S/. 0,008
2903	35,87614	9,449649	0,3570217	9,392404	0,00077668	0,02043906	0,00128691	5,523932484	S/. 0,53	S/. 0,255
2904	35,87663	9,449521	0,3570168	9,392276	0,00077669	0,02043934	0,00128694	5,524061256	S/. 0,53	S/. 0,255

2905	22,77902	9,451122	0,3578355	9,392179	0,00049314	0,01297747	0,00051881	2,226940044	S/. 0,22	S/. 0,103
2906	32,59867	9,450066	0,3571993	9,392821	0,00070573	0,01857185	0,00212504	9,121521696	S/. 0,88	S/. 0,421
2907	74,52533	9,36672	0,351479	9,301621	0,00107557	0,02830452	0,0711058	305,2145359	S/. 29,50	S/. 14,079
2908	49,48685	9,363164	0,3528999	9,298065	0,00107132	0,02819258	0,00489695	21,01966818	S/. 2,03	S/. 0,970
2909	66,27172	9,348258	0,3513351	9,28316	0,00143468	0,03775472	0,0087821	37,69628604	S/. 3,64	S/. 1,739
2910	66,27513	9,347781	0,3513167	9,282683	0,00143475	0,03775666	0,08783	377,001492	S/. 36,44	S/. 17,390
2911	52,91333	9,345836	0,3520382	9,280739	0,00114549	0,03014456	0,0559853	240,3113017	S/. 23,23	S/. 11,085
2912	74,70065	9,344963	0,3506415	9,279866	0,0010781	0,02837103	0,01115806	47,89485674	S/. 4,63	S/. 2,209
2913	73,02666	9,344088	0,3507099	9,278991	0,00158091	0,0416029	0,07599537	326,2025262	S/. 31,53	S/. 15,047
2925	29,56499	9,372408	0,2052017	9,307308	0,00085339	0,03879039	0,00174785	7,50247134	S/. 0,73	S/. 0,346
2927 bifa	40,26802	8,294076	0,3624735	9,577174	0,00060402	0,01372773	0,00324303	13,92038197	S/. 1,35	S/. 0,642
2933mono	98,49893	8,229363	0,4414664	9,50245	0,00098499	0,02238612	0,09940408	426,682073	S/. 41,24	S/. 19,682
2934MONO	85,92848	9,503476	0,4118107	5,486834	0,00148832	0,03382557	0,01476741	63,38763068	S/. 6,13	S/. 2,924
2935mono	0,0003517	9,50795	0,4183498	5,489417	0,00000001	0,00000014	0,01476741	63,38763068	S/. 6,13	S/. 2,924
2942	49,59002	9,343169	0,4077589	9,278072	0,0021471	0,04879768	0,00737605	31,66095702	S/. 3,06	S/. 1,460
2952MONO	23,9549	8,345589	0,3656176	9,636656	0,00023955	0,00544429	0,00172151	7,389409524	S/. 0,71	S/. 0,341
2954	86,00279	9,502438	0,4114505	5,486235	0,00148961	0,03385482	0,02218944	95,24595226	S/. 9,21	S/. 4,394
2955	86,00917	9,501747	0,4114196	5,485836	0,00148972	0,03385733	0,02219273	95,26007425	S/. 9,21	S/. 4,394
2956	86,01236	9,501401	0,4114041	5,485636	0,00148978	0,03385859	0,02219438	95,26715671	S/. 9,21	S/. 4,394
2957MONO	98,49312	9,505055	0,4105823	5,487746	0,00170595	0,03877161	0,12910268	554,1603436	S/. 53,57	S/. 25,562
2965	1,590068	9,639962	0,366227	9,627988	0,00006885	0,00181187	0,00000758	0,032536392	S/. 0,00	S/. 0,002
2966	15,93693	9,639718	0,3653892	9,627745	0,00069008	0,01815989	0,00076193	3,270508332	S/. 0,32	S/. 0,151
2968	24,63698	9,365489	0,3544474	9,300389	0,00071114	0,01871427	0,0018206	7,81474344	S/. 0,76	S/. 0,360
2969	12,29431	9,365033	0,3551541	9,299933	0,00035487	0,00933879	0,00045337	1,946045388	S/. 0,19	S/. 0,090
2971BIFA	83,38489	8,073839	0,3499199	9,322867	0,00125077	0,02842667	0,02085912	89,53568669	S/. 8,65	S/. 4,130
2972BIFASICA	83,39448	8,072923	0,3498789	9,321808	0,00125092	0,02842994	0,12086392	518,7962902	S/. 50,15	S/. 23,931
2973BIFA	66,53218	8,070515	0,3508645	9,319028	0,00099798	0,02268142	0,07327959	314,5453121	S/. 30,40	S/. 14,509
2974BIFA	12,28402	8,118554	0,3564035	9,374499	0,00012284	0,00279182	0,00045269	1,943126556	S/. 0,19	S/. 0,090
2975BIFA	8,182903	8,118256	0,356688	9,374154	0,00012274	0,00278963	0,00020088	0,862257312	S/. 0,08	S/. 0,040
2976 BIFA	12,2851	8,117837	0,3563719	9,37367	0,00012285	0,00279207	0,00045277	1,943469948	S/. 0,19	S/. 0,090
2977BIFA	49,54258	8,11777	0,3534355	9,373594	0,00024771	0,00562984	0,00736344	31,60682986	S/. 3,06	S/. 1,458
2978BIFA	2,448094	8,132518	0,3576879	9,390623	0,0001224	0,00278193	0,00001798	0,077177352	S/. 0,01	S/. 0,004

2979BIFA	2,448141	8,132359	0,3576809	9,39044	0,00012241	0,00278198	0,00001798	0,077177352	S/. 0,01	S/. 0,004
2981BIFASICA	12,38783	8,049932	0,3533772	9,295261	0,00012388	0,00281542	0,00046038	1,976135112	S/. 0,19	S/. 0,091
2982BIFA	62,55536	8,04566	0,3498318	9,290328	0,00062555	0,01421713	0,09173952	393,7827156	S/. 38,06	S/. 18,164
2983BIFA	37,36467	8,043762	0,3514417	9,288137	0,00037365	0,00849197	0,00418835	17,97807354	S/. 1,74	S/. 0,829
2984BIFA	12,39413	8,045807	0,3531953	9,290498	0,00012394	0,00281685	0,00046084	1,978109616	S/. 0,19	S/. 0,091
2985BIFA	37,36632	8,043407	0,351426	9,287726	0,00037366	0,00849234	0,00418872	17,97966173	S/. 1,74	S/. 0,829
2986BIFA	24,84785	8,045034	0,3523334	9,289605	0,00024848	0,00564724	0,00185225	7,9505979	S/. 0,77	S/. 0,367
2987	30,06207	9,602833	0,3631765	9,566057	0,00173557	0,045673	0,00271115	11,63734026	S/. 1,12	S/. 0,537
2988	30,06267	9,602642	0,3631692	9,565866	0,00173561	0,04567391	0,00271125	11,6377695	S/. 1,12	S/. 0,537
2991	14,47613	9,548395	0,3620084	9,503485	0,00083574	0,02199317	0,00062877	2,698932348	S/. 0,26	S/. 0,124
2992	30,05664	9,526889	0,4172086	9,479691	0,00433807	0,09859257	0,00090331	3,877367844	S/. 0,37	S/. 0,179
2993	51,24653	9,919818	0,3739882	9,91443	0,00295871	0,07786078	0,00787873	33,81866065	S/. 3,27	S/. 1,560
2994	68,53267	9,918647	0,3729061	9,91326	0,00296754	0,07809315	0,01409007	60,48021647	S/. 5,85	S/. 2,790
2998	74,48489	9,374269	0,4072002	9,309169	0,00107499	0,02443156	0,01664065	71,42832606	S/. 6,90	S/. 3,295
30	103,4095	9,920494	0,2145934	9,915025	0,00298516	0,1356891	0,15881382	681,692441	S/. 65,89	S/. 31,445
3016	58,39979	9,933366	0,2164983	9,928749	0,00050575	0,02298885	0,00511576	21,95888822	S/. 2,12	S/. 1,013
3028	59,27883	9,791914	0,3683864	9,783644	0,00085561	0,02251594	0,15109746	648,5707373	S/. 62,69	S/. 29,917
3036	11,95061	9,635454	0,3654568	9,621667	0,00068995	0,01815661	0,00061408	2,635876992	S/. 0,25	S/. 0,122
3037	10,75423	9,634855	0,3655026	9,620665	0,00062088	0,01633893	0,00052041	2,233807884	S/. 0,22	S/. 0,103
3038BIFA	13,17066	8,331214	0,2207332	9,620058	0,00131707	0,05986665	0,00086733	3,722927292	S/. 0,36	S/. 0,172
3059	9,558427	9,634115	0,4232493	9,622141	0,00027592	0,00627097	0,0003563	1,52938212	S/. 0,15	S/. 0,071
3077	80,00713	9,69751	0,2106782	9,687718	0,01385748	0,6298855	0,01856288	79,67930611	S/. 7,70	S/. 3,675
31	8,81842	9,721006	0,2135739	9,712751	0,00509125	0,2314205	0,00033443	1,435507332	S/. 0,14	S/. 0,066
313	59,73446	9,720301	0,2116404	9,710845	0,00086218	0,03919021	0,01891114	81,17417734	S/. 7,85	S/. 3,744
315	47,28389	9,927662	0,3745141	9,922783	0,00436788	0,1149443	0,0116259	49,90301316	S/. 4,82	S/. 2,302
327	58,4006	9,933227	0,2164952	9,928609	0,00084294	0,03831529	0,0085265	36,5991486	S/. 3,54	S/. 1,688
3906 BIFA	23,99698	8,330105	0,4414655	9,618777	0,00023997	0,00545386	0,00086378	3,707689272	S/. 0,36	S/. 0,171
3907BIFA	23,99946	8,329787	0,4414655	9,61841	0,00023999	0,00545442	0,00103675	4,4501457	S/. 0,43	S/. 0,205
3908BIFA	11,98044	8,329424	0,4414643	9,61799	0,0001198	0,00272283	0,00086119	3,696571956	S/. 0,36	S/. 0,171
3909BIFA	11,97655	8,329015	0,4414643	9,617519	0,00011977	0,00272194	0,00032991	1,416105684	S/. 0,14	S/. 0,065
3910 BIFA	11,97954	8,328823	0,4414643	9,617296	0,0001198	0,00272262	0,00064579	2,771988996	S/. 0,27	S/. 0,128
3915	2,436052	9,438336	0,3585147	9,379589	0,00007032	0,00185047	0,00001899	0,081512676	S/. 0,01	S/. 0,004

3916	6,483023	9,464056	0,3592438	9,408799	0,00014035	0,00369348	0,00018911	0,811735764	S/. 0,08	S/. 0,037
403	57,60914	9,76912	0,2130132	9,760855	0,0166301	0,7559134	0,01161552	49,85845805	S/. 4,82	S/. 2,300
404	15,67651	9,706593	0,2130232	9,698341	0,00090507	0,04113952	0,00081113	3,481694412	S/. 0,34	S/. 0,161
407	61,57329	9,643937	0,3629207	9,632349	0,00568777	0,1496782	0,0713733	306,3627529	S/. 29,61	S/. 14,132
418	58,42829	9,933491	0,2163924	9,928873	0,00084334	0,03833346	0,01706918	73,26774823	S/. 7,08	S/. 3,380
423	10,00194	9,663665	0,2122735	9,653239	0,00363797	0,1653621	0,00030011	1,288192164	S/. 0,12	S/. 0,059
424	59,17506	9,801132	0,2136518	9,792859	0,00546629	0,2484679	0,01050482	45,09088937	S/. 4,36	S/. 2,080
435	35,0965	9,723676	0,3674764	9,715422	0,00202627	0,05332277	0,00369533	15,86183449	S/. 1,53	S/. 0,732
44	55,5894	9,798065	0,2137151	9,789793	0,01010967	0,4595303	0,00927033	39,79196449	S/. 3,85	S/. 1,836
447	67,8148	9,654769	0,2101424	9,643948	0,00978805	0,4449112	0,01839472	78,95749613	S/. 7,63	S/. 3,642
470	58,38707	9,933504	0,2165454	9,928886	0,00168548	0,07661282	0,07022706	301,4426323	S/. 29,14	S/. 13,905
50	46,84321	9,886486	0,2159264	9,88052	0,00202836	0,09219808	0,00658277	28,25588195	S/. 2,73	S/. 1,303
5007	28,74701	9,639923	0,422186	9,627949	0,00062238	0,01414495	0,00247907	10,64116007	S/. 1,03	S/. 0,491
503	35,62918	9,926651	0,3751237	9,921773	0,00102852	0,02706638	0,00380829	16,346704	S/. 1,58	S/. 0,754
544	3,616782	9,767848	0,3709733	9,754643	0,00052203	0,01373771	0,00003924	0,168433776	S/. 0,02	S/. 0,008
62	28,94436	9,706705	0,2125718	9,698453	0,00100264	0,04557475	0,00251324	10,78783138	S/. 1,04	S/. 0,498
74	37,94056	9,769957	0,2136851	9,761692	0,00547547	0,2488848	0,00431723	18,53127805	S/. 1,79	S/. 0,855
83	58,65857	9,886742	0,2155403	9,880775	0,00338663	0,1539377	0,0103225	44,308299	S/. 4,28	S/. 2,044
88	49,83762	9,722914	0,4245235	9,714659	0,04603723	1,046301	0,00745102	31,98275825	S/. 3,09	S/. 1,475
90	55,79619	9,770105	0,213093	9,76184	0,01014725	0,4612388	0,00933939	40,08839764	S/. 3,87	S/. 1,849
91	48,31586	9,753998	0,2129893	9,745737	0,00878686	0,3994025	0,00700307	30,05997767	S/. 2,91	S/. 1,387
92	37,80667	9,702432	0,2122109	9,694181	0,02728046	1,240021	0,00428672	18,40031693	S/. 1,78	S/. 0,849
94	29,84812	9,802615	0,214671	9,794342	0,00344653	0,1566606	0,00267268	11,47221163	S/. 1,11	S/. 0,529
95	6,263175	9,691165	0,2130008	9,681265	0,001808	0,08218204	0,00011768	0,505129632	S/. 0,05	S/. 0,023
96	22,93324	9,728982	0,2132821	9,720727	0,00331008	0,1504582	0,00157775	6,7723341	S/. 0,65	S/. 0,312
981	99,83465	9,363259	0,3498014	9,29816	0,00216125	0,0568751	0,02989451	128,3191947	S/. 12,40	S/. 5,919
982	117,0401	9,345723	0,3480745	9,280625	0,00253371	0,06667655	0,19108596	820,2173747	S/. 79,28	S/. 37,835
983	100,0003	9,348028	0,3492123	9,282931	0,00216484	0,05696935	0,02999367	128,7448291	S/. 12,44	S/. 5,939
984	28,30277	9,347712	0,3535745	9,282614	0,00122543	0,03224813	0,00240268	10,31326363	S/. 1,00	S/. 0,476
985	24,37766	9,464418	0,3582548	9,409161	0,00225176	0,05925683	0,00178257	7,651503468	S/. 0,74	S/. 0,353
986	25,53718	9,601981	0,4207789	9,565205	0,00117947	0,02680616	0,00195631	8,397265044	S/. 0,81	S/. 0,387
987	30,7968	9,374044	0,205202	9,308944	0,00177789	0,08081316	0,00284495	12,21166338	S/. 1,18	S/. 0,563

988	15,82427	9,464102	0,3587275	9,408845	0,00091359	0,02404175	0,00075132	3,224965968	S/. 0,31	S/. 0,149
989	127,3376	9,474871	0,3523451	9,421019	0,00275671	0,07254513	0,19863664	852,6279135	S/. 82,42	S/. 39,330
990	7,31955	9,430694	0,2072339	9,37104	0,00021128	0,0096037	0,00005357	0,229943868	S/. 0,02	S/. 0,011
991 MONO	24,56731	8,132649	0,1782057	9,390775	0,00184255	0,0837522	0,00981066	42,11127698	S/. 4,07	S/. 1,943
992	3,270505	9,374092	0,4122464	9,308316	0,00070802	0,0160914	0,0000214	0,09185736	S/. 0,01	S/. 0,004
993	29,06591	9,534271	0,2087577	9,487764	0,00041951	0,01906858	0,00168948	7,251923952	S/. 0,70	S/. 0,335
SAB	11,2438	60,2	10,01618	60,19926	0,03170225	0,1902135	0,06116664	262,5516855	S/. 25,38	S/. 12,111
SAB2	11,2438	60,2	10,01618	60,19926	0,03170225	0,1902135	0,06116664	262,5516855	S/. 25,38	S/. 12,111
TRAFO	24,81165	8,056823	0,3528546	9,303218	0,00024812	0,00563901	0,19846855	851,906404	S/. 82,35	S/. 39,297

2,52430693	10835,33507	S/. 1 047,34	S/. 499,813
------------	-------------	--------------	-------------

PRECIO MARGINAL DE LA POTENCIA KW- MES (S/)	16,5
PRECIO MARGINAL DE LA ENERGIA KWH .HP (S/)	0,1089
PRECIO MARGINAL DE LA ENERGIA KWH .FP (S/)	0,0885

PERDIDA KW TOTAL LINEAS	2,52430693
PERDIDA KWH/AÑO TOTAL TRANSFORMADORES	10835,33507
PERDIDA DE DINERO AL 2015	S/. 1 547,16

ANEXO 8: Resultado de flujo de potencia escenario actual 2015 (TRANSFORMADORES). Digsilent. Fuente: Elaboración propia

Name	Max. Loading	Phase Current, Magnitude A	Phase Current, Magnitude B	Phase Current, Magnitude C	UI, Magnitude A	UI, Magnitude B	UI, Magnitude C	Line-Line Positive-Sequence-Voltage, Magnitude	Losses (total)COND	Losses (total) COND Y ACCESORIOS	Losses Energía (total)	COSTO PERDIDA DE ENERGIA ANUAL	COSTO KW -MES
	%	Terminal i in kA	Terminal i in kA	Terminal i in kA	Terminal i in kV	Terminal i in kV	Terminal i in kV	Terminal i in kV	Terminal i in kW	Terminal i in kW	kWh/ año		
AL 25X3	4,1791	0,00559973	0,00559974	0,00559975	9,596485	9,61388	9,619599	9,609983	0,05085741	0,063571763	272,875	S/. 48,5718	S/. 16,402
AL 2X35	0,1782	0,00029589	0,00029554		9,32659	9,32659		8,077064	0,00002404	0,00003005	0,129	S/. 0,0230	S/. 0,008
AL II	0,6935	0,0014424	0,00143854		9,895211	9,902538	9,907762	8,569504	0,00200734	0,002509175	10,770	S/. 1,9171	S/. 0,647
AL(9)	2,1070	0,00349738	0,00349739	0,00349739	9,89428	9,901388	9,906593	9,900753	0,00638548	0,00798185	34,261	S/. 6,0985	S/. 2,059
AL1X25	1,5228	0,00204043			5,464794			9,465302	0,00142606	0,001782575	7,652	S/. 1,3620	S/. 0,460
AL1X25(1)	5,3136	0,00712007			5,464794			9,465302	0,0125017	0,015627125	67,078	S/. 11,9399	S/. 4,032
AL1X25(2)	3,9863	0,00534152			5,462996	5,462996		9,462186	0,00371346	0,004641825	19,925	S/. 3,5466	S/. 1,198
AL1X25(3)	2,6576	0,00356114			5,462284	5,462284		9,460953	0,00165056	0,0020632	8,856	S/. 1,5764	S/. 0,532
AL1X25(4)	1,3289	0,00178061			5,461809	5,461809		9,46013	0,00041266	0,000515825	2,214	S/. 0,3941	S/. 0,133
AL2X25	1,8824	0,00252247	0,00251332		9,255345	9,371115	9,371778	8,015364	0,01487239	0,018590488	79,798	S/. 14,2040	S/. 4,796
AL2X25(1)	1,6617	0,00222665	0,00221841		9,249231	9,249231		8,010069	0,02030944	0,0253868	108,970	S/. 19,3967	S/. 6,550
AL2X25(2)	1,5511	0,00207843	0,00207178		9,239775	9,239775		8,00188	0,005133	0,00641625	27,541	S/. 4,9023	S/. 1,655
AL2X25(3)	1,2212	0,00163637	0,00163413		9,237215	9,237215		7,999663	0,00521799	0,006522488	27,997	S/. 4,9835	S/. 1,683
AL2X25(4)	0,6631	0,00088853	0,00088703		9,233916	9,233916		7,996806	0,00222788	0,00278485	11,954	S/. 2,1278	S/. 0,718
AL2X25(5)	0,3300	0,00044216	0,00044176		9,23132	9,23132		7,994558	0,00020668	0,00025835	1,109	S/. 0,1974	S/. 0,067
AL2X25(6)	0,3299	0,00044211	0,00043814		9,237215	9,237215		7,999663	0,00063094	0,000788675	3,385	S/. 0,6026	S/. 0,203
AL2X25(7)	0,3299	0,00044211	0,00043941		9,23573	9,23573		7,998377	0,00068506	0,000856325	3,676	S/. 0,6543	S/. 0,221

AL2X25(8)	0,2192	0,00029378	0,00029244		9,23412	9,23412		7,996983	0,00029825	0,000372813	1,600	S/. 0,2848	S/. 0,096
AL2X25(9)	0,4001	0,00053607	0,00053566		9,893302	9,893302		8,567851	0,00010316	0,00012895	0,554	S/. 0,0985	S/. 0,033
AL2X35	0,4294	0,00071283	0,00071142		9,543112	9,605841	9,603584	8,264578	0,00055028	0,00068785	2,953	S/. 0,5255	S/. 0,177
AL2X35(1)	0,1751	0,00029071	0,00028826		9,345321	9,345321		8,093285	0,00004663	5,82875E-05	0,250	S/. 0,0445	S/. 0,015
AL2X35(10)	0,7120	0,00118191	0,00117876		9,269477	9,269477		8,027603	0,00347132	0,00433915	18,625	S/. 3,3153	S/. 1,120
AL2X35(11)	1,5773	0,00261825	0,00260087		9,588332	9,609762	9,614703	8,303739	0,00176564	0,00220705	9,474	S/. 1,6863	S/. 0,569
AL2X35(2)	0,0876	0,00014537	0,00014363		9,34514	9,34514		8,093129	0,00002808	0,0000351	0,151	S/. 0,0268	S/. 0,009
AL2X35(3)	0,4432	0,00073573	0,00072682		9,329124	9,434087	9,432501	8,079259	0,00096925	0,001211563	5,201	S/. 0,9257	S/. 0,313
AL2X35(4)	0,1765	0,00029296	0,00028946		9,32764	9,32764		8,077973	0,00001605	2,00625E-05	0,086	S/. 0,0153	S/. 0,005
AL2X35(5)	0,0884	0,00014675	0,00014348		9,327579	9,327579		8,07792	0,00005352	0,0000669	0,287	S/. 0,0511	S/. 0,017
AL2X35(6)	0,2667	0,00044276	0,00043968		9,32764	9,32764		8,077973	0,00041453	0,000518163	2,224	S/. 0,3959	S/. 0,134
AL2X35(7)	2,5155	0,0041757	0,00417028		9,274353	9,387797	9,388059	8,031825	0,01033635	0,012920438	55,460	S/. 9,8718	S/. 3,333
AL2X35(8)	0,9010	0,00149567	0,00149503		9,271583	9,271583		8,029426	0,00113558	0,001419475	6,093	S/. 1,0845	S/. 0,366
AL2X35(9)	1,6145	0,00268005	0,00267602		9,271583	9,271583		8,029426	0,00504116	0,00630145	27,048	S/. 4,8146	S/. 1,626
AL2X50	0,4806	0,00099972	0,0009826		9,587574	9,587574		8,303083	0,00102641	0,001283013	5,507	S/. 0,9803	S/. 0,331
AL2X50(1)	0,4806	0,00099971	0,0009856		9,586321	9,586321		8,301998	0,00022795	0,000284938	1,223	S/. 0,2177	S/. 0,074
AL2X50(2)	0,2063	0,00042901	0,00041692		9,585605	9,585605		8,301377	0,00016725	0,000209063	0,897	S/. 0,1597	S/. 0,054
AL2X50(3)	0,2062	0,00042896	0,00041959		9,585127	9,585127		8,300964	0,00000924	0,00001155	0,050	S/. 0,0088	S/. 0,003
AL2X50(4)	0,1375	0,00028601	0,00027675		9,585101	9,585101		8,300941	0,00013194	0,000164925	0,708	S/. 0,1260	S/. 0,043
AL2X50(5)	0,0688	0,00014302	0,00013854		9,584536	9,584536		8,300452	0,00003125	3,90625E-05	0,168	S/. 0,0298	S/. 0,010
AL2X50BIFA	0,3434	0,00071435	0,00070087		9,586043	9,586043		8,301757	0,0002565	0,000320625	1,376	S/. 0,2450	S/. 0,083
AL2x35	0,3229	0,00053607	0,00053517		9,893522	9,893522		8,568042	0,00010528	0,0001316	0,565	S/. 0,1005	S/. 0,034
AL35X3	1,1321	0,0018792	0,0018792	0,0018792	9,667908	9,678411	9,684379	9,676897	0,00080192	0,0010024	4,303	S/. 0,7659	S/. 0,259

AL35X3(1)	0,5616	0,00093207	0,00093207	0,00093207	9,596485	9,61388	9,619599	9,609983	0,00033475	0,000418438	1,796	S/. 0,3197	S/. 0,108
AL35X3(2)	0,5108	0,00084772	0,00084773	0,00084773	9,596251	9,613645	9,619365	9,609749	0,0003349	0,000418625	1,797	S/. 0,3198	S/. 0,108
AL35X3(3)	0,2059	0,00034108	0,00034108	0,00034108	9,596169	9,613563	9,619283	9,609667	0,00017225	0,000215313	0,924	S/. 0,1645	S/. 0,056
AL35X3(4)	2,4636	0,00408932	0,00407584	0,0016096	9,592946	9,611933	9,617009	9,607291	0,41412971	0,517662138	2222,013	S/. 395,5183	S/. 133,557
AL35X3(5)	0,5107	0,00084768	0,00084768	0,00084769	9,589365	9,610146	9,615123	9,604871	0,00002569	3,21125E-05	0,138	S/. 0,0245	S/. 0,008
AL35X3(6)	1,9874	0,00329903	0,00328396	0,00076255	9,589385	9,610166	9,615143	9,604891	0,00316702	0,003958775	16,993	S/. 3,0247	S/. 1,021
AL35X3(7)	0,4595	0,00076276	0,00076276	0,00076277	9,588332	9,609762	9,614703	9,604259	0,00002065	2,58125E-05	0,111	S/. 0,0197	S/. 0,007
AL35X35	0,6073	0,00100808	0,00100808	0,00100808	9,769095	9,779657	9,785562	9,778102	0,00008753	0,000109413	0,470	S/. 0,0836	S/. 0,028
AL3X120	5,4077	0,01962071	0,01962873	0,01836462	9,912973	9,918802	9,923798	9,918523	0,05690234	0,071127925	305,310	S/. 54,3451	S/. 18,351
AL3X120(1)	0,5470	0,00198552	0,00198552	0,00198552	9,911265	9,917094	9,92209	9,916815	0,00005072	0,0000634	0,272	S/. 0,0484	S/. 0,016
AL3X120(2)	0,5470	0,0019856	0,0019856	0,0019856	9,911241	9,91707	9,922065	9,916791	0,00007291	9,11375E-05	0,391	S/. 0,0696	S/. 0,024
AL3X35	0,3591	0,00059592	0,00059592	0,00059592	9,911265	9,917094	9,92209	9,916815	0,00017433	0,000217913	0,935	S/. 0,1665	S/. 0,056
AL3X35(1)	0,4675	0,00077608	0,00077608	0,00077609	9,59106	9,608456	9,614173	9,604558	0,00003144	0,0000393	0,169	S/. 0,0300	S/. 0,010
AL3X35(8)	4,2063	0,00698225	0,00698226	0,00698226	9,896013	9,903121	9,908326	9,902486	0,01855252	0,02319065	99,544	S/. 17,7188	S/. 5,983
AL3X50	0,5931	0,00098438	0,00098437	0,00098442	9,463881	9,545035	9,540002	9,516234	0,0003415	0,000426875	1,832	S/. 0,3262	S/. 0,110
AL3X50(1)	1,4040	0,00292017	0,00290675	0,00044715	9,257241	9,371828	9,37238	9,33366	0,00457116	0,00571395	24,527	S/. 4,3657	S/. 1,474
AL3X50(10)	2,6455	0,00548676	0,00550244	0,00420032	9,896013	9,903121	9,908326	9,902486	0,00434721	0,005434013	23,325	S/. 4,1518	S/. 1,402
AL3X50(11)	3,4544	0,00718492	0,00718493	0,00718493	9,905446	9,911678	9,916802	9,911308	0,01370909	0,017136363	73,556	S/. 13,0930	S/. 4,421
AL3X50(12)	0,3257	0,00067649	0,00067649	0,00067649	9,894676	9,901925	9,907143	9,901246	0,00036112	0,0004514	1,938	S/. 0,3449	S/. 0,116
AL3X50(13)	0,5907	0,00122857	0,00122857	0,00122857	9,904094	9,910327	9,91545	9,909956	0,00007115	8,89375E-05	0,382	S/. 0,0680	S/. 0,023
AL3X50(14)	9,4376	0,01962164	0,01962977	0,0183656	9,910024	9,915985	9,921083	9,915696	0,1191247	0,148905875	639,164	S/. 113,7711	S/. 38,418
AL3X50(2)	0,2155	0,000448	0,00044799	0,00044804	9,255345	9,371115	9,371778	9,332587	0,00001817	2,27125E-05	0,097	S/. 0,0174	S/. 0,006
AL3X50(3)	1,4909	0,0031008	0,00310072	0,00310102	9,256124	9,370709	9,371264	9,332543	0,00048395	0,000604938	2,597	S/. 0,4622	S/. 0,156

AL3X50(4)	0,6298	0,00130771	0,00130761	0,00130772	9,248551	9,36313	9,363698	9,324971	0,00357421	0,004467763	19,177	S/. 3,4136	S/. 1,153
AL3X50(5)	0,2099	0,00043456	0,00043451	0,00043455	9,246619	9,361197	9,361766	9,323038	0,0003563	0,000445375	1,912	S/. 0,3403	S/. 0,115
AL3X50(6)	1,2194	0,00253543	0,00253545	0,00253571	9,224361	9,338911	9,339532	9,300778	0,00396604	0,00495755	21,280	S/. 3,7878	S/. 1,279
AL3X50(7)	0,6935	0,0014424	0,00143836	0,00000021	9,895319	9,902568	9,907786	9,90189	0,00012703	0,000158788	0,682	S/. 0,1213	S/. 0,041
AL3X50(8)	2,0197	0,00420063	0,00420064	0,00420064	9,895319	9,902568	9,907786	9,90189	0,00381111	0,004763888	20,449	S/. 3,6398	S/. 1,229
AL3X50(9)	5,9886	0,0124429	0,01245499	0,01118123	9,905446	9,911678	9,916802	9,911308	0,8502559	1,062819875	4562,048	S/. 812,0445	S/. 274,208
AL3X70	9,0467	0,02125548	0,02125564	0,02125769	9,257241	9,371828	9,37238	9,33366	1,4472531	1,809066375	7765,237	S/. 1 382,2121	S/. 466,739
AL50X3	0,1630	0,00033862	0,00033862	0,00033862	9,590638	9,608035	9,613751	9,604137	0,00003399	4,24875E-05	0,182	S/. 0,0325	S/. 0,011
ALMONO25	6,1375	0,010188	0,00116771	0,00000036	9,463881	9,545035	9,540002	9,516234	0,01270284	0,01587855	68,157	S/. 12,1320	S/. 4,097
ALMONO25(1)	6,8362	0,00916043			9,462537	9,544967	9,538792	9,467506	0,01138127	0,014226588	61,066	S/. 10,8698	S/. 3,670
ALMONO25(2)	0,0002	0,0000003			9,462537	9,544967	9,538792	9,467506	0,01138127	0,014226588	61,066	S/. 10,8698	S/. 3,670
CU 2X16	0,6361	0,00090643	0,00090629		9,893522	9,893522		8,568042	0,00053905	0,000673813	2,892	S/. 0,5148	S/. 0,174
CU 35X3	8,6199	0,0197263	0,01973813	0,01743162	9,613592	9,628856	9,634635	9,62569	0,2980315	0,372539375	1599,088	S/. 284,6377	S/. 96,115
CU 70X3	41,7032	0,1451197	0,145119	0,1451264	9,743152	9,753696	9,759621	9,752154	6,690764	8,363455	35899,294	S/. 6 390,0744	S/. 2 157,771
CU120X3	84,6328	0,4189301	0,4097551	0,3970699	9,915066	9,920808	9,925794	9,920555	19,50553	24,3819125	104656,921	S/. 18 628,9320	S/. 6 290,533
CU120X3(1)	1,0301	0,00509903	0,00509904	0,00509904	9,880291	9,887432	9,892134	9,886618	0,00012375	0,000154688	0,664	S/. 0,1182	S/. 0,040
CU120X3(2)	124,649	0,4138334	0,4046605	0,3919734	9,880291	9,887432	9,892134	9,886618	26,97147	33,7143375	144715,422	S/. 25 759,3452	S/. 8 698,299
CU120X3(3)	83,6032	0,4138351	0,4046623	0,3919751	9,802545	9,81224	9,818406	9,811061	8,606325	10,75790625	46177,237	S/. 8 219,5481	S/. 2 775,540
CU120X3(4)	1,3001	0,00643524	0,00643525	0,00643525	9,781686	9,792256	9,798152	9,790696	0,00065151	0,000814388	3,496	S/. 0,6222	S/. 0,210
CU16X3	4,2203	0,00599282	0,00599283	0,00599283	9,686807	9,697316	9,70328	9,695799	0,02098885	0,026236063	112,616	S/. 20,0456	S/. 6,769
CU16X3(1)	68,4767	0,09720657	0,09723683	0,09495625	9,74521	9,756352	9,76274	9,754765	13,19549	16,4943625	70800,402	S/. 12 602,4715	S/. 4 255,546
CU16X3(10)	3,2748	0,00465018	0,0046386	0,00219869	9,593693	9,612274	9,617513	9,607821	0,00429964	0,00537455	23,070	S/. 4,1064	S/. 1,387
CU16X3(2)	67,7608	0,09619	0,09622022	0,09393957	9,688343	9,701176	9,706854	9,698788	9,968179	12,46022375	53484,264	S/. 9 520,1991	S/. 3 214,738

CU16X3(3)	9,6022	0,01363252	0,01363502	0,01131353	9,600875	9,617396	9,623471	9,61391	0,09595186	0,119939825	514,830	S/. 91,6397	S/. 30,944
CU16X3(4)	4,2813	0,0060794	0,00607158	0,00367543	9,596485	9,61388	9,619599	9,609983	0,0228065	0,028508125	122,368	S/. 21,7816	S/. 7,355
CU16X3(5)	1,0400	0,0014768	0,0014768	0,00147681	9,593693	9,612274	9,617513	9,607821	0,00066601	0,000832513	3,573	S/. 0,6361	S/. 0,215
CU16X3(6)	0,7792	0,00110636	0,00110636	0,00110636	9,596485	9,61388	9,619599	9,609983	0,00065951	0,000824388	3,539	S/. 0,6299	S/. 0,213
CU16X3(7)	0,9100	0,00129209	0,00129209	0,00129209	9,59106	9,608456	9,614173	9,604558	0,00102436	0,00128045	5,496	S/. 0,9783	S/. 0,330
CU16X3(8)	2,0455	0,00290452	0,00290453	0,00290454	9,59106	9,608456	9,614173	9,604558	0,00435885	0,005448563	23,387	S/. 4,1630	S/. 1,406
CU16X3(9)	1,6414	0,00233075	0,00233075	0,00233076	9,590264	9,607661	9,613377	9,603762	0,00477663	0,005970788	25,629	S/. 4,5620	S/. 1,540
CU25X3	1,9111	0,00359238	0,00359238	0,00359238	9,669088	9,679591	9,685559	9,678077	0,00618015	0,007725188	33,160	S/. 5,9024	S/. 1,993
CU25X3(1)	10,2880	0,01934125	0,01934135	0,01934137	9,62415	9,638766	9,644396	9,635767	0,05230764	0,06538455	280,657	S/. 49,9569	S/. 16,869
CU2X25	0,1502	0,00028232	0,00028085		9,608085	9,656703	9,656672	8,320846	0,00005442	0,000068025	0,292	S/. 0,0520	S/. 0,018
CU2X35	1,0552	0,00241637	0,00241174		9,347006	9,451474	9,449804	8,094745	0,00316324	0,00395405	16,972	S/. 3,0211	S/. 1,020
CU35X3	33,5872	0,0769081	0,07690726	0,07691466	9,694253	9,704764	9,710725	9,703245	0,4643281	0,580410125	2491,352	S/. 443,4607	S/. 149,746
CU35X3(1)	29,9288	0,06853006	0,0685292	0,0685366	9,689703	9,700212	9,706175	9,698694	3,215134	4,0189175	17250,801	S/. 3 070,6427	S/. 1 036,881
CU35X3(10)	32,2613	0,07384893	0,07387798	0,07159514	9,6561	9,669856	9,675276	9,667074	3,079928	3,84991	16525,354	S/. 2 941,5130	S/. 993,277
CU35X3(11)	13,6578	0,03125261	0,03127574	0,02897981	9,621372	9,636145	9,641808	9,633104	0,3005715	0,375714375	1612,716	S/. 287,0635	S/. 96,934
CU35X3(12)	5,0433	0,01154903	0,01154907	0,0115491	9,613592	9,628856	9,634635	9,62569	0,00393166	0,004914575	21,095	S/. 3,7550	S/. 1,268
CU35X3(2)	14,5090	0,03321908	0,03321816	0,03322554	9,669088	9,679591	9,685559	9,678077	0,05569261	0,069615763	298,819	S/. 53,1897	S/. 17,961
CU35X3(3)	3,6589	0,00837855	0,00837857	0,00837857	9,689703	9,700212	9,706175	9,698694	0,01729734	0,021621675	92,809	S/. 16,5200	S/. 5,578
CU35X3(4)	2,6169	0,00599258	0,00599259	0,00599259	9,688149	9,698658	9,704622	9,697141	0,00396966	0,004962075	21,299	S/. 3,7913	S/. 1,280
CU35X3(5)	2,8105	0,00643553	0,00643555	0,00643555	9,781614	9,792184	9,79808	9,790624	0,0132709	0,016588625	71,205	S/. 12,6745	S/. 4,280
CU35X3(6)	42,4615	0,09720651	0,09723676	0,09495619	9,748108	9,759191	9,765564	9,757618	5,3652877	6,706609625	28787,451	S/. 5 124,1663	S/. 1 730,305
CU35X3(7)	14,0439	0,03215375	0,03215283	0,03216021	9,667825	9,678328	9,684296	9,676814	2,2087136	2,760892	11850,853	S/. 2 109,4518	S/. 712,310
CU35X3(8)	34,8790	0,07984666	0,0798727	0,0775922	9,663177	9,676758	9,682134	9,67402	4,7289078	5,91113475	25372,955	S/. 4 516,3860	S/. 1 525,073

CU35X3(9)	2,6192	0,00599793	0,00599794	0,00599795	9,6561	9,669856	9,675276	9,667074	0,00058958	0,000736975	3,163	S/. 0,5631	S/. 0,190
CU35x3	32,2616	0,07384926	0,07387833	0,07159548	9,644734	9,658797	9,664291	9,655937	3,956056	4,94507	21226,218	S/. 3 778,2669	S/. 1 275,828
CU35x3(1)	15,4400	0,03533566	0,03535741	0,03306533	9,62415	9,638766	9,644396	9,635767	0,1053078	0,13163475	565,029	S/. 100,5752	S/. 33,962
CU3X120	1,7159	0,00849328	0,00849329	0,00849329	9,912973	9,918802	9,923798	9,918523	0,00108424	0,0013553	5,817	S/. 1,0355	S/. 0,350
CU3X120(1)	1,5236	0,00754163	0,00754164	0,00754164	9,911331	9,91716	9,922156	9,916881	0,00069815	0,000872688	3,746	S/. 0,6668	S/. 0,225
CU3X120(2)	5,6804	0,02810832	0,02811573	0,02685592	9,915066	9,920808	9,925794	9,920555	0,07919259	0,098990738	424,908	S/. 75,6336	S/. 25,540
CU3X16	2,1298	0,00302405	0,00302406	0,00302415	9,530319	9,595651	9,593323	9,57305	0,01627516	0,02034395	87,324	S/. 15,5437	S/. 5,249
CU3X16(1)	33,3048	0,04729284	0,04727624	0,03851673	9,448369	9,531919	9,527412	9,50249	0,08500443	0,106255538	456,091	S/. 81,1842	S/. 27,414
CU3X16(2)	29,3796	0,04171904	0,04171183	0,03291284	9,388729	9,482576	9,480169	9,450391	0,6599532	0,8249415	3540,979	S/. 630,2942	S/. 212,835
CU3X16(3)	1,7073	0,00242408	0,00242408	0,00242433	9,229116	9,343671	9,344282	9,305534	0,00165634	0,002070425	8,887	S/. 1,5819	S/. 0,534
CU3X16(4)	0,8653	0,00122863	0,00122863	0,00122863	9,904053	9,910286	9,915409	9,909915	0,00267606	0,003345075	14,358	S/. 2,5558	S/. 0,863
CU3X25	0,6175	0,00116069	0,00116072	0,00116083	9,24837	9,362948	9,363516	9,324789	0,00022466	0,000280825	1,205	S/. 0,2146	S/. 0,072
CU3X25(1)	4,5181	0,0084939	0,0084939	0,0084939	9,911672	9,917501	9,922496	9,917222	0,00421805	0,005272563	22,632	S/. 4,0285	S/. 1,360
CU3X25(2)	0,5284	0,00099313	0,00099313	0,00099313	9,911058	9,916887	9,921882	9,916608	0,00025856	0,0003232	1,387	S/. 0,2469	S/. 0,083
CU3X25(3)	0,5260	0,00098882	0,00098882	0,00098882	9,911265	9,917094	9,92209	9,916815	0,000145	0,00018125	0,778	S/. 0,1385	S/. 0,047
CU3X25(4)	0,5286	0,00099378	0,00099378	0,00099378	9,911265	9,917094	9,92209	9,916815	0,00007641	9,55125E-05	0,410	S/. 0,0730	S/. 0,025
CU3X25(5)	1,0560	0,0019852	0,0019852	0,0019852	9,911265	9,917094	9,92209	9,916815	0,0002164	0,0002705	1,161	S/. 0,2067	S/. 0,070
CU3X35	29,3445	0,06719758	0,05805386	0,04738031	9,781763	9,792332	9,798228	9,790772	7,953577	9,94197125	42674,917	S/. 7 596,1353	S/. 2 565,029
CU3X35(1)	29,0791	0,06658744	0,05744723	0,04676898	9,738084	9,75816	9,762555	9,752927	13,690366	17,1129575	73455,659	S/. 13 075,1073	S/. 4 415,143
CU3X35(10)	0,3814	0,00087281	0,00087279	0,00087274	9,365788	9,464397	9,46142	9,430424	0,00033011	0,000412638	1,771	S/. 0,3153	S/. 0,106
CU3X35(11)	0,0728	0,00016606	0,00016605	0,00016606	9,365503	9,464112	9,461136	9,43014	0,00001223	1,52875E-05	0,066	S/. 0,0117	S/. 0,004
CU3X35(12)	16,5807	0,03796607	0,03796903	0,02913581	9,365788	9,464397	9,46142	9,430424	1,5241348	1,9051685	8177,745	S/. 1 455,6387	S/. 491,533
CU3X35(13)	1,2436	0,00284705	0,00283692	0,00048245	9,352923	9,453979	9,45154	9,419364	0,01314302	0,016428775	70,519	S/. 12,5524	S/. 4,239

CU3X35(14)	0,2125	0,0004863	0,00048629	0,00048633	9,347006	9,451474	9,449804	9,415969	0,00002983	3,72875E-05	0,160	S/. 0,0285	S/. 0,010
CU3X35(15)	15,4052	0,03527776	0,03526578	0,02865423	9,352923	9,453979	9,45154	9,419364	0,3927972	0,4909965	2107,553	S/. 375,1445	S/. 126,677
CU3X35(16)	0,6597	0,00150976	0,00150973	0,00150985	9,348016	9,449839	9,447568	9,415022	0,00108034	0,001350425	5,797	S/. 1,0318	S/. 0,348
CU3X35(17)	0,3005	0,00068763	0,00068762	0,00068768	9,348016	9,449839	9,447568	9,415022	0,00012044	0,00015055	0,646	S/. 0,1150	S/. 0,039
CU3X35(18)	0,3351	0,00076699	0,00076698	0,00076704	9,347477	9,4493	9,44703	9,414483	0,00012889	0,000161113	0,692	S/. 0,1231	S/. 0,042
CU3X35(19)	14,4507	0,0330914	0,03308428	0,02645711	9,348016	9,449839	9,447568	9,415022	1,5363766	1,92047075	8243,429	S/. 1 467,3303	S/. 495,481
CU3X35(2)	28,9691	0,06633735	0,05719449	0,04677347	9,608085	9,656703	9,656672	9,640459	4,337963	5,42245375	23275,340	S/. 4 143,0106	S/. 1 398,993
CU3X35(20)	0,0364	0,00008334	0,00008333	0,00008334	9,333304	9,437571	9,435833	9,402111	0,00000032	0,0000004	0,002	S/. 0,0003	S/. 0,000
CU3X35(21)	14,4146	0,03300916	0,03300275	0,02637472	9,333304	9,437571	9,435833	9,402111	0,1519599	0,189949875	815,341	S/. 145,1307	S/. 49,007
CU3X35(22)	14,1241	0,03234384	0,03233286	0,02637498	9,329124	9,434087	9,432501	9,398443	0,1830693	0,228836625	982,258	S/. 174,8420	S/. 59,040
CU3X35(23)	0,1087	0,00024758	0,00024755	0,00024756	9,324056	9,429798	9,428382	9,393949	0,0000545	0,000068125	0,292	S/. 0,0521	S/. 0,018
CU3X35(24)	14,0174	0,03209729	0,03208777	0,02612783	9,324056	9,429798	9,428382	9,393949	6,779564	8,474455	36375,751	S/. 6 474,8836	S/. 2 186,409
CU3X35(25)	12,3776	0,02832802	0,0283432	0,02613107	9,274353	9,387797	9,388059	9,349918	0,5961861	0,745232625	3198,837	S/. 569,3929	S/. 192,270
CU3X35(26)	1,9337	0,00442735	0,00442729	0,00442772	9,257241	9,371828	9,37238	9,33366	0,00656403	0,008205038	35,219	S/. 6,2690	S/. 2,117
CU3X35(27)	1,3542	0,00310086	0,00310077	0,00310108	9,256013	9,370599	9,371154	9,332433	0,00065162	0,000814525	3,496	S/. 0,6223	S/. 0,210
CU3X35(28)	0,4398	0,00100303	0,00100294	0,00100302	9,255855	9,37044	9,370996	9,332275	0,00258915	0,003236438	13,892	S/. 2,4728	S/. 0,835
CU3X35(29)	9,2839	0,02125739	0,02125759	0,02125965	9,252259	9,366842	9,367401	9,328678	1,2044696	1,505587	6462,582	S/. 1 150,3395	S/. 388,441
CU3X35(3)	25,5221	0,05844338	0,04931155	0,03949761	9,530319	9,595651	9,593323	9,57305	6,804746	8,5059325	36510,865	S/. 6 498,9339	S/. 2 194,531
CU3X35(30)	0,5069	0,00116036	0,00116038	0,00116049	9,248551	9,36313	9,363698	9,324971	0,00027944	0,0003493	1,499	S/. 0,2669	S/. 0,090
CU3X35(31)	8,2063	0,01878993	0,01879023	0,01879206	9,248551	9,36313	9,363698	9,324971	0,08994085	0,112426063	482,578	S/. 85,8988	S/. 29,006
CU3X35(32)	1,5127	0,00346333	0,00346342	0,00346376	9,24494	9,359514	9,36009	9,321359	0,00152787	0,001909838	8,198	S/. 1,4592	S/. 0,493
CU3X35(33)	0,5334	0,00122116	0,00122118	0,0012213	9,244607	9,359181	9,359757	9,321026	0,00017563	0,000219538	0,942	S/. 0,1677	S/. 0,057
CU3X35(34)	6,6948	0,01532701	0,01532724	0,01532873	9,24494	9,359514	9,36009	9,321359	2,3214666	2,90183325	12455,829	S/. 2 217,1376	S/. 748,673

CU3X35(35)	4,7249	0,01081862	0,01081884	0,0108199	9,229116	9,343671	9,344282	9,305534	0,00236275	0,002953438	12,677	S/. 2,2566	S/. 0,762
CU3X35(36)	4,0497	0,00927222	0,00927241	0,00927331	9,228951	9,343506	9,344118	9,305369	0,03187585	0,039844813	171,030	S/. 30,4433	S/. 10,280
CU3X35(37)	0,5055	0,00115746	0,00115747	0,00115759	9,226357	9,340909	9,341526	9,302774	0,00008887	0,000111088	0,477	S/. 0,0849	S/. 0,029
CU3X35(38)	1,2243	0,00280304	0,00280317	0,00280341	9,226357	9,340909	9,341526	9,302774	0,00070373	0,000879663	3,776	S/. 0,6721	S/. 0,227
CU3X35(39)	2,3204	0,00531261	0,00531267	0,00531321	9,226357	9,340909	9,341526	9,302774	0,0072762	0,00909525	39,040	S/. 6,9492	S/. 2,347
CU3X35(4)	20,6519	0,04729228	0,04727544	0,03851603	9,463881	9,545035	9,540002	9,516234	0,8188564	1,0235705	4393,574	S/. 782,0562	S/. 264,081
CU3X35(40)	1,7831	0,0040824	0,00408244	0,00408286	9,225324	9,339875	9,340494	9,301741	0,0052127	0,006515875	27,969	S/. 4,9784	S/. 1,681
CU3X35(41)	0,9115	0,00208669	0,00208675	0,00208695	9,229116	9,343671	9,344282	9,305534	0,00101523	0,001269038	5,447	S/. 0,9696	S/. 0,327
CU3X35(42)	0,4734	0,00108351	0,00108352	0,00108363	9,228753	9,34331	9,343918	9,305171	0,00024647	0,000308088	1,322	S/. 0,2354	S/. 0,079
CU3X35(43)	0,5856	0,00134059	0,00134059	0,00134073	9,228753	9,34331	9,343918	9,305171	0,00027934	0,000349175	1,499	S/. 0,2668	S/. 0,090
CU3X35(44)	0,5857	0,00134084	0,00134084	0,00134098	9,228597	9,343153	9,343762	9,305014	0,00029818	0,000372725	1,600	S/. 0,2848	S/. 0,096
CU3X35(45)	0,4523	0,00103525	0,00103525	0,00103525	9,904094	9,910327	9,91545	9,909956	0,00026864	0,0003358	1,441	S/. 0,2566	S/. 0,087
CU3X35(46)	3,7091	0,00849357	0,00849358	0,00849357	9,912882	9,918712	9,923707	9,918433	0,01363773	0,017047163	73,173	S/. 13,0248	S/. 4,398
CU3X35(47)	0,4337	0,00099265	0,00099265	0,00099265	9,911265	9,917094	9,92209	9,916815	0,0002729	0,000341125	1,464	S/. 0,2606	S/. 0,088
CU3X35(48)	0,4340	0,00099385	0,00099385	0,00099385	9,911212	9,917041	9,922037	9,916763	0,00002864	0,0000358	0,154	S/. 0,0274	S/. 0,009
CU3X35(49)	29,9289	0,0685305	0,06852964	0,06853704	9,676338	9,686843	9,692809	9,685327	1,659113	2,07389125	8901,971	S/. 1 584,5508	S/. 535,064
CU3X35(5)	20,4371	0,04680063	0,0467847	0,03802211	9,447238	9,531034	9,526421	9,501487	0,372633	0,46579125	1999,362	S/. 355,8865	S/. 120,174
CU3X35(6)	2,2326	0,00511206	0,00511202	0,0051123	9,440093	9,525004	9,520635	9,495164	0,00402356	0,00502945	21,588	S/. 3,8427	S/. 1,298
CU3X35(7)	18,2179	0,04171703	0,0417088	0,03291026	9,440093	9,525004	9,520635	9,495164	5,3408	6,676	28656,062	S/. 5 100,7791	S/. 1 722,408
CU3X35(8)	17,8583	0,04089508	0,04088903	0,03208348	9,378559	9,474904	9,471429	9,441526	2,5684798	3,21059975	13781,178	S/. 2 453,0497	S/. 828,335
CU3X35(9)	0,9065	0,00207567	0,00207567	0,00207583	9,365788	9,464397	9,46142	9,430424	0,00006557	8,19625E-05	0,352	S/. 0,0626	S/. 0,021
CU3X50	23,7173	0,06569616	0,05654693	0,0467757	9,543112	9,605841	9,603584	9,584135	4,7641351	5,955168875	25561,967	S/. 4 550,0301	S/. 1 536,434
CU3X50(1)	1,5361	0,00425464	0,00425463	0,00425477	9,530319	9,595651	9,593323	9,57305	0,00172909	0,002161363	9,277	S/. 1,6514	S/. 0,558

CU3X50(2)	0,7384	0,00204495	0,00204494	0,00204501	9,52998	9,595312	9,592985	9,572711	0,00055612	0,00069515	2,984	S/. 0,5311	S/. 0,179
CU3X95	1,2033	0,00511231	0,00511227	0,00511255	9,4395	9,52441	9,520043	9,494572	0,00383486	0,004793575	20,576	S/. 3,6625	S/. 1,237
CU70X3	118,918	0,4138348	0,404662	0,3919748	9,823099	9,832065	9,83803	9,831063	21,286963	26,60870375	114215,200	S/. 20 330,3056	S/. 6 865,046
CU70X3(1)	67,9388	0,2364187	0,2364184	0,236427	9,781763	9,792332	9,798228	9,790772	9,9320865	12,41510813	53290,610	S/. 9 485,7286	S/. 3 203,098
CU70X3(2)	64,5164	0,2245086	0,2245083	0,2245169	9,776449	9,787015	9,792915	9,785457	7,225182	9,0314775	38766,714	S/. 6 900,4751	S/. 2 330,121
CU70X3(3)	64,2269	0,2235007	0,2235004	0,223509	9,769095	9,779657	9,785562	9,778102	14,254226	17,8177825	76481,050	S/. 13 613,6268	S/. 4 596,988
CU70X3(4)	38,7296	0,1347708	0,1347701	0,1347775	9,725131	9,735663	9,741602	9,73413	12,097738	15,1221725	64910,413	S/. 11 554,0536	S/. 3 901,521
CU70X3(5)	28,7842	0,1001382	0,1001679	0,09788787	9,781763	9,792332	9,798228	9,790772	9,370643	11,71330375	50278,185	S/. 8 949,5169	S/. 3 022,032
CU70X3(6)	27,9416	0,0972055	0,0972357	0,09495515	9,764684	9,775511	9,781645	9,773944	11,294641	14,11830125	60601,396	S/. 10 787,0485	S/. 3 642,522
CUBIF16	0,3762	0,00053607	0,00053581		9,893103	9,893103		8,567678	0,00035779	0,000447238	1,920	S/. 0,3417	S/. 0,115
CUX3X25	0,5068	0,00095231	0,00095231	0,00095231	9,911331	9,91716	9,922156	9,916881	0,00053656	0,0006707	2,879	S/. 0,5124	S/. 0,173
N2XSY 25	0,3714	0,00053467	0,00053467	0,00053467	9,667908	9,678411	9,684379	9,676897	0,00003684	0,00004605	0,198	S/. 0,0352	S/. 0,012
N2XSY120x3	1,2205	0,00405156	0,00405156	0,00405157	9,656026	9,669782	9,675202	9,667	0,00044609	0,000557613	2,393	S/. 0,4260	S/. 0,144
N2XSY16X3	9,1593	0,01035001	0,01035	0,01034999	9,724805	9,735336	9,741275	9,733803	0,01197419	0,014967738	64,248	S/. 11,4361	S/. 3,862
N2XSY16X3(2)	5,3034	0,00599276	0,00599277	0,00599277	9,687651	9,69816	9,704123	9,696642	0,00810319	0,010128988	43,478	S/. 7,7390	S/. 2,613
N2XSY16X3(3)	5,6957	0,00643608	0,0064361	0,0064361	9,780059	9,790628	9,796525	9,789068	0,0003144	0,000393	1,687	S/. 0,3003	S/. 0,101
N2XSY16X3(4)	5,3034	0,00599287	0,00599288	0,00599288	9,684942	9,695451	9,701414	9,693933	0,00086734	0,001084175	4,654	S/. 0,8284	S/. 0,280
N2XSY25X3	24,5539	0,03533579	0,03535756	0,03306548	9,621759	9,636508	9,64217	9,633475	0,01854136	0,0231767	99,484	S/. 17,7081	S/. 5,980
N2XSY35X3	2,9649	0,00509912	0,00509913	0,00509913	9,880273	9,887414	9,892117	9,8866	0,00181087	0,002263588	9,716	S/. 1,7295	S/. 0,584
N2XSY35X3(1)	1,3863	0,0023833	0,0023833	0,0023833	9,880053	9,887194	9,891897	9,88638	0,00094157	0,001176963	5,052	S/. 0,8993	S/. 0,304
N2XSY35X3(10)	0,6197	0,00106545	0,00106545	0,00106545	9,667825	9,678328	9,684296	9,676814	0,00008873	0,000110913	0,476	S/. 0,0847	S/. 0,029
N2XSY35X3(11)	18,6980	0,03215408	0,03215317	0,03216055	9,662935	9,673436	9,679405	9,671923	0,00406364	0,00507955	21,803	S/. 3,8810	S/. 1,311
N2XSY35X3(12)	55,9422	0,09619004	0,09622026	0,09393961	9,665426	9,678949	9,684334	9,676233	1,3409075	1,676134375	7194,639	S/. 1 280,6458	S/. 432,443

N2XSY35X3(13)	11,1579	0,01919123	0,01919127	0,01919131	9,62415	9,638766	9,644396	9,635767	0,01181701	0,014771263	63,404	S/. 11,2859	S/. 3,811
N2XSY35X3(14)	8,668	0,01490876	0,0149088	0,01490883	9,623768	9,638384	9,644014	9,635385	0,00093643	0,001170538	5,024	S/. 0,8943	S/. 0,302
N2XSY35X3(2)	240,602	0,4138357	0,404663	0,3919758	9,792424	9,80253	9,808616	9,801188	18,785505	23,48188125	100793,627	S/. 17 941,2656	S/. 6 058,325
N2XSY35X3(3)	3,741	0,00643511	0,00643513	0,00643513	9,781763	9,792332	9,798228	9,790772	0,00079421	0,000992763	4,261	S/. 0,7585	S/. 0,256
N2XSY35X3(4)	6,925	0,01191024	0,01191027	0,01191028	9,776449	9,787015	9,792915	9,785457	0,00156097	0,001951213	8,375	S/. 1,4908	S/. 0,503
N2XSY35X3(5)	129,948	0,2235014	0,2235011	0,2235097	9,743457	9,754001	9,759926	9,752459	3,1099389	3,887423625	16686,377	S/. 2 970,1751	S/. 1 002,955
N2XSY35X3(6)	3,745	0,00643975	0,00644	0,00644116	9,743152	9,753696	9,759621	9,752154	0,00148015	0,001850188	7,942	S/. 1,4136	S/. 0,477
N2XSY35X3(7)	6,017	0,01034967	0,01034967	0,01034966	9,725131	9,735663	9,741602	9,73413	0,00545587	0,006819838	29,273	S/. 5,2107	S/. 1,760
N2XSY35X3(8)	18,442	0,03171967	0,03171976	0,03171977	9,669088	9,679591	9,685559	9,678077	0,01897992	0,0237249	101,837	S/. 18,1269	S/. 6,121
N2XSY35X3(9)	0,685	0,00117894	0,00117894	0,00117894	9,667908	9,678411	9,684379	9,676897	0,00001092	0,00001365	0,059	S/. 0,0104	S/. 0,004
N2XSY3X16	0,542	0,00061292	0,00061292	0,00061292	9,738084	9,75816	9,762555	9,752927	0,00012353	0,000154413	0,663	S/. 0,1180	S/. 0,040
N2XSY3X16(1)	48,024	0,05426635	0,05426648	0,05426651	9,694253	9,704764	9,710725	9,703245	6,6213692	8,2767115	35526,956	S/. 6 323,7982	S/. 2 135,392
N2XSY70X3	16,423	0,04040069	0,0404008	0,04040082	9,743152	9,753696	9,759621	9,752154	1,05472347	1,318404338	5659,119	S/. 1 007,3231	S/. 340,148
N2XSY70X3(1)	7,964	0,01958992	0,01958997	0,01958997	9,743152	9,753696	9,759621	9,752154	1,02320325	1,279004063	5489,997	S/. 977,2195	S/. 329,983
NKY35(7)	1,388	0,00238644	0,00238644	0,00238644	9,688149	9,698658	9,704622	9,697141	0,0537399	0,067174875	288,341	S/. 51,3248	S/. 17,331
SUB CU3X120	134,649	0,4470332	0,4378685	0,423923	10,01024	10,013	10,01587	10,01303	44,4174	55,52175	238321,560	S/. 42 421,24	S/. 14 324,612
									338,110791	422,6384886	1814133,448	S/. 322 915,75	S/. 109 040,730
											KW TOTAL LINEAS	422,6384886	
											KWH/AÑO TOTAL LINEAS	1814133,448	
											PERDIDA DE DINERO AL 2020	S/. 431 956,48	
											PERDIDA 2020 L+T S/	S/. 437 892,46	

PRECIO MARGINAL DE LA POTENCIA KW- MES (S/)	21,5
PRECIO MARGINAL DE LA ENERGIA KWH .HP (S/)	0,28
PRECIO MARGINAL DE LA ENERGIA KWH .FP (S/)	0,11

ANEXO 9: Resultado de flujo de potencia escenario actual 2020 (CONDUCTORES). Digsilent Fuente: Elaboración propia.

Name	Loading	Phase Current, Magnitude B	Phase Current, Magnitude C	Phase Current, Magnitude A	Positive-Sequence Current, Magnitude	Positive-Sequence Current, Magnitude	Losses (total)	Losses (total)	COSTO PERDIDA DE ENERGIA ANUAL	COSTO KW -MES
SUBESTACION	%	HV-Side in kA	HV-Side in kA	HV-Side in kA	HV-Side in kA	LV-Side in kA	HV-Side in kW	kWh/ año		
100	73,27493	0,04040101	0,04040102	0,0404009	0,04040098	1,836408	0,0161073	69,1387599	S/. 12,307	S/. 4,156
163	14,2951	0,00053607		0,00053607	0,00053607	0,02436664	0,0006131	2,63145582	S/. 0,468	S/. 0,158
180	106,3529	0,01934147	0,01934149	0,01934137	0,01934144	0,8791565	0,0339312	145,64624	S/. 25,925	S/. 8,754
2017	29,87336	0,00077611	0,00077611	0,00077611	0,00077611	0,02042399	0,0026771	11,49122696	S/. 2,045	S/. 0,691
2018	24,1459	0,00062731	0,00062731	0,00062731	0,00062731	0,01650821	0,0017490	7,507321752	S/. 1,336	S/. 0,451
2019	22,08749	0,00057383	0,00057384	0,00057383	0,00057383	0,01510091	0,0014635	6,281884476	S/. 1,118	S/. 0,378
2020	36,70251	0,00095353	0,00095354	0,00095353	0,00095353	0,02509295	0,0040410	17,34554548	S/. 3,088	S/. 1,043
2021	22,67553	0,00058911	0,00058911	0,00058911	0,00058911	0,01550291	0,0015425	6,62081238	S/. 1,179	S/. 0,398
2022	25,58014	0,00147683	0,00147683	0,00147682	0,00147683	0,0388639	0,0019631	8,426281668	S/. 1,500	S/. 0,506
203	68,77147	0,00198525	0,00198525	0,00198525	0,00198525	0,09023862	0,0141884	60,90220231	S/. 10,841	S/. 3,661
2105	53,8298	0,00233083	0,00233084	0,00233082	0,00233083	0,06133757	0,0086924	37,31130068	S/. 6,641	S/. 2,243
2113	31,28889	0,00067742	0,00067742	0,00067742	0,00067742	0,0307919	0,0029370	12,6066071	S/. 2,244	S/. 0,758
2117	35,38416	0,00408573	0,00408574	0,00408572	0,00408573	0,185715	0,0037560	16,12212563	S/. 2,870	S/. 0,969
2127	43,40189	0,00187932	0,00187932	0,00187932	0,00187932	0,0494557	0,0056509	24,25605193	S/. 4,318	S/. 1,458
2148	60,42828	0,00090642		0,00090642	0,00090642	0,0226606	0,0109547	47,02208305	S/. 8,370	S/. 2,826
2194	35,87717	0,00103568	0,00103568	0,00103568	0,00103568	0,02725475	0,0038615	16,57501675	S/. 2,950	S/. 0,996
2231	5,482995	0,00405192	0,00405193	0,00405192	0,00405192	0,1066296	0,0000901	0,386788164	S/. 0,069	S/. 0,023
2235	68,67702	0,03171988	0,03171989	0,03171979	0,03171985	0,834733	0,0141490	60,73325345	S/. 10,811	S/. 3,650
2281	31,75982	0,00293382	0,00293383	0,00293382	0,00293382	0,1333556	0,0030260	12,98884532	S/. 2,312	S/. 0,781
2283	40,98943	0,01490882	0,01490885	0,01490879	0,01490882	0,6776738	0,0050402	21,6345974	S/. 3,851	S/. 1,300
2285	59,21366	0,00034186	0,00034186	0,00034186	0,00034186	0,00776953	0,0105181	45,14793536	S/. 8,036	S/. 2,714
2292	66,01442	0,00095283	0,00095283	0,00095283	0,00095283	0,04331049	0,0130736	56,11694894	S/. 9,989	S/. 3,373
2294	45,67761	0,00098895	0,00098895	0,00098894	0,00098894	0,04495203	0,0062593	26,86729055	S/. 4,782	S/. 1,615
2295	7,410192	0,00053478	0,00053478	0,00053478	0,00053478	0,02430805	0,0001647	0,707087052	S/. 0,126	S/. 0,043
2903	34,34609	0,00074352	0,00074359	0,00074352	0,00074354	0,01956696	0,0035383	15,187756	S/. 2,703	S/. 0,913
2904	35,44622	0,00076734	0,0007674	0,00076734	0,00076736	0,0201937	0,0037686	16,17629572	S/. 2,879	S/. 0,972

2905	22,47311	0,0004865	0,00048654	0,0004865	0,00048651	0,01280292	0,0015148	6,502299216	S/. 1,157	S/. 0,391
2906	31,7829	0,00068804	0,00068809	0,00068804	0,00068806	0,01810672	0,0040399	17,34065214	S/. 3,087	S/. 1,042
2907	80,43933	0,00116086	0,00116097	0,00116083	0,00116089	0,03054964	0,1258750	540,3059358	S/. 96,174	S/. 32,476
2908	56,42144	0,00122137	0,00122149	0,00122135	0,0012214	0,03214221	0,0127303	54,64336802	S/. 9,727	S/. 3,284
2909	71,43982	0,00154647	0,00154663	0,00154644	0,00154651	0,04069766	0,0204091	87,60419254	S/. 15,594	S/. 5,266
2910	50,06941	0,00108386	0,00108398	0,00108385	0,0010839	0,02852356	0,0100252	43,03216848	S/. 7,660	S/. 2,587
2911	53,47494	0,00115758	0,0011577	0,00115756	0,00115762	0,03046358	0,0114353	49,08492464	S/. 8,737	S/. 2,950
2912	85,27736	0,00123067	0,00123079	0,00123064	0,0012307	0,0323869	0,0290809	124,8266835	S/. 22,219	S/. 7,503
2913	71,48772	0,0015475	0,00154766	0,00154747	0,00154755	0,0407249	0,1255456	538,8918905	S/. 95,923	S/. 32,391
2925	34,89156	0,00100708	0,00100718	0,00100707	0,00100711	0,04577774	0,0048685	20,8975494	S/. 3,720	S/. 1,256
2927 bifa	47,52269	0,00071284		0,00071284	0,00071284	0,01620092	0,0090336	38,77595341	S/. 6,902	S/. 2,331
2933mono	116,8033	0,00116803		0,00116803	0,00116803	0,02654621	0,1545721	663,4851103	S/. 118,100	S/. 39,880
2934MONO	102,6916			0,00177867	0,00177867	0,04042432	0,0421822	181,0630041	S/. 32,229	S/. 10,883
2935mono	0,0003502			0,00000001	0,00000001	0,00000014	0,0421822	181,0630041	S/. 32,229	S/. 10,883
2942	58,57938	0,00253615	0,00253642	0,00253611	0,00253623	0,05764158	0,0171532	73,62852445	S/. 13,106	S/. 4,426
2952MONO	28,23376	0,00028234		0,00028234	0,00028234	0,00641676	0,0039857	17,10834745	S/. 3,045	S/. 1,028
2954	102,7934			0,00178043	0,00178043	0,04046439	0,0528324	226,777665	S/. 40,366	S/. 13,631
2955	102,8025			0,00178059	0,00178059	0,04046801	0,0528418	226,8182282	S/. 40,374	S/. 13,633
2956	102,8071			0,00178067	0,00178067	0,04046981	0,0528465	226,8384883	S/. 40,377	S/. 13,634
2957MONO	117,8135			0,00204059	0,00204059	0,04637702	0,2694001	1156,372775	S/. 205,834	S/. 69,505
2965	1,952584	0,00008455	0,00008455	0,00008455	0,00008455	0,00222496	0,0000191	0,081813144	S/. 0,015	S/. 0,005
2966	19,58349	0,00084797	0,00084797	0,00084797	0,00084797	0,02231494	0,0019175	8,230505304	S/. 1,465	S/. 0,495
2968	30,33098	0,00087544	0,00087554	0,00087544	0,00087547	0,02303877	0,0045987	19,73954573	S/. 3,514	S/. 1,186
2969	15,12656	0,0004366	0,00043665	0,0004366	0,00043661	0,01148985	0,0011438	4,909604196	S/. 0,874	S/. 0,295
2971BIFA	99,71242	0,00149569		0,00149569	0,00149569	0,03399287	0,0497128	213,3873515	S/. 37,983	S/. 12,826
2972BIFASICA	99,87842	0,00149818		0,00149818	0,00149818	0,03404946	0,4498785	1931,05843	S/. 343,728	S/. 116,069
2973BIFA	78,79732	0,00118196		0,00118196	0,00118196	0,02686272	0,1310451	562,4979443	S/. 100,125	S/. 33,810
2974BIFA	14,62282	0,00014623		0,00014623	0,00014623	0,00332337	0,0010691	4,589133612	S/. 0,817	S/. 0,276
2975BIFA	9,779531	0,00014669		0,00014669	0,00014669	0,00333393	0,0224782	96,48542568	S/. 17,174	S/. 5,799
2976 BIFA	14,68705	0,00014687		0,00014687	0,00014687	0,00333797	0,1110786	476,793568	S/. 84,869	S/. 28,658
2977BIFA	59,17794	0,00029589		0,00029589	0,00029589	0,00972477	0,1175101	504,4005249	S/. 89,783	S/. 30,318
2978BIFA	2,906838	0,00014534		0,00014534	0,00014534	0,00330323	0,0000423	0,1813539	S/. 0,032	S/. 0,011

2979BIFA	2,906905	0,00014535		0,00014535	0,00014535	0,0033033	0,0000423	0,1813539	S/. 0,032	S/. 0,011
2981BIFASICA	14,82387	0,00014824		0,00014824	0,00014824	0,00336906	0,0010987	4,716231576	S/. 0,839	S/. 0,283
2982BIFA	74,78758	0,00074788		0,00074788	0,00074788	0,01699718	0,2279659	978,5208721	S/. 174,177	S/. 58,815
2983BIFA	44,63776	0,00044638		0,00044638	0,00044638	0,01014494	0,0099627	42,76367886	S/. 7,612	S/. 2,570
2984BIFA	14,83287	0,00014833		0,00014833	0,00014833	0,00337111	0,0011001	4,721940468	S/. 0,841	S/. 0,284
2985BIFA	44,21683	0,00044217		0,00044217	0,00044217	0,01004928	0,0097756	41,96095714	S/. 7,469	S/. 2,522
2986BIFA	29,37926	0,00029379		0,00029379	0,00029379	0,0066771	0,0043157	18,52471068	S/. 3,297	S/. 1,113
2987	38,28008	0,00220998	0,00221005	0,00220997	0,00221	0,05815787	0,0073261	31,44672334	S/. 5,598	S/. 1,890
2988	35,42853	0,00204535	0,00204542	0,00204535	0,00204537	0,05382561	0,0062753	26,93622649	S/. 4,795	S/. 1,619
2991	17,05431	0,00098455	0,0009846	0,00098456	0,00098457	0,02590977	0,0014541	6,241450068	S/. 1,111	S/. 0,375
2992	35,43211	0,00511373	0,00511402	0,00511375	0,00511383	0,1162235	0,0037658	16,16423407	S/. 2,877	S/. 0,972
2993	60,36398	0,0034851	0,0034851	0,0034851	0,0034851	0,09171317	0,0182189	78,20276344	S/. 13,920	S/. 4,700
2994	80,77576	0,00349768	0,00349768	0,00349767	0,00349767	0,09204407	0,0326233	140,0321241	S/. 24,926	S/. 8,417
2998	91,96902	0,00132725	0,00132738	0,00132721	0,00132728	0,0301654	0,0422800	181,4825862	S/. 32,304	S/. 10,908
30	122,0963	0,00352459	0,00352459	0,00352458	0,00352459	0,1602087	1,1118047	4772,310494	S/. 849,471	S/. 286,846
3016	68,84211	0,00059619	0,00059619	0,00059619	0,00059619	0,0270994	0,0165871	71,19863974	S/. 12,673	S/. 4,279
3028	69,84602	0,00100813	0,00100813	0,00100813	0,00100813	0,02652969	0,0307336	131,9209046	S/. 23,482	S/. 7,929
3036	14,6828	0,00084768	0,00084769	0,00084768	0,00084768	0,0223075	0,0013581	5,82950844	S/. 1,038	S/. 0,350
3037	13,21223	0,00076278	0,00076279	0,00076278	0,00076278	0,02007324	0,0011346	4,870071192	S/. 0,867	S/. 0,293
3038BIFA	16,18637	0,00161864		0,00161864	0,00161864	0,07357439	0,0018340	7,872218676	S/. 1,401	S/. 0,473
3059	11,74208	0,00033896	0,00033896	0,00033896	0,00033896	0,00770354	0,0008134	3,491566932	S/. 0,621	S/. 0,210
3077	94,38768	0,01634816	0,01634817	0,01634809	0,01634814	0,7430973	0,0436527	187,3749783	S/. 33,353	S/. 11,262
31	10,38011	0,00599289	0,00599289	0,00599288	0,00599288	0,2724038	0,0006788	2,9134665	S/. 0,519	S/. 0,175
313	70,44535	0,00101678	0,00101678	0,00101677	0,00101678	0,04621712	0,0362256	155,4945937	S/. 27,678	S/. 9,346
315	53,27633	0,00492143	0,00492143	0,00492143	0,00492143	0,1295114	0,0204360	87,7196581	S/. 15,614	S/. 5,272
327	68,82224	0,00099336	0,00099336	0,00099336	0,00099336	0,04515262	0,0213140	91,48825652	S/. 16,285	S/. 5,499
3906 BIFA	28,54127	0,00028541		0,00028541	0,00028541	0,00648665	0,0028511	12,23814749	S/. 2,178	S/. 0,736
3907BIFA	28,54469	0,00028545		0,00028545	0,00028545	0,00648743	0,0030962	13,29030058	S/. 2,366	S/. 0,799
3908BIFA	14,3008	0,00014301		0,00014301	0,00014301	0,00325018	0,0016361	7,02279564	S/. 1,250	S/. 0,422
3909BIFA	14,29563	0,00014296		0,00014296	0,00014296	0,00324901	0,0008788	3,772032348	S/. 0,671	S/. 0,227
3910 BIFA	14,29968	0,000143		0,000143	0,000143	0,00324993	0,0113291	48,62915761	S/. 8,656	S/. 2,923
3915	2,889717	0,00008341	0,00008342	0,00008341	0,00008341	0,00219503	0,0000434	0,186333084	S/. 0,033	S/. 0,011

3916	7,703036	0,00016676	0,00016677	0,00016676	0,00016676	0,00438846	0,0003856	1,655235288	S/. 0,295	S/. 0,099
403	67,8638	0,01959033	0,01959034	0,01959028	0,01959032	0,8904691	0,0253295	108,7244316	S/. 19,353	S/. 6,535
404	18,46307	0,00106595	0,00106595	0,00106595	0,00106595	0,04845222	0,0018066	7,754778612	S/. 1,380	S/. 0,466
407	66,24918	0,00611966	0,00611967	0,00611963	0,00611965	0,1610435	0,1219435	523,4301077	S/. 93,171	S/. 31,461
418	68,85965	0,0009939	0,0009939	0,0009939	0,0009939	0,04517717	0,0331912	142,469821	S/. 25,360	S/. 8,563
423	11,77479	0,00428278	0,00428279	0,00428277	0,00428278	0,1946717	0,0006932	2,97549168	S/. 0,530	S/. 0,179
424	69,67359	0,0064361	0,0064361	0,00643608	0,0064361	0,2925498	0,0242715	104,1829437	S/. 18,545	S/. 6,262
435	41,34564	0,00238705	0,00238706	0,00238705	0,00238705	0,0628172	0,0085470	36,6873145	S/. 6,530	S/. 2,205
44	65,49062	0,01191035	0,01191035	0,01191032	0,01191034	0,541379	0,0214446	92,04888689	S/. 16,385	S/. 5,533
447	80,01664	0,01154912	0,01154915	0,01154908	0,01154911	0,5249598	0,0884140	379,5083824	S/. 67,552	S/. 22,811
470	68,78766	0,00198572	0,00198572	0,00198572	0,00198572	0,09025987	0,0236584	101,5514879	S/. 18,076	S/. 6,104
50	55,06574	0,0023844	0,0023844	0,0023844	0,0023844	0,1083819	0,0151610	65,0770764	S/. 11,584	S/. 3,912
5007	35,34972	0,00076532	0,00076532	0,00076532	0,00076532	0,01739369	0,0062477	26,81745578	S/. 4,774	S/. 1,612
503	42,56658	0,00122879	0,00122879	0,00122879	0,00122879	0,03233648	0,0090595	38,88695488	S/. 6,922	S/. 2,337
544	4,247096	0,00061301	0,00061301	0,00061301	0,00061301	0,01613184	0,0000902	0,387131556	S/. 0,069	S/. 0,023
62	34,03506	0,00117899	0,00117899	0,00117899	0,00117899	0,05359038	0,0057917	24,86037893	S/. 4,425	S/. 1,494
74	44,62729	0,00644023	0,00644139	0,00643998	0,00644054	0,2927516	0,0099553	42,73225849	S/. 7,606	S/. 2,568
83	47,04785	0,0027163	0,0027163	0,00271629	0,00271629	0,1234679	0,0110674	47,50562191	S/. 8,456	S/. 2,855
88	58,74624	0,05426654	0,05426656	0,0542664	0,0542665	1,23333	0,0172551	74,06583416	S/. 13,184	S/. 4,452
90	65,71744	0,01195157	0,01195157	0,01195154	0,01195156	0,5432527	0,0715933	307,3071668	S/. 54,701	S/. 18,471
91	56,91138	0,01035003	0,01035002	0,01035004	0,01035003	0,470456	0,0161940	69,51103975	S/. 12,373	S/. 4,178
92	44,56299	0,03215319	0,03216057	0,03215411	0,03215596	1,461634	0,0099266	42,60872322	S/. 7,584	S/. 2,561
94	33,31054	0,00384634	0,00384634	0,00384633	0,00384634	0,1748335	0,0055479	23,81367719	S/. 4,239	S/. 1,431
95	6,742633	0,0019464	0,00194641	0,0019464	0,0019464	0,08847292	0,0002273	0,975791292	S/. 0,174	S/. 0,059
96	24,92742	0,00359792	0,00359792	0,00359791	0,00359791	0,1635416	0,0031068	13,33562832	S/. 2,374	S/. 0,802
981	103,5941	0,00224252	0,00224273	0,00224244	0,00224256	0,05901482	0,0536436	230,2599174	S/. 40,986	S/. 13,840
982	129,5009	0,00280332	0,00280357	0,00280319	0,00280336	0,07377253	0,5238273	2248,476088	S/. 400,229	S/. 135,147
983	96,41614	0,00208713	0,00208733	0,00208707	0,00208718	0,05492573	0,0464673	199,4562814	S/. 35,503	S/. 11,989
984	30,9764	0,00134111	0,00134125	0,0013411	0,00134115	0,03529345	0,0049797	21,37464966	S/. 3,805	S/. 1,285
985	22,47257	0,00207569	0,00207585	0,0020757	0,00207575	0,05462493	0,0025246	10,83676474	S/. 1,929	S/. 0,651
986	65,47998	0,00302421	0,00302431	0,0030242	0,00302424	0,0687327	0,0214360	92,01180055	S/. 16,378	S/. 5,530
987	36,34339	0,00209796	0,00209819	0,00209795	0,00209803	0,0953651	0,0066026	28,34104316	S/. 5,045	S/. 1,703

988	12,25333	0,00070745	0,00070739	0,00070744	0,00070742	0,01861643	0,0007507	3,222175908	S/. 0,574	S/. 0,194
989	38,31008	0,00082935	0,00082941	0,00082935	0,00082937	0,02182543	0,3103371	1332,090753	S/. 237,112	S/. 80,067
990	8,625471	0,00024896	0,00024899	0,00024896	0,00024897	0,0113169	0,0002232	0,95784906	S/. 0,170	S/. 0,058
991 MONO	28,34287	0,00212572		0,00212572	0,00212572	0,09662343	0,0040166	17,24081092	S/. 3,069	S/. 1,036
992	2,069975	0,00044809	0,00044814	0,00044809	0,00044811	0,01018434	0,0000171	0,073571736	S/. 0,013	S/. 0,004
993	34,26998	0,0004946	0,00049463	0,0004946	0,00049461	0,02248233	0,0046971	20,16178912	S/. 3,589	S/. 1,212
SAB	12,90474	0,03724809	0,03571907	0,03610737	0,03635227	0,2181136	0,0402574	172,8008638	S/. 30,759	S/. 10,386
SAB2	12,90474	0,03724809	0,03571907	0,03610737	0,03635227	0,2181136	0,0402574	172,8008638	S/. 30,759	S/. 10,386
TRAFO	29,58248	0,00029582		0,00029582	0,00029582	0,00672329	0,4375612	1878,187867	S/. 334,317	S/. 112,891

5,8079241	24929,93336	S/. 4 437,528	S/. 1 498,444
-----------	-------------	---------------	---------------

PRECIO MARGINAL DE LA POTENCIA KW- MES (S/)	21,5
PRECIO MARGINAL DE LA ENERGIA KWH .HP (S/)	0,28
PRECIO MARGINAL DE LA ENERGIA KWH .FP (S/)	0,11

KW TOTAL TRAFOS	5,80792409
KWH/AÑO TOTAL TRAFOS	24929,93336
PERDIDA DE DINERO AL 2020	S/. 5 935,973

ANEXO 10: Resultado flujo de potencia escenario de cambio 2020 (TRANSFORMADORES). Digsilent. Fuente: Elaboración propia.

Name	Max. Loading	Nominal Current	Phase Current, Magnitud A	Phase Current, Magnitud B	Phase Current, Magnitud C	UI, Magnitud A	UI, Magnitud B	UI, Magnitud C	Line-Line Positive-Sequence-Voltage	Total Active Power	Losses (total)COND	Losses (total) COND Y ACCESORIOS	Losses (total)	COSTO PERDIDA DE ENERGIA ANUAL	COSTO KW - MES
	%	kA	Terminal i in kA	Terminal i in kA	Terminal i in kA	Terminal i in kV	Terminal i in kV	Terminal i in kV	Terminal i in kV	Terminal i in kW	Terminal i in kW	Terminal i in kW	kWh/ año		
AL 25X3	4,96	0,134	0,0067	0,0067	0,0067	9,5191	9,5395	9,5470	9,5352	94,950	0,07178	0,093310	400,5238	71,2932	24,0740
AL 2X35	0,21	0,166	0,0003	0,0003		9,2003	9,2003		7,9677	2,766	0,00003	0,000043	0,1859	0,0331	0,0112
AL II	0,81	0,208	0,0017	0,0017		9,8705	9,8792	9,8855	8,5481	14,304	0,00272	0,003533	15,1646	2,6993	0,9115
AL(9)	2,45	0,166	0,0041	0,0041	0,0041	9,8691	9,8775	9,8839	9,8768	59,762	0,01060	0,013775	59,1261	10,5244	3,5538
AL1X25	1,79	0,134	0,0024			5,4082			9,3673	11,069	0,00197	0,002561	10,9922	1,9566	0,6607
AL1X25(1)	6,24	0,134	0,0084			5,4082			9,3673	38,695	0,01725	0,022421	96,2386	17,1305	5,7845
AL1X25(2)	4,68	0,134	0,0063			5,4061	5,4061		9,3636	29,021	0,00512	0,006660	28,5891	5,0889	1,7184
AL1X25(3)	3,12	0,134	0,0042			5,4052	5,4052		9,3621	19,345	0,00228	0,002960	12,7074	2,2619	0,7638
AL1X25(4)	1,56	0,134	0,0021			5,4047	5,4047		9,3612	9,672	0,00057	0,000740	3,1771	0,5655	0,1910
AL2X25	2,22	0,134	0,0030	0,0030		9,1133	9,2494	9,2533	7,8924	23,376	0,02064	0,026826	115,1462	20,4960	6,9210
AL2X25(1)	1,96	0,134	0,0026	0,0026		9,1061	9,1061		7,8861	20,614	0,02819	0,036646	157,2984	27,9991	9,4546
AL2X25(2)	1,83	0,134	0,0024	0,0024		9,0949	9,0949		7,8764	19,216	0,00713	0,009269	39,7854	7,0818	2,3914
AL2X25(3)	1,44	0,134	0,0019	0,0019		9,0919	9,0919		7,8738	15,112	0,00725	0,009428	40,4676	7,2032	2,4324
AL2X25(4)	0,78	0,134	0,0010	0,0010		9,0880	9,0880		7,8704	8,217	0,00309	0,004021	17,2601	3,0723	1,0374
AL2X25(5)	0,39	0,134	0,0005	0,0005		9,0849	9,0849		7,8678	4,092	0,00029	0,000374	1,6045	0,2856	0,0964
AL2X25(6)	0,39	0,134	0,0005	0,0005		9,0919	9,0919		7,8738	4,097	0,00087	0,001136	4,8772	0,8682	0,2932
AL2X25(7)	0,39	0,134	0,0005	0,0005		9,0901	9,0901		7,8723	4,096	0,00095	0,001233	5,2927	0,9421	0,3181
AL2X25(8)	0,26	0,134	0,0003	0,0003		9,0882	9,0882		7,8707	2,725	0,00041	0,000539	2,3128	0,4117	0,1390
AL2X25(9)	0,47	0,134	0,0006	0,0006		9,8683	9,8683		8,5462	5,342	0,00014	0,000182	0,7794	0,1387	0,0468
AL2X35	0,50	0,166	0,0008	0,0008		9,4579	9,5319	9,5310	8,1908	6,814	0,00075	0,000981	4,2122	0,7498	0,2532
AL2X35(1)	0,20	0,166	0,0003	0,0003		9,2231	9,2231		7,9875	2,718	0,00006	0,000083	0,3542	0,0631	0,0213
AL2X35(10)	0,84	0,166	0,0014	0,0014		9,1309	9,1309		7,9076	10,924	0,00483	0,006282	26,9662	4,8000	1,6208
AL2X35(11)	1,87	0,166	0,0031	0,0031		9,5084	9,5342	9,5406	8,2346	25,564	0,00248	0,003222	13,8307	2,4619	0,8313
AL2X35(2)	0,10	0,166	0,0002	0,0002		9,2229	9,2229		7,9873	1,359	0,00004	0,000050	0,2132	0,0380	0,0128
AL2X35(3)	0,52	0,166	0,0009	0,0009		9,2033	9,3267	9,3277	7,9703	6,879	0,00134	0,001737	7,4561	1,3272	0,4482
AL2X35(4)	0,21	0,166	0,0003	0,0003		9,2016	9,2016		7,9688	2,740	0,00002	0,000029	0,1230	0,0219	0,0074
AL2X35(5)	0,10	0,166	0,0002	0,0002		9,2015	9,2015		7,9687	1,370	0,00007	0,000095	0,4085	0,0727	0,0246
AL2X35(6)	0,31	0,166	0,0005	0,0005		9,2016	9,2016		7,9688	4,138	0,00057	0,000744	3,1921	0,5682	0,1919
AL2X35(7)	2,96	0,166	0,0049	0,0049		9,1367	9,2699	9,2733	7,9126	38,481	0,01436	0,018672	80,1464	14,2661	4,8173

AL2X35(8)	1,06	0,166	0,0018	0,0018		9,1334	9,1334		7,9098	13,768	0,00158	0,002053	8,8103	1,5682	0,5296
AL2X35(9)	1,90	0,166	0,0032	0,0032		9,1334	9,1334		7,9098	24,698	0,00700	0,009103	39,0724	6,9549	2,3485
AL2X50	0,56	0,208	0,0012	0,0011		9,5075	9,5075		8,2338	9,609	0,00140	0,001820	7,8109	1,3903	0,4695
AL2X50(1)	0,56	0,208	0,0012	0,0012		9,5061	9,5061		8,2325	9,607	0,00031	0,000404	1,7341	0,3087	0,1042
AL2X50(2)	0,24	0,208	0,0005	0,0005		9,5052	9,5052		8,2318	4,117	0,00023	0,000295	1,2678	0,2257	0,0762
AL2X50(3)	0,24	0,208	0,0005	0,0005		9,5047	9,5047		8,2313	4,116	0,00001	0,000016	0,0700	0,0125	0,0042
AL2X50(4)	0,16	0,208	0,0003	0,0003		9,5047	9,5047		8,2313	2,744	0,00018	0,000233	1,0000	0,1780	0,0601
AL2X50(5)	0,08	0,208	0,0002	0,0002		9,5040	9,5040		8,2307	1,372	0,00004	0,000055	0,2365	0,0421	0,0142
AL2X50BIFA	0,40	0,208	0,0008	0,0008		9,5058	9,5058		8,2322	6,862	0,00035	0,000454	1,9495	0,3470	0,1172
AL2x35	0,38	0,166	0,0006	0,0006		9,8685	9,8685		8,5464	5,342	0,00014	0,000185	0,7954	0,1416	0,0478
AL35X3	1,32	0,166	0,0022	0,0022	0,0022	9,6058	9,6180	9,6257	9,6165	31,558	0,00134	0,001740	7,4690	1,3295	0,4489
AL35X3(1)	0,67	0,166	0,0011	0,0011	0,0011	9,5191	9,5395	9,5470	9,5352	15,951	0,00058	0,000758	3,2519	0,5788	0,1955
AL35X3(2)	0,61	0,166	0,0010	0,0010	0,0010	9,5188	9,5392	9,5467	9,5349	14,501	0,00058	0,000759	3,2601	0,5803	0,1960
AL35X3(3)	0,25	0,166	0,0004	0,0004	0,0004	9,5187	9,5391	9,5466	9,5348	5,819	0,00030	0,000389	1,6687	0,2970	0,1003
AL35X3(4)	2,93	0,166	0,0049	0,0048	0,0019	9,5149	9,5371	9,5439	9,5320	53,142	0,72442	0,941745	4042,3479	719,5379	242,9703
AL35X3(5)	0,61	0,166	0,0010	0,0010	0,0010	9,5099	9,5347	9,5412	9,5286	-14,499	0,00004	0,000058	0,2504	0,0446	0,0150
AL35X3(6)	2,36	0,166	0,0039	0,0039	0,0009	9,5099	9,5347	9,5412	9,5286	38,618	0,00546	0,007101	30,4783	5,4251	1,8319
AL35X3(7)	0,55	0,166	0,0009	0,0009	0,0009	9,5084	9,5342	9,5406	9,5277	13,049	0,00004	0,000047	0,2013	0,0358	0,0121
AL35X35	0,52	0,166	0,0009	0,0009	0,0009	9,7231	9,7355	9,7431	9,7339	12,525	0,00008	0,000102	0,4364	0,0777	0,0262
AL3X120	6,33	0,363	0,0230	0,0230	0,0215	9,8927	9,8995	9,9056	9,8993	331,526	0,07802	0,101425	435,3582	77,4938	26,1677
AL3X120(1)	0,64	0,363	0,0023	0,0023	0,0023	9,8899	9,8966	9,9028	9,8964	34,038	0,00007	0,000089	0,3830	0,0682	0,0230
AL3X120(2)	0,64	0,363	0,0023	0,0023	0,0023	9,8898	9,8966	9,9027	9,8964	34,038	0,00010	0,000128	0,5505	0,0980	0,0331
AL3X35	0,11	0,166	0,0002	0,0002	0,0002	9,8899	9,8966	9,9028	9,8964	2,742	0,00002	0,000026	0,1129	0,0201	0,0068
AL3X35(1)	0,54	0,166	0,0009	0,0009	0,0009	9,5126	9,5330	9,5405	9,5287	12,902	0,00005	0,000068	0,2909	0,0518	0,0175
AL3X35(8)	4,90	0,166	0,0081	0,0081	0,0081	9,8715	9,8799	9,8862	9,8792	119,522	0,03076	0,039992	171,6629	30,5560	10,3180
AL3X50	0,69	0,166	0,0012	0,0012	0,0012	9,3652	9,4608	9,4571	9,4276	16,317	0,00057	0,000744	3,1917	0,5681	0,1918
AL3X50(1)	1,66	0,208	0,0034	0,0034	0,0005	9,1158	9,2503	9,2541	9,2065	30,838	0,00719	0,009350	40,1352	7,1441	2,4124
AL3X50(10)	3,08	0,208	0,0064	0,0064	0,0049	9,8715	9,8799	9,8862	9,8792	85,793	0,00664	0,008635	37,0644	6,5975	2,2278
AL3X50(11)	4,09	0,208	0,0085	0,0085	0,0085	9,8835	9,8907	9,8970	9,8904	125,719	0,02170	0,028204	121,0645	21,5495	7,2767
AL3X50(12)	0,38	0,208	0,0008	0,0008	0,0008	9,8698	9,8784	9,8847	9,8776	11,606	0,00054	0,000707	3,0347	0,5402	0,1824
AL3X50(13)	0,69	0,208	0,0014	0,0014	0,0014	9,8817	9,8890	9,8953	9,8886	21,138	0,00011	0,000141	0,6060	0,1079	0,0364
AL3X50(14)	11,05	0,208	0,0230	0,0230	0,0215	9,8893	9,8962	9,9025	9,8960	331,448	0,18438	0,239692	1028,8519	183,1356	61,8404
AL3X50(2)	0,26	0,208	0,0005	0,0005	0,0005	9,1133	9,2494	9,2533	9,2051	7,455	0,00003	0,000038	0,1647	0,0293	0,0099
AL3X50(3)	2,19	0,208	0,0046	0,0046	0,0046	9,1142	9,2487	9,2525	9,2049	62,800	0,00118	0,001538	6,6035	1,1754	0,3969
AL3X50(4)	0,75	0,208	0,0016	0,0016	0,0016	9,1059	9,2404	9,2442	9,1966	21,750	0,00576	0,007483	32,1217	5,7177	1,9307

AL3X50(5)	0,25	0,208	0,0005	0,0005	0,0005	9,1034	9,2378	9,2417	9,1941	7,247	0,00057	0,000746	3,2016	0,5699	0,1924
AL3X50(6)	1,44	0,208	0,0030	0,0030	0,0030	9,0770	9,2114	9,2153	9,1677	40,799	0,00620	0,008061	34,6004	6,1589	2,0797
AL3X50(7)	0,81	0,208	0,0017	0,0017	0,0000	9,8706	9,8792	9,8855	9,8785	14,305	0,00019	0,000252	1,0832	0,1928	0,0651
AL3X50(8)	2,35	0,208	0,0049	0,0049	0,0049	9,8706	9,8792	9,8855	9,8785	71,482	0,00583	0,007573	32,5046	5,7858	1,9537
AL3X50(9)	6,97	0,208	0,0145	0,0145	0,0130	9,8835	9,8907	9,8970	9,8904	205,544	0,92957	1,208442	5187,1177	923,3070	311,7781
AL3X70	9,92	0,257	0,0255	0,0255	0,0255	9,1158	9,2503	9,2541	9,2065	348,834	2,17987	2,833832	12163,9384	2165,1810	731,1285
AL50X3	0,19	0,208	0,0004	0,0004	0,0004	9,5121	9,5325	9,5400	9,5282	5,800	0,00005	0,000071	0,3047	0,0542	0,0183
ALMONO25	7,21	0,166	0,0120	0,0014	0,0000	9,3652	9,4608	9,4571	9,4276	60,774	0,02229	0,028971	124,3564	22,1354	7,4746
ALMONO25(1)	8,03	0,134	0,0108			9,3635	9,4607	9,4554	9,3699	49,781	0,01571	0,020417	87,6394	15,5998	5,2677
ALMONO25(2)	0,00	0,134	0,0000			9,3635	9,4607	9,4554	9,3699	0,000	0,01571	0,020417	87,6394	15,5998	5,2677
CU 2X16	0,74	0,1425	0,0011	0,0011		9,8685	9,8685		8,5464	8,960	0,00073	0,000948	4,0707	0,7246	0,2447
CU 35X3	10,27	0,229	0,0235	0,0235	0,0208	9,5395	9,5573	9,5649	9,5539	322,671	0,42314	0,550085	2361,1854	420,2910	141,9220
CU 70X3	48,68	0,348	0,1694	0,1694	0,1694	9,6930	9,7054	9,7129	9,7038	2448,847	8,66674	11,266765	48361,4604	8608,3399	2906,8253
CU120X3	98,93	0,495	0,4897	0,4789	0,4637	9,8955	9,9021	9,9083	9,9020	7003,972	26,63334	34,623342	148617,2332	26453,8675	8932,8222
CU120X3(1)	1,20	0,495	0,0059	0,0059	0,0059	9,8549	9,8632	9,8690	9,8624	87,345	0,00017	0,000218	0,9337	0,1662	0,0561
CU120X3(2)	145,71	0,332	0,4838	0,4730	0,4578	9,8549	9,8632	9,8690	9,8624	6889,994	28,17613	36,628969	157226,1865	27986,2612	9450,2740
CU120X3(3)	97,73	0,495	0,4838	0,4730	0,4578	9,7649	9,7762	9,7839	9,7750	6855,487	9,65595	12,552736	53881,3653	9590,8830	3238,6060
CU120X3(4)	1,52	0,495	0,0075	0,0075	0,0075	9,7377	9,7500	9,7576	9,7484	108,853	0,00089	0,001151	4,9410	0,8795	0,2970
CU16X3	4,92	0,142	0,0070	0,0070	0,0070	9,6278	9,6401	9,6477	9,6385	101,340	0,02855	0,037117	159,3227	28,3594	9,5763
CU16X3(1)	80,36	0,142	0,1141	0,1141	0,1114	9,6952	9,7083	9,7164	9,7066	1639,854	15,03961	19,551493	83922,8286	14938,2635	5044,2852
CU16X3(10)	3,89	0,142	0,0055	0,0055	0,0026	9,5158	9,5375	9,5445	9,5326	63,189	0,00607	0,007893	33,8801	6,0307	2,0364
CU16X3(2)	79,53	0,142	0,1129	0,1129	0,1102	9,6280	9,6430	9,6504	9,6405	1608,761	11,60256	15,083333	64743,6994	11524,3785	3891,5000
CU16X3(3)	11,42	0,142	0,0162	0,0162	0,0135	9,5244	9,5437	9,5517	9,5399	218,335	0,13575	0,176481	757,5264	134,8397	45,5321
CU16X3(4)	5,09	0,142	0,0072	0,0072	0,0044	9,5191	9,5395	9,5470	9,5352	88,420	0,03229	0,041971	180,1548	32,0676	10,8284
CU16X3(5)	1,24	0,142	0,0018	0,0018	0,0018	9,5158	9,5375	9,5445	9,5326	25,199	0,00095	0,001233	5,2936	0,9423	0,3182
CU16X3(6)	0,93	0,142	0,0013	0,0013	0,0013	9,5191	9,5395	9,5470	9,5352	18,877	0,00094	0,001218	5,2287	0,9307	0,3143
CU16X3(7)	1,09	0,142	0,0015	0,0015	0,0015	9,5126	9,5330	9,5405	9,5287	22,056	0,00146	0,001899	8,1519	1,4510	0,4900
CU16X3(8)	2,45	0,142	0,0035	0,0035	0,0035	9,5126	9,5330	9,5405	9,5287	49,420	0,00623	0,008097	34,7569	6,1867	2,0891
CU16X3(9)	1,96	0,142	0,0028	0,0028	0,0028	9,5117	9,5321	9,5396	9,5278	39,614	0,00683	0,008877	38,1038	6,7825	2,2903
CU25X3	2,24	0,188	0,0042	0,0042	0,0042	9,6071	9,6194	9,6271	9,6179	60,542	0,00846	0,010992	47,1839	8,3987	2,8360
CU25X3(1)	12,04	0,188	0,0226	0,0226	0,0226	9,5519	9,5690	9,5764	9,5658	319,909	0,07165	0,093146	399,8208	71,1681	24,0317
CU2X25	0,31	0,188	0,0006	0,0006		9,5339	9,5913	9,5928	8,2566	4,819	0,00023	0,000305	1,3081	0,2328	0,0786
CU2X35	1,26	0,229	0,0029	0,0029		9,2252	9,3480	9,3489	7,9892	23,104	0,00453	0,005894	25,3014	4,5037	1,5208
CU35X3	39,22	0,229	0,0898	0,0898	0,0898	9,6364	9,6487	9,6564	9,6472	1293,144	0,63304	0,822956	3532,4553	628,7771	212,3226
CU35X3(1)	34,95	0,229	0,0800	0,0800	0,0800	9,6311	9,6434	9,6511	9,6419	1150,960	4,65702	6,054120	25986,7025	4625,6331	1561,9628

CU35X3(10)	37,91	0,229	0,0868	0,0868	0,0841	9,5894	9,6055	9,6126	9,6025	1228,515	4,49122	5,838580	25061,5186	4460,9503	1506,3535
CU35X3(11)	16,16	0,229	0,0370	0,0370	0,0343	9,5486	9,5660	9,5734	9,5626	514,744	0,42088	0,547143	2348,5548	418,0427	141,1628
CU35X3(12)	5,90	0,229	0,0135	0,0135	0,0135	9,5395	9,5573	9,5649	9,5539	191,652	0,00538	0,006994	30,0205	5,3436	1,8044
CU35X3(2)	16,94	0,229	0,0388	0,0388	0,0388	9,6071	9,6194	9,6271	9,6179	557,618	0,07590	0,098664	423,5061	75,3841	25,4554
CU35X3(3)	4,27	0,229	0,0098	0,0098	0,0098	9,6311	9,6434	9,6511	9,6419	141,551	0,02354	0,030603	131,3611	23,3823	7,8956
CU35X3(4)	3,05	0,229	0,0070	0,0070	0,0070	9,6293	9,6416	9,6493	9,6401	101,357	0,00540	0,007020	30,1333	5,3637	1,8112
CU35X3(5)	3,28	0,229	0,0075	0,0075	0,0075	9,7376	9,7500	9,7575	9,7484	108,852	0,01804	0,023447	100,6440	17,9146	6,0493
CU35X3(6)	49,83	0,229	0,1141	0,1141	0,1114	9,6986	9,7116	9,7197	9,7100	1640,357	6,50302	8,453921	36287,6119	6459,1949	2181,1117
CU35X3(7)	16,40	0,229	0,0375	0,0375	0,0375	9,6057	9,6179	9,6256	9,6164	539,582	3,28443	4,269761	18327,5225	3262,2990	1101,5984
CU35X3(8)	40,97	0,229	0,0938	0,0938	0,0911	9,5977	9,6136	9,6206	9,6106	1330,667	5,00540	6,507019	27930,7271	4971,6694	1678,8108
CU35X3(9)	3,06	0,229	0,0070	0,0070	0,0070	9,5894	9,6055	9,6126	9,6025	101,147	0,00080	0,001043	4,4775	0,7970	0,2691
CU35x3	37,91	0,229	0,0868	0,0868	0,0841	9,5760	9,5925	9,5997	9,5894	1227,024	4,70100	6,111299	26232,1385	4669,3207	1576,7151
CU35x3(1)	18,25	0,229	0,0418	0,0418	0,0391	9,5519	9,5690	9,5764	9,5658	583,260	0,14702	0,191122	820,3742	146,0266	49,3096
CU3X120	2,90	0,495	0,0143	0,0143	0,0143	9,8927	9,8995	9,9056	9,8993	207,000	0,00309	0,004023	17,2703	3,0741	1,0381
CU3X120(1)	1,67	0,495	0,0083	0,0083	0,0083	9,8899	9,8967	9,9028	9,8965	121,905	0,00084	0,001089	4,6759	0,8323	0,2811
CU3X120(2)	7,54	0,495	0,0373	0,0373	0,0359	9,8955	9,9021	9,9083	9,9020	538,666	1,14002	1,482026	6361,4490	1132,3379	382,3627
CU3X16	2,49	0,142	0,0035	0,0035	0,0035	9,4430	9,5200	9,5191	9,4940	50,042	0,02229	0,028981	124,3987	22,1430	7,4771
CU3X16(1)	39,01	0,142	0,0554	0,0554	0,0450	9,3471	9,4455	9,4425	9,4116	724,717	0,11650	0,151448	650,0745	115,7133	39,0735
CU3X16(2)	35,53	0,142	0,0504	0,0504	0,0400	9,2756	9,3859	9,3857	9,3489	650,507	0,96792	1,258300	5401,1282	961,4008	324,6415
CU3X16(3)	2,02	0,142	0,0029	0,0029	0,0029	9,0826	9,2171	9,2210	9,1734	39,466	0,00233	0,003029	13,0010	2,3142	0,7814
CU3X16(4)	1,01	0,142	0,0014	0,0014	0,0014	9,8817	9,8889	9,8952	9,8886	21,138	0,00362	0,004705	20,1939	3,5945	1,2138
CU3X25	0,74	0,188	0,0014	0,0014	0,0014	9,1057	9,2401	9,2440	9,1964	19,113	0,00033	0,000425	1,8239	0,3246	0,1096
CU3X25(1)	7,63	0,188	0,0144	0,0144	0,0144	9,8905	9,8973	9,9034	9,8971	206,958	0,01204	0,015652	67,1843	11,9588	4,0382
CU3X25(2)	0,61	0,188	0,0012	0,0012	0,0012	9,8896	9,8964	9,9025	9,8962	17,035	0,00035	0,000455	1,9533	0,3477	0,1174
CU3X25(3)	0,61	0,188	0,0011	0,0011	0,0011	9,8899	9,8966	9,9028	9,8964	17,011	0,00020	0,000255	1,0936	0,1947	0,0657
CU3X25(4)	0,62	0,188	0,0012	0,0012	0,0012	9,8899	9,8966	9,9028	9,8964	17,051	0,00010	0,000134	0,5773	0,1028	0,0347
CU3X25(5)	1,23	0,188	0,0023	0,0023	0,0023	9,8899	9,8966	9,9028	9,8964	34,026	0,00029	0,000381	1,6338	0,2908	0,0982
CU3X35	34,48	0,229	0,0790	0,0682	0,0554	9,7378	9,7502	9,7577	9,7485	973,986	9,06873	11,789343	50604,5737	9007,6141	3041,6504
CU3X35(1)	34,17	0,229	0,0783	0,0675	0,0547	9,6865	9,7101	9,7161	9,7043	959,518	15,97414	20,766382	89137,6181	15866,4960	5357,7266
CU3X35(10)	0,39	0,229	0,0009	0,0009	0,0009	9,2478	9,3637	9,3629	9,3247	12,595	0,00035	0,000453	1,9452	0,3462	0,1169
CU3X35(11)	0,03	0,229	0,0001	0,0001	0,0001	9,2475	9,3635	9,3626	9,3244	1,000	0,00000	0,000003	0,0124	0,0022	0,0007
CU3X35(12)	20,17	0,229	0,0462	0,0462	0,0357	9,2478	9,3637	9,3629	9,3247	588,467	2,77835	3,611851	15503,5113	2759,6250	931,8577
CU3X35(13)	1,49	0,229	0,0034	0,0034	0,0006	9,2322	9,3510	9,3509	9,3112	31,232	0,01883	0,024473	105,0493	18,6988	6,3141
CU3X35(14)	0,25	0,229	0,0006	0,0006	0,0006	9,2252	9,3480	9,3489	9,3072	8,108	0,00004	0,000055	0,2370	0,0422	0,0142
CU3X35(15)	18,76	0,229	0,0430	0,0429	0,0352	9,2322	9,3510	9,3509	9,3112	556,457	1,28703	1,673135	7181,7668	1278,3545	431,6690

CU3X35(16)	0,77	0,229	0,0018	0,0018	0,0018	9,2263	9,3460	9,3461	9,3059	24,711	0,00149	0,001935	8,3068	1,4786	0,4993
CU3X35(17)	0,36	0,229	0,0008	0,0008	0,0008	9,2263	9,3460	9,3461	9,3059	11,501	0,00017	0,000225	0,9663	0,1720	0,0581
CU3X35(18)	0,39	0,229	0,0009	0,0009	0,0009	9,2256	9,3453	9,3454	9,3053	12,570	0,00018	0,000232	0,9944	0,1770	0,0598
CU3X35(19)	17,63	0,229	0,0404	0,0404	0,0326	9,2263	9,3460	9,3461	9,3059	519,957	1,90198	2,472580	10613,3006	1889,1675	637,9255
CU3X35(2)	33,94	0,229	0,0777	0,0670	0,0547	9,5339	9,5913	9,5928	9,5726	942,725	5,94741	7,731638	33187,2838	5907,3365	1994,7627
CU3X35(20)	0,04	0,229	0,0001	0,0001	0,0001	9,2084	9,3309	9,3317	9,2902	1,359	0,00000	0,000001	0,0025	0,0004	0,0001
CU3X35(21)	17,59	0,229	0,0403	0,0403	0,0325	9,2084	9,3309	9,3317	9,2902	517,796	0,22726	0,295443	1268,1582	225,7322	76,2242
CU3X35(22)	17,25	0,229	0,0395	0,0395	0,0325	9,2033	9,3267	9,3277	9,2857	510,689	0,27416	0,356402	1529,8217	272,3083	91,9518
CU3X35(23)	0,13	0,229	0,0003	0,0003	0,0003	9,1972	9,3214	9,3226	9,2802	4,078	0,00008	0,000098	0,4190	0,0746	0,0252
CU3X35(24)	17,12	0,229	0,0392	0,0392	0,0322	9,1972	9,3214	9,3226	9,2802	506,337	7,66665	9,966641	42780,8103	7614,9842	2571,3934
CU3X35(25)	15,19	0,229	0,0348	0,0348	0,0322	9,1367	9,2699	9,2733	9,2264	465,190	0,90011	1,170144	5022,7274	894,0455	301,8972
CU3X35(26)	2,69	0,229	0,0062	0,0062	0,0062	9,1158	9,2503	9,2541	9,2065	84,617	0,01272	0,016530	70,9547	12,6299	4,2648
CU3X35(27)	1,99	0,229	0,0046	0,0046	0,0046	9,1140	9,2486	9,2524	9,2048	62,799	0,00141	0,001835	7,8770	1,4021	0,4735
CU3X35(28)	0,92	0,229	0,0021	0,0021	0,0021	9,1138	9,2483	9,2521	9,2045	28,812	0,01130	0,014686	63,0387	11,2209	3,7890
CU3X35(29)	11,13	0,229	0,0255	0,0255	0,0255	9,1103	9,2448	9,2486	9,2010	348,655	1,91502	2,489528	10686,0503	1902,1170	642,2982
CU3X35(3)	29,91	0,229	0,0685	0,0578	0,0462	9,4430	9,5200	9,5191	9,4940	808,148	7,81777	10,163098	43624,0836	7765,0869	2622,0794
CU3X35(30)	0,61	0,229	0,0014	0,0014	0,0014	9,1059	9,2404	9,2442	9,1966	19,113	0,00041	0,000529	2,2687	0,4038	0,1364
CU3X35(31)	9,84	0,229	0,0225	0,0225	0,0225	9,1059	9,2404	9,2442	9,1966	307,641	0,12935	0,168150	721,7668	128,4745	43,3827
CU3X35(32)	1,82	0,229	0,0042	0,0042	0,0042	9,1015	9,2360	9,2399	9,1923	56,880	0,00222	0,002885	12,3847	2,2045	0,7444
CU3X35(33)	0,64	0,229	0,0015	0,0015	0,0015	9,1011	9,2356	9,2395	9,1919	20,147	0,00025	0,000331	1,4198	0,2527	0,0853
CU3X35(34)	8,02	0,229	0,0184	0,0184	0,0184	9,1015	9,2360	9,2399	9,1923	250,632	3,46124	4,499614	19314,1418	3437,9172	1160,9003
CU3X35(35)	5,67	0,229	0,0130	0,0130	0,0130	9,0826	9,2171	9,2210	9,1734	176,563	0,00340	0,004416	18,9542	3,3739	1,1393
CU3X35(36)	4,85	0,229	0,0111	0,0111	0,0111	9,0824	9,2169	9,2208	9,1732	151,155	0,04575	0,059479	255,3070	45,4446	15,3455
CU3X35(37)	0,61	0,229	0,0014	0,0014	0,0014	9,0793	9,2138	9,2177	9,1701	19,084	0,00013	0,000168	0,7203	0,1282	0,0433
CU3X35(38)	1,48	0,229	0,0034	0,0034	0,0034	9,0793	9,2138	9,2177	9,1701	45,602	0,00103	0,001333	5,7210	1,0183	0,3439
CU3X35(39)	2,77	0,229	0,0063	0,0063	0,0063	9,0793	9,2138	9,2177	9,1701	86,423	0,01033	0,013435	57,6700	10,2653	3,4663
CU3X35(4)	24,19	0,229	0,0554	0,0554	0,0450	9,3652	9,4608	9,4571	9,4276	725,839	1,12224	1,458916	6262,2506	1114,6806	376,4003
CU3X35(40)	2,12	0,229	0,0048	0,0048	0,0048	9,0781	9,2126	9,2165	9,1688	66,228	0,00735	0,009554	41,0114	7,3000	2,4650
CU3X35(41)	1,10	0,229	0,0025	0,0025	0,0025	9,0826	9,2171	9,2210	9,1734	34,142	0,00148	0,001918	8,2307	1,4651	0,4947
CU3X35(42)	0,55	0,229	0,0013	0,0013	0,0013	9,0822	9,2167	9,2206	9,1729	17,343	0,00034	0,000437	1,8771	0,3341	0,1128
CU3X35(43)	0,70	0,229	0,0016	0,0016	0,0016	9,0822	9,2167	9,2206	9,1729	22,121	0,00040	0,000523	2,2459	0,3998	0,1350
CU3X35(44)	0,70	0,229	0,0016	0,0016	0,0016	9,0820	9,2165	9,2204	9,1727	22,121	0,00043	0,000558	2,3971	0,4267	0,1441
CU3X35(45)	0,54	0,229	0,0012	0,0012	0,0012	9,8817	9,8890	9,8953	9,8886	18,207	0,00038	0,000492	2,1133	0,3762	0,1270
CU3X35(46)	6,27	0,229	0,0144	0,0144	0,0144	9,8926	9,8993	9,9055	9,8991	206,997	0,03893	0,050606	217,2228	38,6657	13,0564
CU3X35(47)	0,50	0,229	0,0012	0,0012	0,0012	9,8899	9,8966	9,9028	9,8964	17,036	0,00037	0,000480	2,0618	0,3670	0,1239

CU3X35(48)	0,51	0,229	0,0012	0,0012	0,0012	9,8898	9,8966	9,9027	9,8964	17,051	0,00004	0,000050	0,2164	0,0385	0,0130
CU3X35(49)	34,95	0,229	0,0800	0,0800	0,0800	9,6156	9,6279	9,6355	9,6263	1149,303	1,99880	2,598436	11153,5249	1985,3274	670,3964
CU3X35(5)	23,94	0,229	0,0548	0,0548	0,0444	9,3458	9,4444	9,4413	9,4104	716,436	0,51069	0,663896	2849,7081	507,2480	171,2852
CU3X35(6)	1,92	0,229	0,0044	0,0044	0,0044	9,3374	9,4374	9,4346	9,4030	61,985	0,00297	0,003864	16,5867	2,9524	0,9970
CU3X35(7)	22,03	0,229	0,0504	0,0504	0,0400	9,3374	9,4374	9,4346	9,4030	653,940	5,43319	7,063148	30317,8578	5396,5787	1822,2923
CU3X35(8)	21,61	0,229	0,0495	0,0495	0,0391	9,2632	9,3765	9,3750	9,3381	635,954	6,83490	8,885365	38139,5399	6788,8381	2292,4241
CU3X35(9)	1,06	0,229	0,0024	0,0024	0,0024	9,2478	9,3637	9,3629	9,3247	34,057	0,00009	0,000117	0,5030	0,0895	0,0302
CU3X50	27,79	0,277	0,0770	0,0662	0,0547	9,4579	9,5319	9,5310	9,5069	929,964	7,04761	9,161896	39326,5207	7000,1207	2363,7691
CU3X50(1)	1,80	0,277	0,0050	0,0050	0,0050	9,4430	9,5200	9,5191	9,4940	70,726	0,00237	0,003075	13,1973	2,3491	0,7932
CU3X50(2)	0,86	0,277	0,0024	0,0024	0,0024	9,4426	9,5196	9,5187	9,4936	34,002	0,00076	0,000989	4,2443	0,7555	0,2551
CU3X95	1,03	0,425	0,0044	0,0044	0,0044	9,3369	9,4369	9,4341	9,4025	61,982	0,00283	0,003683	15,8094	2,8141	0,9502
CU70X3	139,01	0,348	0,4838	0,4730	0,4578	9,7888	9,7992	9,8066	9,7982	6866,818	23,33124	30,330612	130191,1189	23174,0192	7825,2979
CU70X3(1)	79,19	0,348	0,2756	0,2756	0,2756	9,7378	9,7502	9,7577	9,7485	3995,616	11,75408	15,280305	65589,1825	11674,8745	3942,3188
CU70X3(2)	75,21	0,348	0,2617	0,2617	0,2617	9,7316	9,7440	9,7516	9,7424	3792,437	8,30541	10,797034	46345,1900	8249,4438	2785,6348
CU70X3(3)	74,96	0,348	0,2608	0,2608	0,2609	9,7231	9,7355	9,7431	9,7339	3777,606	18,02432	23,431615	100577,8629	17902,8596	6045,3566
CU70X3(4)	45,21	0,348	0,1573	0,1573	0,1573	9,6722	9,6845	9,6921	9,6829	2270,795	15,83890	20,590564	88382,9348	15732,1624	5312,3654
CU70X3(5)	33,77	0,348	0,1175	0,1175	0,1148	9,7378	9,7502	9,7577	9,7485	1694,804	12,37049	16,081632	69028,7963	12287,1257	4149,0610
CU70X3(6)	32,79	0,348	0,1141	0,1141	0,1114	9,7179	9,7306	9,7384	9,7290	1642,591	13,23360	17,203677	73845,0649	13144,4215	4438,5488
CUBIF16	0,44	0,1425	0,0006	0,0006		9,8680	9,8680		8,5460	5,342	0,00048	0,000630	2,7028	0,4811	0,1625
CUX3X25	3,25	0,188	0,0061	0,0061	0,0061	9,8899	9,8967	9,9028	9,8965	85,041	0,02202	0,028620	122,8496	21,8672	7,3840
N2XSY 25	0,44	0,144	0,0006	0,0006	0,0006	9,6058	9,6180	9,6257	9,6165	9,109	0,00005	0,000066	0,2848	0,0507	0,0171
N2XSY120x3	1,42	0,332	0,0047	0,0047	0,0047	9,5893	9,6054	9,6125	9,6024	68,351	0,00061	0,000790	3,3898	0,6034	0,2037
N2XSY16X3	10,69	0,113	0,0121	0,0121	0,0121	9,6717	9,6840	9,6916	9,6824	174,378	0,01630	0,021185	90,9349	16,1864	5,4658
N2XSY16X3(2)	6,19	0,113	0,0070	0,0070	0,0070	9,6288	9,6410	9,6487	9,6395	101,351	0,01102	0,014330	61,5101	10,9488	3,6971
N2XSY16X3(3)	6,64	0,113	0,0075	0,0075	0,0075	9,7358	9,7482	9,7557	9,7465	108,834	0,00043	0,000555	2,3843	0,4244	0,1433
N2XSY16X3(4)	6,19	0,113	0,0070	0,0070	0,0070	9,6256	9,6379	9,6455	9,6363	101,312	0,00118	0,001534	6,5838	1,1719	0,3957
N2XSY25X3	29,01	0,144	0,0418	0,0418	0,0391	9,5491	9,5664	9,5738	9,5631	583,113	0,02589	0,033651	144,4418	25,7106	8,6819
N2XSY35X3	3,45	0,172	0,0059	0,0059	0,0059	9,8549	9,8632	9,8690	9,8623	87,345	0,00245	0,003183	13,6616	2,4318	0,8211
N2XSY35X3(1)	1,61	0,172	0,0028	0,0028	0,0028	9,8545	9,8629	9,8687	9,8620	40,825	0,00127	0,001657	7,1121	1,2660	0,4275
N2XSY35X3(10)	0,72	0,172	0,0012	0,0012	0,0012	9,6057	9,6179	9,6256	9,6164	17,961	0,00012	0,000157	0,6741	0,1200	0,0405
N2XSY35X3(11)	21,83	0,172	0,0375	0,0375	0,0375	9,6000	9,6122	9,6199	9,6107	539,297	0,00554	0,007199	30,9019	5,5005	1,8574
N2XSY35X3(12)	65,66	0,172	0,1129	0,1129	0,1102	9,6009	9,6167	9,6237	9,6138	1603,159	2,66949	3,470332	14896,0511	2651,4971	895,3455
N2XSY35X3(13)	13,03	0,172	0,0224	0,0224	0,0224	9,5519	9,5690	9,5764	9,5658	321,154	0,01613	0,020965	89,9923	16,0186	5,4091
N2XSY35X3(14)	10,13	0,172	0,0174	0,0174	0,0174	9,5514	9,5685	9,5759	9,5652	249,249	0,00128	0,001662	7,1355	1,2701	0,4289
N2XSY35X3(2)	281,26	0,172	0,4838	0,4730	0,4578	9,7531	9,7649	9,7725	9,7635	6847,831	20,26622	26,346090	113087,9563	20129,6562	6797,2912

Name	Loading	Phase Current, Magnitude A	Phase Current, Magnitude B	Phase Current, Magnitude C	U1l, Magnitude	U1l, Magnitude	Losses (total)	Losses (total)	COSTO PERDIDA DE ENERGIA ANUAL	COSTO KW - MES
	%	HV-Side in kA	HV-Side in kA	HV-Side in kA	HV-Side in kV	LV-Side in kV	HV-Side in kW	kWh/ año		
100	85,48035	0,04713006	0,04713026	0,04713028	9,702222	0,2106051	0,0292263	125,4509701	S/. 22,330	7,5403854
163	16,63223	0,00062371	0,00062371		9,867322	0,1274403	0,00110652	4,749626448	S/. 0,845	0,28548216
180	124,4746	0,02263676	0,02263696	0,02263699	9,56361	0,2062002	0,06197181	266,0077972	S/. 47,349	15,98872698
2017	34,77128	0,00090335	0,00090335	0,00090335	9,528691	0,3600189	0,00483581	20,75723084	S/. 3,695	1,24763898
2018	28,27181	0,00073449	0,0007345	0,0007345	9,528727	0,3604098	0,00319695	13,72258818	S/. 2,443	0,8248131
2019	26,38147	0,00068538	0,00068539	0,00068539	9,527768	0,3604865	0,00278373	11,94888265	S/. 2,127	0,71820234
2020	43,86919	0,00113971	0,00113971	0,00113972	9,528219	0,3594538	0,00769743	33,04044853	S/. 5,881	1,98593694
2021	27,01869	0,00070194	0,00070194	0,00070194	9,531964	0,3606078	0,00291981	12,53299244	S/. 2,231	0,75331098
2022	30,5295	0,00176255	0,00176255	0,00176256	9,532312	0,3604594	0,00372791	16,00168088	S/. 2,848	0,96180078
203	79,99438	0,00230922	0,00230922	0,00230922	9,896324	0,2149479	0,02559595	109,8680558	S/. 19,557	6,6037551
2105	64,36181	0,00278682	0,00278683	0,00278685	9,52646	0,3582207	0,0165684	71,11820016	S/. 12,659	4,2746472
2113	36,20675	0,00078389	0,0007839	0,0007839	9,877166	0,2160368	0,00524366	22,50788618	S/. 4,006	1,35286428
2117	41,33946	0,00477333	0,00477335	0,00477336	9,562644	0,2090041	0,00683544	29,34044266	S/. 5,223	1,76354352
2127	50,68557	0,00219469	0,00219468	0,00219468	9,616105	0,3624411	0,01027548	44,10647035	S/. 7,851	2,65107384
2148	70,29723	0,00105446	0,00105446		9,867893	0,2317098	0,0197668	84,84701232	S/. 15,103	5,0998344
2194	42,59674	0,00122965	0,00122966	0,00122966	9,888412	0,3732307	0,00725784	31,15355242	S/. 5,545	1,87252272
2231	6,398379	0,00472836	0,00472837	0,00472838	9,602213	0,3645232	0,00016369	0,702622956	S/. 0,125	0,04223202
2235	80,2109	0,03704647	0,03704663	0,03704664	9,617334	0,3608526	0,02573339	110,4580032	S/. 19,662	6,63921462
2281	37,01151	0,00341892	0,00341893	0,00341894	9,728967	0,2128049	0,00547926	23,51917562	S/. 4,186	1,41364908
2283	47,89938	0,01742196	0,01742203	0,01742208	9,565179	0,2088518	0,00917689	39,39088264	S/. 7,012	2,36763762
2285	70,86829	0,00040914	0,00040914	0,00040914	9,534355	0,4137904	0,02008753	86,22371377	S/. 15,348	5,18258274
2292	82,7756	0,00610198	0,00610209	0,00610204	9,894011	0,201418	1,7149094	7361,077109	S/. 1 310,272	442,4466252
2294	53,1044	0,00114973	0,00114974	0,00114974	9,896294	0,2158627	0,01128015	48,41891586	S/. 8,619	2,9102787
2295	8,721886	0,00062943	0,00062943	0,00062943	9,61643	0,2112718	0,00030427	1,306048548	S/. 0,232	0,07850166
2903	40,24309	0,00087113	0,00087113	0,00087124	9,305295	0,3511782	0,00647621	27,7984838	S/. 4,948	1,67086218
2904	41,67934	0,00090222	0,00090222	0,00090233	9,305146	0,3510854	0,00694671	29,818058	S/. 5,308	1,79225118
2905	26,81791	0,00058052	0,00058052	0,00058059	9,307108	0,3520601	0,00287599	12,34489948	S/. 2,197	0,74200542
2906	38,10932	0,00082494	0,00082494	0,00082504	9,305767	0,3512931	0,00725956	31,16093534	S/. 5,547	1,87296648

2907	97,0288	0,0014001	0,00140017	0,00140036	9,196205	0,3432569	0,34705412	1489,695105	S/. 265,166	89,53996296
2908	67,91416	0,00147	0,00147005	0,00147026	9,191732	0,3451147	0,02305284	98,95201042	S/. 17,613	5,94763272
2909	86,06559	0,00186286	0,00186294	0,0018632	9,173159	0,3432741	0,03702164	158,9116875	S/. 28,286	9,55158312
2910	58,49529	0,00126613	0,00126617	0,00126635	9,172723	0,3449778	0,01710191	73,40823848	S/. 13,067	4,41229278
2911	64,45147	0,00139505	0,00139509	0,0013953	9,169989	0,3445039	0,02076188	89,11829371	S/. 15,863	5,35656504
2912	102,8747	0,00148444	0,00148452	0,00148472	9,168831	0,3418357	0,05289412	227,0427207	S/. 40,414	13,64668296
2913	86,16997	0,00186512	0,0018652	0,00186546	9,167691	0,342987	0,34453364	1478,876196	S/. 263,240	88,88967912
2925	72,80787	0,00210123	0,00210131	0,00210161	9,200488	0,1998641	0,02649483	113,7264083	S/. 20,243	6,83566614
2927 bifa	55,65484	0,00083482	0,00083482		9,45688	0,4117513	0,0154873	66,47768652	S/. 11,833	3,9957234
2933mono	137,5045	0,00137504	0,00137504		9,426411	0,2548808	0,29453744	1264,272507	S/. 225,041	75,99065952
2934MONO	120,5973	0,00208881			5,406074	0,2319642	0,07271849	312,1368465	S/. 55,560	18,76137042
2935mono	0,00034652	0,00000001			5,409695	0,2380266	0,07271849	312,1368465	S/. 55,560	18,76137042
2942	68,96981	0,00298568	0,00298579	0,00298622	9,166271	0,3985463	0,02852984	122,4614852	S/. 21,798	7,36069872
2952MONO	58,55825	0,00058558	0,00058558		9,533403	0,4143511	0,02057441	88,31359748	S/. 15,720	5,30819778
2954	120,7385	0,00209125			5,405234	0,2316873	0,08746665	375,4418485	S/. 66,829	22,5663957
2955	120,7514	0,00209147			5,404675	0,231662	0,08748534	375,5220734	S/. 66,843	22,57121772
2956	120,7578	0,00209159			5,404395	0,2316493	0,08749468	375,5621644	S/. 66,850	22,57362744
2957MONO	138,4659	0,0023983			5,407351	0,2308623	0,3150368	1352,26396	S/. 240,703	81,2794944
2965	2,331096	0,00010094	0,00010094	0,00010094	9,534868	0,3621878	0,0000326	0,13993224	S/. 0,025	0,0084108
2966	23,39185	0,00101286	0,00101286	0,00101286	9,534507	0,360928	0,00328284	14,09126242	S/. 2,508	0,84697272
2968	36,45986	0,00105225	0,00105227	0,00105243	9,19407	0,3471656	0,00797301	34,22334812	S/. 6,092	2,05703658
2969	18,17438	0,00052452	0,00052453	0,00052461	9,193317	0,3482492	0,00198114	8,503845336	S/. 1,514	0,51113412
2971BIFA	117,5721	0,00176358	0,00176358		9,13243	0,3922611	0,08293915	356,0080075	S/. 63,369	21,3983007
2972BIFASICA	117,5915	0,00176387	0,00176387		9,130948	0,3921943	0,2829666	1214,605834	S/. 216,200	73,0053828
2973BIFA	92,96005	0,0013944	0,0013944		9,127063	0,3940571	0,25184942	1081,03845	S/. 192,425	64,97715036
2974BIFA	17,16275	0,00017163	0,00017163		9,201498	0,4033738	0,00176736	7,586216064	S/. 1,350	0,45597888
2975BIFA	11,42636	0,0001714	0,0001714		9,201016	0,403931	0,00078337	3,362537388	S/. 0,599	0,20210946
2976 BIFA	17,1649	0,00017165	0,00017165		9,200334	0,4033224	0,0017678	7,58810472	S/. 1,351	0,4560924
2977BIFA	69,65675	0,00034828	0,00034828		9,200227	0,3974188	0,02911238	124,9619799	S/. 22,243	7,51099404
2978BIFA	3,389373	0,00016947	0,00016947		9,222933	0,4055729	0,00006893	0,295875132	S/. 0,053	0,01778394
2979BIFA	3,389465	0,00016947	0,00016947		9,222679	0,4055617	0,00006893	0,295875132	S/. 0,053	0,01778394
2981BIFASICA	17,36114	0,00017361	0,00017361		9,094931	0,3986675	0,00180845	7,76259078	S/. 1,382	0,4665801
2982BIFA	88,21208	0,00088212	0,00088212		9,088001	0,3921283	0,24668823	1058,884558	S/. 188,481	63,64556334

2983BIFA	52,53533	0,00052535	0,00052535		9,08493	0,3951472	0,01655977	71,08115675	S/. 12,652	4,27242066
2984BIFA	17,37373	0,00017374	0,00017374		9,088249	0,3983723	0,00181108	7,773879792	S/. 1,384	0,46725864
2985BIFA	52,15077	0,00052151	0,00052151		9,084358	0,3951558	0,01631821	70,0442846	S/. 12,468	4,21009818
2986BIFA	34,62615	0,00034626	0,00034626		9,087003	0,3968104	0,00719382	30,87875297	S/. 5,496	1,85600556
2987	44,7711	0,00258464	0,00258465	0,00258477	9,493563	0,3581248	0,0120251	51,61653924	S/. 9,188	3,1024758
2988	41,43325	0,00239195	0,00239196	0,00239207	9,493299	0,3583127	0,01029891	44,20704128	S/. 7,869	2,65711878
2998	110,8163	0,00159904	0,00159913	0,00159934	9,204942	0,3966388	0,07365155	316,1419132	S/. 56,273	19,0020999
2991	19,95662	0,00115207	0,00115206	0,00115215	9,427304	0,3570714	0,00238917	10,25527331	S/. 1,825	0,61640586
2992	30,4564	0,00439545	0,00439545	0,0043958	9,401767	0,4116629	0,00370963	15,92321581	S/. 2,834	0,95708454
2993	70,24964	0,00405583	0,00405584	0,00405584	9,876848	0,3711704	0,02960967	127,0965475	S/. 22,623	7,63929486
2994	94,0588	0,00407283	0,00407284	0,00407284	9,875224	0,3696133	0,0530815	227,8470306	S/. 40,557	13,695027
30	142,3482	0,00410918	0,0041092	0,0041092	9,877642	0,2120782	0,47223255	2027,010998	S/. 360,808	121,8359979
3016	21,29544	0,00018442	0,00018442	0,00018442	9,896342	0,2169048	0,00204071	8,759543604	S/. 1,559	0,52650318
3028	59,67362	0,0008613	0,0008613	0,0008613	9,733838	0,3659304	0,02599401	111,5766885	S/. 19,861	6,70645458
3036	17,53809	0,00101251	0,00101251	0,00101252	9,52859	0,3610546	0,00224517	9,637167708	S/. 1,715	0,57925386
3037	15,78133	0,00091109	0,00091109	0,0009111	9,527712	0,3611239	0,0018677	8,01691548	S/. 1,427	0,4818666
3038BIFA	19,3444	0,00193444	0,00193444		9,507541	0,1274404	0,00299365	12,84994326	S/. 2,287	0,7723617
3059	14,0241	0,00040483	0,00040483	0,00040483	9,528127	0,4182489	0,00135697	5,824658028	S/. 1,037	0,35009826
3077	110,3482	0,01911235	0,01911248	0,0191125	9,610597	0,2077082	0,07183949	308,3638269	S/. 54,889	18,53458842
31	12,10674	0,00698968	0,0069897	0,0069897	9,636198	0,2115996	0,0010699	4,59243876	S/. 0,817	0,2760342
313	82,31017	0,00118802	0,00118802	0,00118803	9,640451	0,20886	0,05623012	241,3621671	S/. 42,962	14,50737096
315	63,33405	0,0058505	0,00585051	0,00585051	9,888643	0,3720507	0,03289137	141,1829166	S/. 25,131	8,48597346
327	80,07481	0,00115577	0,00115577	0,00115577	9,895963	0,2147313	0,03526525	151,3725591	S/. 26,944	9,0984345
3906 BIFA	33,35193	0,00033352	0,00033352		9,505756	0,2548804	0,00500558	21,48595159	S/. 3,824	1,29143964
3907BIFA	33,35663	0,00033357	0,00033357		9,505245	0,2548804	0,00534079	22,924807	S/. 4,081	1,37792382
3908BIFA	16,63227	0,00016632	0,00016632		9,504659	0,2548799	0,00248969	10,68674536	S/. 1,902	0,64234002
3909BIFA	16,62524	0,00016625	0,00016625		9,504002	0,2548799	0,00146491	6,287979684	S/. 1,119	0,37794678
3910 BIFA	16,63076	0,00016631	0,00016631		9,503692	0,2548799	0,00207437	8,904025788	S/. 1,585	0,53518746
3915	3,365742	0,00009714	0,00009714	0,00009716	9,290165	0,3528233	0,00007022	0,301412328	S/. 0,054	0,01811676
3916	3,287823	0,00007117	0,00007117	0,00007118	9,324349	0,3541191	0,00008105	0,34789902	S/. 0,062	0,0209109
403	79,16112	0,02285129	0,02285138	0,02285139	9,702418	0,2108102	0,04073037	174,8310402	S/. 31,120	10,50843546
404	21,53842	0,00124349	0,00124349	0,00124349	9,616322	0,210829	0,00292245	12,54432438	S/. 2,233	0,7539921
407	79,23008	0,00731863	0,00731868	0,0073187	9,539906	0,3578827	0,43766143	1878,617922	S/. 334,394	112,9166489

418	80,12593	0,00115651	0,00115651	0,00115651	9,896325	0,2145938	0,05136044	220,4595527	S/. 39,242	13,25099352
423	13,74139	0,00499803	0,00499805	0,00499806	9,565235	0,2099841	0,0011329	4,86285996	S/. 0,866	0,2922882
424	81,22504	0,00750309	0,00750312	0,00750313	9,746506	0,2116726	0,03958363	169,9087734	S/. 30,244	10,21257654
435	48,25113	0,00278571	0,00278571	0,00278572	9,639864	0,3634778	0,01396834	59,95770262	S/. 10,672	3,60383172
44	76,33479	0,01388237	0,01388242	0,01388243	9,742282	0,2117746	0,03496076	150,0655662	S/. 26,712	9,01987608
447	93,60152	0,01350969	0,01350978	0,01350981	9,553598	0,2070164	0,06132459	263,2296701	S/. 46,855	15,82174422
470	80,01654	0,00230986	0,00230986	0,00230986	9,896343	0,2148881	0,03841521	164,8934474	S/. 29,351	9,91112418
50	64,05568	0,00277366	0,00277367	0,00277367	9,86167	0,214745	0,02461834	105,6717626	S/. 18,810	6,35153172
5007	42,24704	0,00091464	0,00091464	0,00091464	9,534815	0,4165016	0,01070806	45,96327674	S/. 8,181	2,76267948
503	49,50006	0,00142893	0,00142894	0,00142894	9,887236	0,3727082	0,01470134	63,10403182	S/. 11,233	3,79294572
544	4,930721	0,00071168	0,00071168	0,00071168	9,704108	0,3684748	0,00014587	0,626132388	S/. 0,111	0,03763446
62	39,81669	0,00137925	0,00137925	0,00137926	9,616478	0,2101798	0,0095117	40,82802108	S/. 7,267	2,4540186
74	52,08889	0,00751603	0,00751639	0,00751838	9,703573	0,2117398	0,01627325	69,8512983	S/. 12,434	4,1984985
83	54,66315	0,00315595	0,00315595	0,00315596	9,86202	0,2151012	0,01792807	76,95444767	S/. 13,698	4,62544206
88	68,57297	0,06334312	0,06334337	0,0633434	9,638824	0,4195641	0,02821196	121,0970171	S/. 21,555	7,27868568
90	76,64305	0,01393838	0,01393844	0,01393844	9,703777	0,2109169	0,23524345	1009,758985	S/. 179,737	60,6928101
91	66,39301	0,01207431	0,0120743	0,01207429	9,681603	0,2107774	0,02644692	113,5207594	S/. 20,207	6,82330536
92	52,02543	0,03753539	0,03753332	0,03754612	9,610592	0,2097152	0,01623314	69,67913014	S/. 12,403	4,18815012
94	38,72697	0,00447174	0,00447175	0,00447175	9,748543	0,2131743	0,00899843	38,62486093	S/. 6,875	2,32159494
95	7,860947	0,00226921	0,00226922	0,00226922	9,602377	0,2109942	0,00037075	1,5914073	S/. 0,283	0,0956535
96	29,03761	0,00419112	0,00419113	0,00419114	9,647167	0,2112731	0,00505888	21,71473651	S/. 3,865	1,30519104
981	124,956	0,00270458	0,00270475	0,0027051	9,191862	0,3414211	0,09364493	401,9614975	S/. 71,549	24,16039194
982	156,3189	0,00338333	0,00338362	0,00338402	9,16983	0,3385478	0,4465485	1916,764781	S/. 341,184	115,209513
983	116,2211	0,00251552	0,00251567	0,00251601	9,172915	0,3412637	0,18101017	776,9680537	S/. 138,300	46,70062386
984	37,18235	0,00160964	0,00160967	0,00160992	9,172535	0,3463511	0,00829206	35,59283834	S/. 6,336	2,13935148
985	26,34925	0,00243363	0,00243364	0,00243391	9,324636	0,3528136	0,00416463	17,87625781	S/. 3,182	1,07447454
986	76,6372	0,00353939	0,00353943	0,00353958	9,490598	0,4122927	0,03523448	151,240482	S/. 26,921	9,09049584
987	42,73421	0,00246665	0,00246671	0,00246708	9,204533	0,2010466	0,01095329	47,015902	S/. 8,369	2,82594882
988	14,32601	0,00082709	0,0008271	0,000827	9,324373	0,3534901	0,00123127	5,285103348	S/. 0,941	0,31766766
989	44,90466	0,00097205	0,00097206	0,00097216	9,338088	0,3520645	0,51209548	2198,118638	S/. 391,265	132,1206338
990	10,11922	0,00029206	0,00029206	0,0002921	9,280011	0,2038149	0,00040948	1,757651952	S/. 0,313	0,10564584
991 MONO	34,04899	0,00255367	0,00255367		9,223143	0,2017405	0,006956	29,8579344	S/. 5,315	1,794648
992	2,483625	0,0005376	0,0005376	0,00053768	9,205073	0,4048602	0,00003083	0,132334692	S/. 0,024	0,00795414

993	40,1367	0,00057925	0,00057925	0,0005793	9,41039	0,2055604	0,00805318	34,56746983	S/. 6,153	2,07772044
SAB	15,21355	0,04255501	0,04391773	0,04209833	60,2	10,00986	0,7829999	3360,948771	S/. 598,249	202,0139742
SAB2	15,21355	0,04255501	0,04391773	0,04209833	60,2	10,00986	0,7829999	3360,948771	S/. 598,249	202,0139742
TRAFO	34,78401	0,00034784	0,00034784		9,106112	0,3979379	0,6423474	2757,21198	S/. 490,784	165,7256292

10,48644121	45012,00025	S/. 8 012,14	S/. 2 705,50
-------------	-------------	--------------	--------------

PRECIO MARGINAL DE LA POTENCIA KW- MES (S/)	21,5
PRECIO MARGINAL DE LA ENERGIA KWH .HP (S/)	0,28
PRECIO MARGINAL DE LA ENERGIA KWH .FP (S/)	0,11

KW TOTAL TRANSF.	10,48644121
KWH/AÑO TOTAL TRANSF.	45012,00025
PERDIDA DE DINERO AL 2015	S/. 10 717,64

ANEXO 12: Resultado de flujo de potencia escenario de cambio 2025 (TRANSFORMADORES). Digsilent. Fuente: Elaboración propia.

Name	Max. Loading	Nominal Current	Phase Current, Magnitude A	Phase Current, Magnitude B	Phase Current, Magnitude C	Line-Line Positive-Sequence-Voltage, Magnitude	Total Active Power	Total Reactive Power	Losses (total)COND	Losses (total) COND Y ACCESORIOS	Losses (total)	COSTO PERDIDA DE ENERGIA ANUAL	COSTO KW -MES
	%	kA	Terminal i in kA	Terminal i in kA	Terminal i in kA	Terminal i in kV	Terminal i in kW	Terminal i in kvar	Terminal i in kW	Terminal i in kW	kWh/ año		
AL 25X3	5,877756	0,134	0,00788	0,00788	0,00788	9,435975	109,7716	67,22518	0,1006039	0,135815265	582,9734435	S/. 103,769	S/. 35,040
AL 2X35	0,2513618	0,166	0,00042	0,00042		7,763778	3,1888	1,951557	0,00004782	0,000064557	0,277104467	S/. 0,049	S/. 0,017
AL II	0,9351125	0,208	0,00194	0,00194		8,522109	16,31895	9,951416	0,00365141	0,004929404	21,15897158	S/. 3,766	S/. 1,272
AL(9)	2,845477	0,166	0,00472	0,00472	0,00472	9,848049	68,1115	42,97715	0,0141842	0,01914867	82,19375111	S/. 14,630	S/. 4,940
AL1X25	2,137466	0,134	0,00286			9,186091	12,75423	8,249707	0,0028096	0,00379296	16,2809015	S/. 2,898	S/. 0,979
AL1X25(1)	7,443615	0,134	0,00997			9,186091	44,55557	28,51646	0,02453384	0,033120684	142,167224	S/. 25,306	S/. 8,545
AL1X25(2)	5,584852	0,134	0,00748			9,181737	33,41696	21,38048	0,0072891	0,009840285	42,23843933	S/. 7,518	S/. 2,539
AL1X25(3)	3,723458	0,134	0,00499			9,180013	22,27449	14,25262	0,00323997	0,00437396	18,77478376	S/. 3,342	S/. 1,128
AL1X25(4)	1,861814	0,134	0,00249			9,178863	11,13604	7,125946	0,00081006	0,001093581	4,694087084	S/. 0,836	S/. 0,282
AL2X25	2,658815	0,134	0,00356	0,00355		7,660374	26,8533	16,39323	0,02970233	0,040098146	172,1172797	S/. 30,637	S/. 10,345
AL2X25(1)	2,347401	0,134	0,00315	0,00314		7,6529	23,67141	14,47921	0,04057286	0,054773361	235,1091748	S/. 41,849	S/. 14,132
AL2X25(2)	2,192243	0,134	0,00294	0,00293		7,64134	22,0578	13,53883	0,01026394	0,013856319	59,47686368	S/. 10,587	S/. 3,575
AL2X25(3)	1,728772	0,134	0,00232	0,00231		7,638209	17,35936	10,75036	0,01046108	0,014122458	60,61923872	S/. 10,790	S/. 3,644
AL2X25(4)	0,9358261	0,134	0,00125	0,00125		7,634169	9,419877	5,768014	0,00443902	0,005992677	25,72296675	S/. 4,579	S/. 1,546
AL2X25(5)	0,4648875	0,134	0,00062	0,00062		7,630999	4,677568	2,867855	0,0004103	0,000553905	2,377581822	S/. 0,423	S/. 0,143
AL2X25(6)	0,4635379	0,134	0,00062	0,00062		7,638209	4,688176	2,790082	0,00124835	0,001685273	7,233863679	S/. 1,288	S/. 0,435
AL2X25(7)	0,4635393	0,134	0,00062	0,00062		7,636401	4,686922	2,803758	0,00135417	0,00182813	7,847063066	S/. 1,397	S/. 0,472
AL2X25(8)	0,3082338	0,134	0,00041	0,00041		7,634443	3,112531	1,874354	0,0005899	0,000796365	3,418317126	S/. 0,608	S/. 0,205
AL2X25(9)	0,5388563	0,134	0,00072	0,00072		8,51988	6,09086	3,650289	0,0001872	0,00025272	1,084775328	S/. 0,193	S/. 0,065
AL2X35	0,5910808	0,166	0,00098	0,00098		8,061449	7,776726	4,773	0,00104288	0,001407888	6,043218451	S/. 1,076	S/. 0,363
AL2X35(1)	0,241568	0,166	0,00040	0,00040		7,791418	3,100385	1,816573	0,00008892	0,000120042	0,515268281	S/. 0,092	S/. 0,031
AL2X35(10)	1,012527	0,166	0,00168	0,00168		7,682019	12,59489	7,943124	0,00702276	0,009480726	40,69506828	S/. 7,244	S/. 2,446
AL2X35(11)	2,206256	0,166	0,00366	0,00365		8,144306	29,5051	17,55788	0,00346149	0,004673012	20,05843456	S/. 3,570	S/. 1,206
AL2X35(2)	0,120791	0,166	0,00020	0,00020		7,791202	1,550175	0,9025549	0,00005352	0,000072252	0,310134485	S/. 0,055	S/. 0,019

AL2X35(3)	0,6209088	0,166	0,00103	0,00102		7,766859	7,908851	4,683806	0,00190852	0,002576502	11,05937718	S/. 1,969	S/. 0,665
AL2X35(4)	0,2462847	0,166	0,00041	0,00041		7,765056	3,144379	1,844314	0,00003136	0,000042336	0,181723046	S/. 0,032	S/. 0,011
AL2X35(5)	0,1230493	0,166	0,00020	0,00020		7,764981	1,57141	0,9032683	0,00010407	0,000140495	0,603058592	S/. 0,107	S/. 0,036
AL2X35(6)	0,3746207	0,166	0,00062	0,00062		7,765056	4,762558	2,864864	0,00081875	0,001105313	4,744443375	S/. 0,845	S/. 0,285
AL2X35(7)	3,571655	0,166	0,00593	0,00592		7,68801	44,30889	28,34837	0,02084636	0,028142586	120,7992361	S/. 21,502	S/. 7,261
AL2X35(8)	1,279475	0,166	0,00212	0,00212		7,684606	15,84261	10,20073	0,00229007	0,003091595	13,27036023	S/. 2,362	S/. 0,798
AL2X35(9)	2,292212	0,166	0,00381	0,00380		7,684606	28,44543	18,14547	0,01016608	0,013724208	58,90979042	S/. 10,486	S/. 3,541
AL2X50	0,6577883	0,208	0,00137	0,00135		8,143387	11,01689	6,437014	0,00193106	0,002606931	11,18999062	S/. 1,992	S/. 0,673
AL2X50(1)	0,6577898	0,208	0,00137	0,00135		8,141898	11,01495	6,472424	0,00042864	0,000578664	2,483857354	S/. 0,442	S/. 0,149
AL2X50(2)	0,2812669	0,208	0,00059	0,00057		8,141047	4,716689	2,681242	0,00031327	0,000422915	1,8153182	S/. 0,323	S/. 0,109
AL2X50(3)	0,2812567	0,208	0,00059	0,00058		8,140481	4,716369	2,713834	0,0000173	0,000023355	0,100249002	S/. 0,018	S/. 0,006
AL2X50(4)	0,1875916	0,208	0,00039	0,00038		8,14045	3,145961	1,772663	0,0002473	0,000333855	1,433039202	S/. 0,255	S/. 0,086
AL2X50(5)	0,09381362	0,208	0,00020	0,00019		8,139779	1,573306	0,8879294	0,00005845	7,89075E-05	0,338702553	S/. 0,060	S/. 0,020
AL2X50BIFA	0,4695335	0,208	0,00098	0,00096		8,141568	7,86608	4,571877	0,00048186	0,000650511	2,792253416	S/. 0,497	S/. 0,168
AL2X35	0,4349794	0,166	0,00072	0,00072		8,520137	6,091058	3,644018	0,00019106	0,000257931	1,107143024	S/. 0,197	S/. 0,067
AL35X3	1,541216	0,166	0,00256	0,00256	0,00256	9,531483	35,97929	22,09819	0,00181031	0,002443919	10,49027577	S/. 1,867	S/. 0,631
AL35X3(1)	0,7946232	0,166	0,00132	0,00132	0,00132	9,435975	18,48711	11,04814	0,00081586	0,001101411	4,727696576	S/. 0,842	S/. 0,284
AL35X3(2)	0,723548	0,166	0,00120	0,00120	0,00120	9,435593	16,80622	10,09118	0,00081777	0,00110399	4,73876453	S/. 0,844	S/. 0,285
AL35X3(3)	0,2931887	0,166	0,00048	0,00048	0,00048	9,435527	6,755971	4,03697	0,00042183	0,000569471	2,444395174	S/. 0,435	S/. 0,147
AL35X3(4)	3,462821	0,166	0,00575	0,00573	0,00227	9,432181	61,47341	36,56748	0,9340427	1,260957645	5412,534595	S/. 963,431	S/. 325,327
AL35X3(5)	0,7231978	0,166	0,00120	0,00120	0,00120	9,428255	-16,80361	-10,09819	0,00006278	0,000084753	0,363793777	S/. 0,065	S/. 0,022
AL35X3(6)	2,787932	0,166	0,00463	0,00461	0,00108	9,428288	44,63569	26,58742	0,00760376	0,010265076	44,06181222	S/. 7,843	S/. 2,648
AL35X3(7)	0,6507159	0,166	0,00108	0,00108	0,00108	9,427264	15,12297	9,072812	0,00005046	0,000068121	0,29240258	S/. 0,052	S/. 0,018
AL35X35	0,5288629	0,166	0,00088	0,00088	0,00088	9,669808	12,53081	7,683007	0,00008085	0,000109148	0,468504729	S/. 0,083	S/. 0,028
AL3X120	7,380609	0,363	0,02678	0,02679	0,02508	9,873146	380,0391	237,4235	0,1060353	0,143147655	614,4469943	S/. 109,372	S/. 36,932
AL3X120(1)	0,7376393	0,363	0,00268	0,00268	0,00268	9,870842	38,81049	24,276	0,00009223	0,000124511	0,53444887	S/. 0,095	S/. 0,032
AL3X120(2)	0,737672	0,363	0,00268	0,00268	0,00268	9,870809	38,81039	24,27852	0,00013259	0,000178997	0,768324577	S/. 0,137	S/. 0,046
AL3X35	0,4850128	0,166	0,00080	0,00080	0,00080	9,870842	11,67794	7,228552	0,00038666	0,000521991	2,240594168	S/. 0,399	S/. 0,135
AL3X35(1)	0,6409673	0,166	0,00106	0,00106	0,00106	9,428352	14,84498	9,024081	0,00007199	9,71865E-05	0,417163333	S/. 0,074	S/. 0,025
AL3X35(8)	5,67519	0,166	0,00942	0,00942	0,00942	9,850737	136,213	85,29306	0,04114306	0,055543131	238,4133355	S/. 42,438	S/. 14,330
AL3X50	0,8157394	0,166	0,00135	0,00135	0,00135	9,259786	18,60465	11,16489	0,0007864	0,00106164	4,556983536	S/. 0,811	S/. 0,274
AL3X50(1)	1,990467	0,208	0,00414	0,00412	0,00064	8,956445	35,50806	21,41424	0,00965826	0,013038651	55,96710555	S/. 9,962	S/. 3,364
AL3X50(10)	3,577706	0,208	0,00741	0,00744	0,00568	9,850737	97,89851	62,2811	0,0083498	0,01127223	48,38492005	S/. 8,613	S/. 2,908
AL3X50(11)	4,804699	0,208	0,00999	0,00999	0,00999	9,863072	145,3003	89,59579	0,02787371	0,037629509	161,5209023	S/. 28,751	S/. 9,708
AL3X50(12)	0,438325	0,208	0,00091	0,00091	0,00091	9,849002	13,28957	7,945335	0,00068542	0,000925317	3,971830691	S/. 0,707	S/. 0,239

AL3X50(13)	0,7955909	0,208	0,00165	0,00165	0,00165	9,861125	24,09803	14,76227	0,00013566	0,000183141	0,786114428	S/. 0,140	S/. 0,047
AL3X50(14)	12,88145	0,208	0,02678	0,02679	0,02508	9,869277	379,9331	237,2931	0,233339	0,31500765	1352,138837	S/. 240,681	S/. 81,272
AL3X50(2)	0,3117975	0,208	0,00065	0,00065	0,00065	8,954865	8,645092	5,126931	0,00003998	0,000053973	0,231673705	S/. 0,041	S/. 0,014
AL3X50(3)	2,550681	0,208	0,00530	0,00530	0,00531	8,954615	70,1736	42,94896	0,0014887	0,002009745	8,626629438	S/. 1,536	S/. 0,519
AL3X50(4)	1,116353	0,208	0,00231	0,00231	0,00231	7,340892	25,22782	15,12961	0,0117797	0,015902595	68,26029878	S/. 12,150	S/. 4,103
AL3X50(5)	0,3717859	0,208	0,00077	0,00077	0,00077	7,337346	8,402773	4,915255	0,00116902	0,001578177	6,774166955	S/. 1,206	S/. 0,407
AL3X50(6)	2,105156	0,208	0,00437	0,00437	0,00438	7,297458	46,5622	29,83681	0,01241664	0,016762464	71,95120047	S/. 12,807	S/. 4,325
AL3X50(7)	0,9350758	0,208	0,00194	0,00194	0,00000	9,849903	16,3192	9,935925	0,00024291	0,000327929	1,407600293	S/. 0,251	S/. 0,085
AL3X50(8)	2,732185	0,208	0,00568	0,00568	0,00568	9,849903	81,57095	52,36798	0,00732997	0,00989546	42,47527036	S/. 7,561	S/. 2,553
AL3X50(9)	8,087042	0,208	0,01679	0,01682	0,01509	9,863072	234,3994	147,5935	1,2878543	1,738603305	7462,780826	S/. 1 328,375	S/. 448,560
AL3X70	14,71158	0,259	0,03809	0,03809	0,03810	8,956445	527,3182	266,7342	12,22622	16,505397	70847,76608	S/. 12 610,902	S/. 4 258,392
AL50X3	0,2307422	0,208	0,00048	0,00048	0,00048	9,427755	6,722274	3,982608	0,00007149	9,65115E-05	0,414265963	S/. 0,074	S/. 0,025
ALMONO25	8,596524	0,166	0,01427	0,00163	0,00000	9,259786	69,9231	44,89615	0,03156061	0,042606824	182,8855292	S/. 32,554	S/. 10,993
ALMONO25(1)	9,58086	0,134	0,01284			9,189173	57,33216	36,77301	0,02235488	0,030179088	129,5407173	S/. 23,058	S/. 7,786
ALMONO25(2)	0,00021682	0,134	0,00000			9,189173	0,00003434	-0,00154105	0,02235488	0,030179088	129,5407173	S/. 23,058	S/. 7,786
CU 2X16	0,8582661	0,143	0,00122	0,00122		8,520137	10,22423	6,342101	0,00098139	0,001324877	5,686899889	S/. 1,012	S/. 0,342
CU 35X3	12,18215	0,229	0,02787	0,02789	0,02466	9,458167	373,8321	229,01	0,5953897	0,803776095	3450,12851	S/. 614,123	S/. 207,374
CU 70X3	56,75629	0,348	0,19751	0,19751	0,19751	9,634162	2794,854	1746,805	10,666742	14,4001017	61810,99654	S/. 11 002,357	S/. 3 715,226
CU120X3	117,6604	0,495	0,58242	0,56936	0,55154	9,87591	8210,434	5185,505	37,66562	50,848587	218262,4748	S/. 38 850,721	S/. 13 118,935
CU120X3(1)	1,388918	0,495	0,00687	0,00687	0,00687	9,828737	99,60298	61,46032	0,00022497	0,00030371	1,303642658	S/. 0,232	S/. 0,078
CU120X3(2)	173,3571	0,332	0,57554	0,56249	0,54467	9,828737	8073,165	5096,873	32,79693	44,2758555	190049,6821	S/. 33 828,843	S/. 11 423,171
CU120X3(3)	116,2721	0,495	0,57555	0,56249	0,54467	9,723466	8024,333	4982,086	12,83406	17,325981	74370,04084	S/. 13 237,867	S/. 4 470,103
CU120X3(4)	1,763637	0,495	0,00873	0,00873	0,00873	9,68691	124,0888	77,80821	0,00119887	0,001618475	6,947139944	S/. 1,237	S/. 0,418
CU16X3	5,726864	0,142	0,00813	0,00813	0,00813	9,557264	115,5169	69,11772	0,03864807	0,052174895	223,9555172	S/. 39,864	S/. 13,461
CU16X3(1)	94,16679	0,142	0,13366	0,13372	0,13051	9,637444	1881,772	1165,991	19,27238	26,017713	111678,4313	S/. 19 878,761	S/. 6 712,570
CU16X3(10)	4,605637	0,142	0,00654	0,00652	0,00311	9,432928	73,12708	43,61331	0,00851314	0,011492739	49,33143288	S/. 8,781	S/. 2,965
CU16X3(2)	93,19075	0,142	0,13227	0,13233	0,12913	9,560696	1843,044	1151,409	14,602564	19,7134614	84618,06171	S/. 15 062,015	S/. 5 086,073
CU16X3(3)	13,53102	0,142	0,01921	0,01921	0,01596	9,441504	252,7546	152,9398	0,1906316	0,25735266	1104,660558	S/. 196,630	S/. 66,397
CU16X3(4)	6,032407	0,142	0,00857	0,00856	0,00520	9,435975	102,4104	61,35455	0,04534325	0,061213388	262,7523445	S/. 46,770	S/. 15,793
CU16X3(5)	1,474037	0,142	0,00209	0,00209	0,00209	9,432928	29,23793	17,73766	0,00133786	0,001806111	7,752550856	S/. 1,380	S/. 0,466
CU16X3(6)	1,103656	0,142	0,00157	0,00157	0,00157	9,435975	21,89491	13,28969	0,00132324	0,001786374	7,667831758	S/. 1,365	S/. 0,461
CU16X3(7)	1,289857	0,142	0,00183	0,00183	0,00183	9,428352	25,56791	15,52024	0,00205824	0,002778624	11,92696566	S/. 2,123	S/. 0,717
CU16X3(8)	2,905033	0,142	0,00413	0,00413	0,00413	9,428352	57,30262	35,41685	0,00879196	0,011869146	50,94712229	S/. 9,069	S/. 3,062
CU16X3(9)	2,332305	0,142	0,00331	0,00331	0,00331	9,427224	45,92891	28,54427	0,00964381	0,013019144	55,88337156	S/. 9,947	S/. 3,359
CU25X3	2,60454	0,188	0,00490	0,00490	0,00490	9,533091	69,01648	42,1007	0,0114796	0,01549746	66,5212973	S/. 11,841	S/. 3,998

CU25X3(1)	14,09241	0,188	0,02649	0,02649	0,02649	9,472237	364,7443	236,419	0,09814588	0,132496938	568,7298567	S/. 101,234	S/. 34,184
CU2X25	0,2055802	0,188	0,00039	0,00039		8,147673	3,11057	1,864919	0,00010205	0,000137768	0,591353217	S/. 0,105	S/. 0,036
CU2X35	1,518123	0,229	0,00348	0,00347		7,793519	26,73868	16,18984	0,00655072	0,008843472	37,95971921	S/. 6,757	S/. 2,282
CU35X3	45,7212	0,229	0,10470	0,10470	0,10470	9,567395	1474,852	913,8436	2,8605213	3,861703755	16575,9772	S/. 2 950,524	S/. 996,320
CU35X3(1)	40,75534	0,229	0,09333	0,09333	0,09333	9,561195	1312,627	815,9362	6,253545	8,44228575	36237,66735	S/. 6 450,305	S/. 2 178,110
CU35X3(10)	44,48147	0,229	0,10180	0,10186	0,09866	9,515437	1407,786	880,8169	6,051976	8,1701676	35069,62741	S/. 6 242,394	S/. 2 107,903
CU35X3(11)	19,07157	0,229	0,04363	0,04367	0,04045	9,468528	592,9311	368,0346	0,5857932	0,79082082	3394,519288	S/. 604,224	S/. 204,032
CU35X3(12)	6,897394	0,229	0,01579	0,01579	0,01579	9,458167	218,5132	138,5784	0,00735383	0,009927671	42,61353285	S/. 7,585	S/. 2,561
CU35X3(2)	19,74139	0,229	0,04521	0,04521	0,04521	9,533091	635,7093	391,2413	0,5031324	0,67922874	2915,521444	S/. 518,963	S/. 175,241
CU35X3(3)	4,967663	0,229	0,01137	0,01137	0,01137	9,561195	161,3644	97,17662	0,03188127	0,043039715	184,7436705	S/. 32,884	S/. 11,104
CU35X3(4)	3,551109	0,229	0,00813	0,00813	0,00813	9,559085	115,5392	69,10704	0,00730926	0,009867501	42,35526129	S/. 7,539	S/. 2,546
CU35X3(5)	3,813119	0,229	0,00873	0,00873	0,00873	9,686813	124,0876	77,8229	0,02442427	0,032972765	141,5322943	S/. 25,193	S/. 8,507
CU35X3(6)	58,39159	0,229	0,13366	0,13372	0,13051	9,641371	1882,462	1166,582	7,7030164	10,39907214	44636,97725	S/. 7 945,382	S/. 2 682,961
CU35X3(7)	19,10988	0,229	0,04376	0,04376	0,04376	9,531371	615,1313	378,8408	5,2844316	7,13398266	30621,90717	S/. 5 450,699	S/. 1 840,568
CU35X3(8)	48,03514	0,229	0,10995	0,11000	0,10680	9,525011	1524,471	950,7346	6,005399	8,10728865	34799,7258	S/. 6 194,351	S/. 2 091,680
CU35X3(9)	3,556817	0,229	0,00814	0,00814	0,00815	9,515437	115,3028	68,74215	0,00108724	0,001467774	6,300273118	S/. 1,121	S/. 0,379
CU35x3	44,48249	0,229	0,10181	0,10186	0,09866	9,50007	1405,734	879,0768	6,716795	9,06767325	38922,08066	S/. 6 928,130	S/. 2 339,460
CU35x3(1)	21,49945	0,229	0,04919	0,04923	0,04602	9,472237	671,0828	415,8362	1,5040766	2,03050341	8715,732837	S/. 1 551,400	S/. 523,870
CU3X120	2,313294	0,495	0,01145	0,01145	0,01145	9,873146	166,2324	103,4805	0,00197066	0,002660391	11,41946233	S/. 2,033	S/. 0,686
CU3X120(1)	2,054117	0,495	0,01017	0,01017	0,01017	9,870931	147,5573	91,89543	0,00126896	0,001713096	7,35329327	S/. 1,309	S/. 0,442
CU3X120(2)	7,72428	0,495	0,03822	0,03823	0,03653	9,87591	546,4179	340,904	0,1464535	0,197712225	848,6599546	S/. 151,061	S/. 51,010
CU3X16	2,929316	0,142	0,00416	0,00416	0,00416	9,349482	57,07757	35,7605	0,03078725	0,041562788	178,4041091	S/. 31,756	S/. 10,723
CU3X16(1)	53,42437	0,142	0,07586	0,07516	0,06311	9,237823	993,2099	554,6418	0,9196518	1,24152993	5329,143072	S/. 948,587	S/. 320,315
CU3X16(2)	48,03478	0,142	0,06821	0,06746	0,05540	9,153105	880,2897	484,1831	1,774703	2,39584905	10283,94246	S/. 1 830,542	S/. 618,129
CU3X16(3)	3,000355	0,142	0,00426	0,00426	0,00426	7,305951	45,7136	28,56039	0,00511396	0,006903846	29,63406857	S/. 5,275	S/. 1,781
CU3X16(4)	1,165483	0,142	0,00165	0,00165	0,00165	9,861068	24,09788	14,77023	0,00485451	0,006553589	28,13062328	S/. 5,007	S/. 1,691
CU3X25	1,114923	0,188	0,00210	0,00210	0,00210	7,340563	22,22662	14,68962	0,00073212	0,000988362	4,242445049	S/. 0,755	S/. 0,255
CU3X25(1)	6,091528	0,188	0,01145	0,01145	0,01145	9,87139	166,2056	103,5123	0,00766763	0,010351301	44,43192227	S/. 7,909	S/. 2,671
CU3X25(2)	0,7130632	0,188	0,00134	0,00134	0,00134	9,870562	19,43656	12,1368	0,00047092	0,000635742	2,728858961	S/. 0,486	S/. 0,164
CU3X25(3)	0,7080911	0,188	0,00133	0,00133	0,00133	9,870842	19,38919	11,91433	0,00026273	0,000354686	1,52245204	S/. 0,271	S/. 0,092
CU3X25(4)	0,7131093	0,188	0,00134	0,00134	0,00134	9,870842	19,44789	12,12793	0,00013904	0,000187704	0,80570065	S/. 0,143	S/. 0,048
CU3X25(5)	1,423881	0,188	0,00268	0,00268	0,00268	9,870842	38,79341	24,28071	0,00039345	0,000531158	2,279940453	S/. 0,406	S/. 0,137
CU3X35	45,15255	0,229	0,10339	0,08994	0,07524	9,687073	1294,414	753,9417	10,068725	13,59277875	58345,64351	S/. 10 385,525	S/. 3 506,937
CU3X35(1)	44,79707	0,229	0,10257	0,08911	0,07442	9,628442	1275,388	740,8545	21,02416	28,382616	121829,5409	S/. 21 685,658	S/. 7 322,715
CU3X35(10)	0,5295343	0,229	0,00121	0,00121	0,00121	9,120079	16,46368	9,711728	0,00063535	0,000857723	3,681688059	S/. 0,655	S/. 0,221

CU3X35(11)	0,1011539	0,229	0,00023	0,00023	0,00023	9,119685	3,141011	1,797545	0,00002343	3,16305E-05	0,135770758	S/. 0,024	S/. 0,008
CU3X35(12)	27,52367	0,229	0,06303	0,06223	0,05017	9,120079	806,096	439,9323	3,7783473	5,100768855	21894,54023	S/. 3 897,228	S/. 1 315,998
CU3X35(13)	1,788099	0,229	0,00409	0,00407	0,00068	9,101767	36,16106	21,45409	0,02712273	0,036615686	157,1691684	S/. 27,976	S/. 9,447
CU3X35(14)	0,3044263	0,229	0,00070	0,00070	0,00070	9,096894	9,395251	5,665907	0,00006119	8,26065E-05	0,354580141	S/. 0,063	S/. 0,021
CU3X35(15)	25,81828	0,229	0,05912	0,05846	0,04949	9,101767	768,4795	417,291	2,5454219	3,436319565	14750,0581	S/. 2 625,510	S/. 886,570
CU3X35(16)	0,9200503	0,229	0,00210	0,00210	0,00210	9,094524	28,32606	17,20457	0,00209965	0,002834528	12,16692584	S/. 2,166	S/. 0,731
CU3X35(17)	0,4324359	0,229	0,00099	0,00099	0,00099	9,094524	13,3128	8,081878	0,0002492	0,00033642	1,444049208	S/. 0,257	S/. 0,087
CU3X35(18)	0,4685198	0,229	0,00107	0,00107	0,00107	9,093772	14,41253	8,781835	0,00025173	0,000339836	1,4587099	S/. 0,260	S/. 0,088
CU3X35(19)	24,48162	0,229	0,05606	0,05537	0,04640	9,094524	726,2952	391,5626	2,9019843	3,917678805	16816,2445	S/. 2 993,292	S/. 1 010,761
CU3X35(2)	44,64665	0,229	0,10223	0,08879	0,07443	9,453992	1251,253	721,2716	10,5047	14,181345	60872,00528	S/. 10 835,217	S/. 3 658,787
CU3X35(20)	0,05012629	0,229	0,00011	0,00011	0,00011	9,072745	1,55013	0,9139614	0,000061	0,00008235	0,35347914	S/. 0,063	S/. 0,021
CU3X35(21)	24,43232	0,229	0,05595	0,05526	0,04629	9,072745	723,1929	389,401	0,4401968	0,59426568	2550,826005	S/. 454,047	S/. 153,321
CU3X35(22)	24,01751	0,229	0,05500	0,05435	0,04629	9,066556	714,8439	384,3634	0,5334571	0,720167085	3091,245196	S/. 550,242	S/. 185,803
CU3X35(23)	0,1508248	0,229	0,00034	0,00034	0,00034	9,058954	4,65083	2,625592	0,00010394	0,000140319	0,602305276	S/. 0,107	S/. 0,036
CU3X35(24)	23,87328	0,229	0,05466	0,05401	0,04595	9,058954	709,6596	381,3099	8,666647	11,69997345	50220,96604	S/. 8 939,332	S/. 3 018,593
CU3X35(25)	21,47432	0,229	0,04917	0,04894	0,04596	8,984367	660,1483	348,7895	4,804178	6,4856403	27838,96242	S/. 4 955,335	S/. 1 673,295
CU3X35(26)	3,164696	0,229	0,00724	0,00724	0,00725	8,956445	95,51789	59,21108	0,01757608	0,023727708	101,8488138	S/. 18,129	S/. 6,122
CU3X35(27)	2,316949	0,229	0,00530	0,00530	0,00531	8,954419	70,1721	42,95504	0,00190712	0,002574612	11,05126455	S/. 1,967	S/. 0,664
CU3X35(28)	1,042994	0,229	0,00237	0,00237	0,00237	8,954148	31,40219	19,199	0,01452662	0,019610937	84,17798598	S/. 14,984	S/. 5,060
CU3X35(29)	16,63937	0,229	0,03809	0,03809	0,03810	7,347563	405,056	266,4002	3,9150216	5,28527916	22686,53227	S/. 4 038,203	S/. 1 363,602
CU3X35(3)	39,9195	0,229	0,09141	0,07794	0,06445	9,349482	1093,4	620,454	8,817768	11,9039868	51096,67294	S/. 9 095,208	S/. 3 071,229
CU3X35(30)	0,9152577	0,229	0,00209	0,00209	0,00209	7,340892	22,22754	14,66652	0,00091049	0,001229162	5,276052823	S/. 0,939	S/. 0,317
CU3X35(31)	14,71565	0,229	0,03369	0,03369	0,03370	7,340892	357,2651	236,3399	0,2891201	0,390312135	1675,375808	S/. 298,217	S/. 100,701
CU3X35(32)	2,733093	0,229	0,00626	0,00626	0,00626	7,33439	66,10225	44,13553	0,00498613	0,006731276	28,89332696	S/. 5,143	S/. 1,737
CU3X35(33)	0,9558028	0,229	0,00219	0,00219	0,00219	7,333786	23,40134	14,98797	0,0005637	0,000760995	3,266494938	S/. 0,581	S/. 0,196
CU3X35(34)	11,98588	0,229	0,02743	0,02743	0,02744	7,33439	290,8737	191,9829	4,029976	5,4404676	23352,66313	S/. 4 156,774	S/. 1 403,641
CU3X35(35)	8,472128	0,229	0,01940	0,01939	0,01940	7,305951	204,4328	135,8441	0,00759432	0,010252332	44,00710988	S/. 7,833	S/. 2,645
CU3X35(36)	7,256578	0,229	0,01661	0,01661	0,01662	7,305654	174,9401	116,5402	0,1023088	0,13811688	592,8528957	S/. 105,528	S/. 35,634
CU3X35(37)	0,9080644	0,229	0,00208	0,00208	0,00208	7,300986	22,15531	14,14618	0,00028662	0,000386937	1,660888379	S/. 0,296	S/. 0,100
CU3X35(38)	2,247509	0,229	0,00514	0,00514	0,00515	7,300986	53,09814	37,6003	0,0023708	0,00320058	13,73816959	S/. 2,445	S/. 0,826
CU3X35(39)	4,103255	0,229	0,00939	0,00939	0,00940	7,300986	99,58431	64,74722	0,0227454	0,03070629	131,8036792	S/. 23,461	S/. 7,922
CU3X35(4)	33,12778	0,229	0,07586	0,07516	0,06311	9,259786	995,3258	556,401	2,115893	2,85645555	12261,0498	S/. 2 182,467	S/. 736,966
CU3X35(40)	3,129756	0,229	0,00716	0,00716	0,00717	7,299153	76,09015	49,12691	0,01605267	0,021671105	93,02104896	S/. 16,558	S/. 5,591
CU3X35(41)	1,654569	0,229	0,00379	0,00379	0,00379	7,305951	39,69733	26,84205	0,00334369	0,004513982	19,37581419	S/. 3,449	S/. 1,165
CU3X35(42)	0,8198935	0,229	0,00188	0,00188	0,00188	7,305317	20,05667	12,6992	0,00073908	0,000997758	4,282776439	S/. 0,762	S/. 0,257

CU3X35(43)	1,041389	0,229	0,00238	0,00238	0,00238	7,305317	25,6518	15,861	0,0008831	0,001192185	5,117334894	S/. 0,911	S/. 0,308
CU3X35(44)	1,041738	0,229	0,00238	0,00238	0,00238	7,305038	25,65091	15,87795	0,00094288	0,001272888	5,463744451	S/. 0,973	S/. 0,328
CU3X35(45)	0,6325523	0,229	0,00145	0,00145	0,00145	9,861125	21,11314	12,84588	0,00052515	0,000708953	3,043107711	S/. 0,542	S/. 0,183
CU3X35(46)	5,000883	0,229	0,01145	0,01145	0,01145	9,873024	166,2304	103,4945	0,0247892	0,03346542	143,6469688	S/. 25,569	S/. 8,634
CU3X35(47)	0,5852963	0,229	0,00134	0,00134	0,00134	9,870842	19,43707	12,0796	0,00049665	0,000670478	2,877957621	S/. 0,512	S/. 0,173
CU3X35(48)	0,5855161	0,229	0,00134	0,00134	0,00134	9,870771	19,44774	12,13003	0,00005212	0,000070362	0,302021849	S/. 0,054	S/. 0,018
CU3X35(49)	40,75572	0,229	0,09333	0,09333	0,09333	9,542974	1310,374	814,0327	4,9987966	6,74837541	28966,72661	S/. 5 156,077	S/. 1 741,081
CU3X35(5)	32,83278	0,229	0,07519	0,07448	0,06243	9,23618	983,6769	548,9293	1,9659219	2,653994565	11392,00627	S/. 2 027,777	S/. 684,731
CU3X35(6)	3,0794	0,229	0,00705	0,00705	0,00705	9,22606	96,12687	58,76397	0,99765371	1,346832509	5781,143859	S/. 1 029,044	S/. 347,483
CU3X35(7)	29,78575	0,229	0,06820	0,06745	0,05539	9,22606	886,5841	489,3628	7,894318	10,6573293	45745,52029	S/. 8 142,703	S/. 2 749,591
CU3X35(8)	29,28775	0,229	0,06707	0,06631	0,05425	9,138226	862,9351	474,4107	7,538587	10,17709245	43684,15163	S/. 7 775,779	S/. 2 625,690
CU3X35(9)	1,255061	0,229	0,00287	0,00287	0,00287	9,120079	38,83688	23,5021	0,99912569	1,348819682	5789,673601	S/. 1 030,562	S/. 347,995
CU3X50	36,58721	0,277	0,10135	0,08792	0,07444	9,366614	1232,972	707,6402	6,8542691	9,253263285	39718,70732	S/. 7 069,930	S/. 2 387,342
CU3X50(1)	2,10778	0,277	0,00584	0,00584	0,00584	9,349482	80,64017	49,3447	0,00325541	0,004394804	18,86425454	S/. 3,358	S/. 1,134
CU3X50(2)	1,013081	0,277	0,00281	0,00281	0,00281	9,349017	38,76759	23,69016	0,00104679	0,001413167	6,065875885	S/. 1,080	S/. 0,365
CU3X95	1,659592	0,425	0,00705	0,00705	0,00705	9,225242	96,1192	58,78533	0,00729473	0,009847886	42,27106372	S/. 7,524	S/. 2,541
CU70X3	165,3868	0,348	0,57555	0,56249	0,54467	9,751303	8040,368	5007,532	25,33124	34,197174	146787,9497	S/. 26 128,255	S/. 8 822,871
CU70X3(1)	92,25385	0,348	0,32104	0,32104	0,32104	9,687073	4558,95	2869,083	13,754081	18,56800935	79701,32333	S/. 14 186,836	S/. 4 790,546
CU70X3(2)	87,61113	0,348	0,30489	0,30489	0,30489	9,679831	4326,93	2721,623	20,12897	27,1741095	116642,1476	S/. 20 762,302	S/. 7 010,920
CU70X3(3)	87,35916	0,348	0,30401	0,30401	0,30401	9,669808	4311,271	2708,979	19,89983	26,8647705	115314,3409	S/. 20 525,953	S/. 6 931,111
CU70X3(4)	52,71569	0,348	0,18345	0,18345	0,18345	9,609555	2591,084	1615,346	17,937984	24,2162784	103945,9534	S/. 18 502,380	S/. 6 247,800
CU70X3(5)	39,56555	0,348	0,13763	0,13769	0,13449	9,687073	1945,59	1211,138	13,252473	17,89083855	76794,63539	S/. 13 669,445	S/. 4 615,836
CU70X3(6)	38,42428	0,348	0,13366	0,13372	0,13051	9,66388	1885,528	1171,417	14,233598	19,2153573	82479,99967	S/. 14 681,440	S/. 4 957,562
CUBIF16	0,5067135	0,143	0,00072	0,00072		8,519648	6,090665	3,65214	0,00064918	0,000876393	3,761829313	S/. 0,670	S/. 0,226
CUX3X25	0,6835658	0,188	0,00128	0,00128	0,00128	9,870931	18,64063	11,61365	0,00097616	0,001317816	5,656593398	S/. 1,007	S/. 0,340
N2XSY 25	0,5085638	0,144	0,00073	0,00073	0,00073	9,531483	10,3806	6,194387	0,0000691	0,000093285	0,400416534	S/. 0,071	S/. 0,024
N2XSY120x3	1,657482	0,332	0,00550	0,00550	0,00550	9,515337	77,90112	46,42683	0,00082277	0,00111074	4,76773823	S/. 0,849	S/. 0,287
N2XSY16X3	12,44518	0,113	0,01406	0,01406	0,01406	9,60886	198,774	123,5666	0,22210652	0,299843802	1287,049536	S/. 229,095	S/. 77,360
N2XSY16X3(2)	7,196547	0,113	0,00813	0,00813	0,00813	9,558408	115,5319	69,12228	0,1492099	0,201433365	864,6325759	S/. 153,905	S/. 51,970
N2XSY16X3(3)	7,727472	0,113	0,00873	0,00873	0,00873	9,6847	124,0631	77,86595	0,5787358	0,78129333	3353,62349	S/. 596,945	S/. 201,574
N2XSY16X3(4)	7,196595	0,113	0,00813	0,00813	0,00813	9,554733	115,4783	69,11449	0,15970899	0,215607137	925,4720727	S/. 164,734	S/. 55,627
N2XSY25X3	34,1901	0,144	0,04919	0,04923	0,04602	9,469044	670,8787	415,6761	2,3593166	3,18507741	13671,62627	S/. 2 433,549	S/. 821,750
N2XSY35X3	3,997417	0,172	0,00688	0,00688	0,00688	9,828714	99,60275	61,465	0,00391383	0,005283671	22,67962725	S/. 4,037	S/. 1,363
N2XSY35X3(1)	1,869869	0,172	0,00322	0,00322	0,00322	9,82825	46,54068	28,80251	0,00203702	0,002749977	11,80400127	S/. 2,101	S/. 0,709
N2XSY35X3(10)	0,8418118	0,172	0,00145	0,00145	0,00145	9,531371	20,4748	12,32091	0,00019468	0,000262818	1,128119983	S/. 0,201	S/. 0,068

N2XSY35X3(11)	25,44282	0,172	0,04376	0,04376	0,04376	9,52471	614,7448	378,5448	2,9894819	4,035800565	17323,27035	S/. 3 083,542	S/. 1 041,237
N2XSY35X3(12)	76,93668	0,172	0,13227	0,13233	0,12913	9,52978	1835,352	1150,451	3,9694858	5,35880583	23002,13814	S/. 4 094,381	S/. 1 382,572
N2XSY35X3(13)	15,20608	0,172	0,02615	0,02615	0,02615	9,472237	366,1906	223,6693	0,02609386	0,035226711	151,2071343	S/. 26,915	S/. 9,088
N2XSY35X3(14)	11,81841	0,172	0,02033	0,02033	0,02033	9,471424	284,1677	174,5091	0,00206974	0,002794149	11,99360517	S/. 2,135	S/. 0,721
N2XSY35X3(2)	334,6205	0,172	0,57555	0,56249	0,54467	9,709739	8013,499	4974,27	23,966223	32,35440105	138878,0311	S/. 24 720,290	S/. 8 347,435
N2XSY35X3(3)	5,075296	0,172	0,00873	0,00873	0,00873	9,687073	124,0905	77,8065	0,00173757	0,00234572	10,06876638	S/. 1,792	S/. 0,605
N2XSY35X3(4)	9,393601	0,172	0,01616	0,01616	0,01616	9,679831	229,6387	143,6847	0,00341527	0,004610615	19,79060168	S/. 3,523	S/. 1,190
N2XSY35X3(5)	176,7499	0,172	0,30401	0,30401	0,30401	9,634811	4300,371	2691,697	5,2418308	7,07647158	30375,04661	S/. 5 406,758	S/. 1 825,730
N2XSY35X3(6)	5,083508	0,172	0,00874	0,00874	0,00874	9,634162	124,259	76,46275	0,00324345	0,004378658	18,79494945	S/. 3,346	S/. 1,130
N2XSY35X3(7)	8,176175	0,172	0,01406	0,01406	0,01406	9,609555	198,786	123,57	0,01197569	0,016167182	69,39600987	S/. 12,352	S/. 4,171
N2XSY35X3(8)	25,13267	0,172	0,04323	0,04323	0,04323	9,533091	604,4258	379,6581	0,04191044	0,056579094	242,8601031	S/. 43,229	S/. 14,597
N2XSY35X3(9)	0,9341781	0,172	0,00161	0,00161	0,00161	9,531483	22,6451	13,81343	0,09241299	0,124757537	535,5092497	S/. 95,321	S/. 32,187
N2XSY3X16	0,7349671	0,113	0,00083	0,00083	0,00083	9,628442	11,90048	7,083167	0,25522675	0,344556113	1478,972657	S/. 263,257	S/. 88,895
N2XSY3X16(1)	65,34914	0,113	0,07384	0,07384	0,07384	9,567395	1038,765	646,8272	8,846618	11,9429343	51263,85119	S/. 9 124,966	S/. 3 081,277
N2XSY70X3	22,3194	0,246	0,05491	0,05491	0,05491	9,634162	775,1507	488,4282	3,07447129	4,150536242	17815,76176	S/. 3 171,206	S/. 1 070,838
N2XSY70X3(1)	10,81915	0,246	0,02661	0,02661	0,02661	9,634162	376,2296	235,9877	3,03157119	4,092621107	17567,16684	S/. 3 126,956	S/. 1 055,896
NKY35(7)	1,886782	0,172	0,00324	0,00324	0,00324	9,559085	45,79332	28,09006	2,1777319	2,939938065	12619,39015	S/. 2 246,251	S/. 758,504
SUB CU3X120	186,9367	0,332	0,62063	0,60759	0,58807	10,00482	8815,429	5685,987	56,2633744	75,95555544	326031,6262	S/. 58 033,629	S/. 19 596,533

599,0225109	735,1639906	3155617,913	S/. 561 699,989	S/. 189 672,310
-------------	-------------	-------------	-----------------	-----------------

PRECIO MARGINAL DE LA POTENCIA KW- MES (S/)	21,5
PRECIO MARGINAL DE LA ENERGIA KWH .HP (S/)	0,28
PRECIO MARGINAL DE LA ENERGIA KWH .FP (S/)	0,11

KW TOTAL LINEAS	735,1639906
KWH/AÑO TOTAL LINEAS	3155617,913
PERDIDA DE DINERO AL 2030	S/. 751 372,298

ANEXO 13: Resultado de flujo de potencia escenario actual 2030 (CONDUCTORES). Digsilent Fuente: Elaboración propia

Name	Loading	Phase Current, Magnitude A	Phase Current, Magnitude B	Phase Current, Magnitude C	U1I, Magnitude	U1I, Magnitude	Losses (total)	Losses (total)	COSTO PERDIDA DE ENERGIA ANUAL	COSTO KW - MES
	%	HV-Side in kA	HV-Side in kA	HV-Side in kA	HV-Side in kV	LV-Side in kV	LV-Side in kW	kWh/ año		
100	99,58067	0,05490552	0,05490566	0,05490572	9,632328	0,2084723	0,04958141	212,823244	S/. 37,8825	S/. 12,7920
163	19,25494	0,00072206	0,00072206		9,83682	0,1295813	0,00000371	0,015925	S/. 0,0028	S/. 0,0010
180	145,6778	0,02649358	0,02649367	0,02649374	9,469695	0,2032202	0,1061095	455,464418	S/. 81,0727	S/. 27,3763
2018	32,93921	0,00085578	0,00085578	0,00085579	9,428352	0,356229	0,00542492	23,285927	S/. 4,1449	S/. 1,3996
2019	31,30772	0,00081339	0,00081339	0,0008134	9,427224	0,3562883	0,00490083	21,036323	S/. 3,7445	S/. 1,2644
2020	52,0826	0,00135314	0,00135314	0,00135315	9,427755	0,3550031	0,01356288	58,217306	S/. 10,3627	S/. 3,4992
2021	32,06673	0,00083311	0,00083311	0,00083312	9,432181	0,3564291	0,00514133	22,068645	S/. 3,9282	S/. 1,3265
2022	36,25411	0,00209311	0,00209312	0,00209313	9,432588	0,3562531	0,00657174	28,208537	S/. 5,0211	S/. 1,6955
203	82,73041	0,00267689	0,0026769	0,0026769	9,870741	0,2137983	0,04299458	184,549935	S/. 32,8499	S/. 11,0926
2105	76,48441	0,00331185	0,00331186	0,00331187	9,425686	0,3534848	0,0292491	125,548837	S/. 22,3477	S/. 7,5463
2113	42,11035	0,00091171	0,00091172	0,00091172	9,848476	0,2151309	0,00886639	38,058092	S/. 6,7743	S/. 2,2875
2117	48,21832	0,00556774	0,00556776	0,00556777	9,468528	0,2066431	0,01162496	49,898978	S/. 8,8820	S/. 2,9992
2127	59,08414	0,00255842	0,00255841	0,00255841	9,531047	0,3585697	0,01745461	74,922168	S/. 13,3361	S/. 4,5033
2148	81,53518	0,00122303	0,00122303		9,837478	0,2319454	0,03323993	142,679076	S/. 25,3969	S/. 8,5759
2194	50,17906	0,00144854	0,00144854	0,00144854	9,860851	0,3715999	0,01258967	54,039900	S/. 9,6191	S/. 3,2481
2231	7,446249	0,00550281	0,00550283	0,00550284	9,515142	0,3611405	0,0002772	1,189853	S/. 0,2118	S/. 0,0715
2235	93,59182	0,04322803	0,04322814	0,04322819	9,532299	0,3566477	0,04379697	187,994114	S/. 33,4630	S/. 11,2996
2281	43,01595	0,00397363	0,00397364	0,00397364	9,66388	0,2111174	0,00925182	39,712512	S/. 7,0688	S/. 2,3870
2283	55,88658	0,02032754	0,02032761	0,02032766	9,471341	0,2064548	0,01561646	67,032093	S/. 11,9317	S/. 4,0290
2285	84,29765	0,00048669	0,00048669	0,00048669	9,43499	0,4078591	0,03553019	152,509788	S/. 27,1467	S/. 9,1668
2292	89,03459	0,0012851	0,0012851	0,0012851	9,870409	0,2137661	2,4149094	10365,757109	S/. 1 845,1048	S/. 623,0466
2294	61,48601	0,00133121	0,00133121	0,00133121	9,870706	0,2149051	0,01890262	81,137606	S/. 14,4425	S/. 4,8769
2295	10,14749	0,00073233	0,00073233	0,00073233	9,531418	0,209341	0,00051486	2,209985	S/. 0,3934	S/. 0,1328
2903	47,81849	0,00103513	0,00103513	0,0010353	9,093772	0,3425462	0,01143051	49,064321	S/. 8,7334	S/. 2,9491
2904	49,55558	0,00107273	0,00107273	0,00107291	9,093595	0,3424288	0,01227605	52,693717	S/. 9,3795	S/. 3,1672
2905	32,19931	0,00069701	0,00069701	0,00069714	9,096828	0,3436545	0,00518277	22,246522	S/. 3,9599	S/. 1,3372

2906	45,73897	0,00099012	0,00099011	0,00099028	9,094334	0,3426617	0,01254954	53,867645	S/. 9,5884	S/. 3,2378
2907	145,2189	0,00209538	0,00209528	0,00209605	7,340323	0,2690459	0,1264728	542,871847	S/. 96,6312	S/. 32,6300
2908	84,0958	0,00218812	0,00218799	0,00218879	7,333591	0,2721104	1,14705412	4923,615105	S/. 876,4035	S/. 295,9400
2909	128,6597	0,00278467	0,00278453	0,00278556	7,305654	0,2692008	0,09927416	426,124404	S/. 75,8501	S/. 25,6127
2910	86,72057	0,00187698	0,00187686	0,00187756	7,30502	0,2719779	0,04510249	193,597928	S/. 34,4604	S/. 11,6364
2911	96,04646	0,00207882	0,0020787	0,00207947	7,300882	0,2712025	0,05532452	237,474970	S/. 42,2705	S/. 14,2737
2912	154,5705	0,0022303	0,0022302	0,00223103	7,299153	0,2668205	0,1432849	615,036105	S/. 109,4764	S/. 36,9675
2913	128,9104	0,0027901	0,00278995	0,00279099	7,297458	0,2687669	0,1162716	499,084216	S/. 88,8370	S/. 29,9981
2925	82,73852	0,0023879	0,00238793	0,00238846	8,949545	0,193865	1,74453364	7488,236196	S/. 1 332,9060	S/. 450,0897
2927 bifa	65,4129	0,00098119	0,00098119		9,307369	0,4041114	0,02567308	110,199129	S/. 19,6154	S/. 6,6237
2933mono	162,9581	0,00162958	0,00162958		9,258381	0,2549262	0,159332	683,916677	S/. 121,7372	S/. 41,1077
2934MONO	143,8065	0,0024908			5,301078	0,2257416	1,79453744	7702,872507	S/. 1 371,1113	S/. 462,9907
2935mono	0,00034	0,00000001			5,305372	0,2334363	0,1240819	532,609148	S/. 94,8044	S/. 32,0131
2942	78,1223	0,00437736	0,00437711	0,00437872	7,295477	0,3136382	0,07154757	307,110789	S/. 54,6657	S/. 18,4593
2952MONO	38,64902	0,00038649	0,00038649		9,407808	0,4103722	0,01045622	44,882279	S/. 7,9890	S/. 2,6977
2954	144,01	0,00249433			5,300083	0,2254226	0,1451723	623,137581	S/. 110,9185	S/. 37,4545
2955	144,0294	0,00249466			5,299419	0,2253923	0,1452113	623,304984	S/. 110,9483	S/. 37,4645
2956	144,0391	0,00249483			5,299087	0,2253771	0,1452308	623,388686	S/. 110,9632	S/. 37,4695
2957MONO	165,3649	0,0028642			5,302591	0,2243565	0,1914188	821,646057	S/. 146,2530	S/. 49,3861
2965	2,761777	0,00011959	0,00011959	0,00011959	9,435593	0,3583834	0,9150368	3927,703960	S/. 699,1313	S/. 236,0795
2966	27,73796	0,00120108	0,00120108	0,00120109	9,435173	0,3568292	0,00538572	23,117665	S/. 4,1149	S/. 1,3895
2968	53,90519	0,00155566	0,00155555	0,00155611	7,337346	0,2753926	0,02033153	87,271059	S/. 15,5342	S/. 5,2455
2969	26,78834	0,00077309	0,00077303	0,00077331	7,336287	0,2770878	0,00502115	21,552784	S/. 3,8364	S/. 1,2955
2971BIFA	141,5952	0,00212393	0,00212393		8,872214	0,3781901	0,1403445	602,414732	S/. 107,2298	S/. 36,2089
2972BIFASICA	141,6256	0,00212438	0,00212438		8,870432	0,378109	0,1404047	602,673134	S/. 107,2758	S/. 36,2244
2973BIFA	112,053	0,00168079	0,00168079		8,865759	0,3804925	0,9829666	4219,285834	S/. 751,0329	S/. 253,6054
2974BIFA	20,45844	0,00020458	0,00020458		8,966228	0,3926274	0,95184942	4085,718450	S/. 727,2579	S/. 245,5772
2975BIFA	13,61425	0,00020421	0,00020421		8,965655	0,3933401	0,00129743	5,569089	S/. 0,9913	S/. 0,3347
2976 BIFA	20,46165	0,00020462	0,00020462		8,964838	0,3925659	0,00293075	12,579951	S/. 2,2392	S/. 0,7561
2977BIFA	83,45201	0,00041726	0,00041726		8,96471	0,3850127	0,04874966	209,253041	S/. 37,2470	S/. 12,5774
2978BIFA	4,009671	0,00020048	0,00020048		8,996505	0,395555	0,00011254	0,483067	S/. 0,0860	S/. 0,0290
2979BIFA	4,009804	0,00020049	0,00020049		8,996206	0,3955418	0,00011255	0,483110	S/. 0,0860	S/. 0,0290

2981BIFASICA	20,7927	0,00020793	0,00020793		8,823459	0,3863146	0,00302635	12,990305	S/. 2,3123	S/. 0,7808
2982BIFA	98,2602	0,0010626	0,0010626		8,81518	0,3779629	0,07903863	339,265415	S/. 60,3892	S/. 20,3920
2983BIFA	63,10625	0,00063106	0,00063106		8,811519	0,3818559	1,54668823	6639,004558	S/. 1 181,7428	S/. 399,0456
2984BIFA	20,81167	0,00020812	0,00020812		8,815495	0,3859624	0,00303188	13,014042	S/. 2,3165	S/. 0,7822
2985BIFA	62,29487	0,00062295	0,00062295		8,810838	0,3819017	0,02716456	116,601157	S/. 20,7550	S/. 7,0085
2986BIFA	41,30328	0,00041303	0,00041303		8,814016	0,3839976	0,01194172	51,258639	S/. 9,1240	S/. 3,0810
2987	52,5282	0,00303253	0,00303252	0,00303272	9,349017	0,3520514	0,01931284	82,898434	S/. 14,7559	S/. 4,9827
2988	48,6054	0,00280606	0,00280605	0,00280623	9,348706	0,3522819	0,01653599	70,979083	S/. 12,6343	S/. 4,2663
2998	134,5698	0,00194188	0,00194192	0,00194235	8,954615	0,3832923	0,1267242	543,950956	S/. 96,8233	S/. 32,6948
2991	23,45416	0,001354	0,00135399	0,00135413	9,259428	0,3504333	0,00385019	16,526556	S/. 2,9417	S/. 0,9933
2992	48,86646	0,00705253	0,00705246	0,00705327	9,224042	0,402492	0,01193792	51,242328	S/. 9,1211	S/. 3,0800
2993	81,39448	0,0046993	0,00469931	0,00469931	9,848049	0,3692233	0,04637533	199,061466	S/. 35,4329	S/. 11,9648
2994	99,0844	0,00472348	0,00472349	0,00472349	9,846202	0,3673331	0,08329569	357,538420	S/. 63,6418	S/. 21,4903
30	165,4405	0,00477585	0,00477585	0,00477586	9,849002	0,2103348	0,5600199	2403,829419	S/. 427,8816	S/. 144,4851
3016	72,96736	0,00080512	0,00080512	0,00080512	9,870546	0,2133452	1,27223255	5460,930998	S/. 972,0457	S/. 328,2360
3028	60,82355	0,00087791	0,00087791	0,00087791	9,669751	0,3632324	0,03070576	131,801404	S/. 23,4606	S/. 7,9221
3036	20,7934	0,0012005	0,0012005	0,00120051	9,428255	0,3570025	0,0035886	15,403707	S/. 2,7419	S/. 0,9259
3037	18,7094	0,00108018	0,00108018	0,00108019	9,427235	0,3570917	0,00290531	12,470753	S/. 2,2198	S/. 0,7496
3038BIFA	22,94268	0,00229427	0,00229427		9,403173	0,1276756	0,0047373	20,334387	S/. 3,6195	S/. 1,2222
3059	16,62572	0,00047994	0,00047994	0,00047994	9,427651	0,4135949	0,00218366	9,373142	S/. 1,6684	S/. 0,5634
3077	128,9313	0,02233144	0,0223315	0,02233155	9,525011	0,2050253	0,1147	492,338280	S/. 87,6362	S/. 29,5926
31	14,08531	0,00813212	0,00813214	0,00813215	9,554611	0,2097233	0,0016467	7,068295	S/. 1,2582	S/. 0,4248
313	95,03414	0,00138613	0,00138613	0,00138613	9,560696	0,2063904	0,08576934	368,156315	S/. 65,5318	S/. 22,1285
315	74,61121	0,00689228	0,00689228	0,00689229	9,861125	0,3701732	0,05121476	219,834236	S/. 39,1305	S/. 13,2134
327	89,87663	0,00134056	0,00134056	0,00134056	9,870321	0,2135168	0,05606935	240,672078	S/. 42,8396	S/. 14,4659
3906 BIFA	39,16216	0,00039162	0,00039162		9,401073	0,2568667	0,00843521	36,207295	S/. 6,4449	S/. 2,1763
3907BIFA	39,16847	0,00039168	0,00039168		9,400471	0,2568827	0,00889818	38,194548	S/. 6,7986	S/. 2,2957
3908BIFA	19,48711	0,00019487	0,00019487		9,399781	0,2617802	0,00037975	1,630039	S/. 0,2901	S/. 0,0980
3909BIFA	19,50588	0,00019506	0,00019506		9,399008	0,2631973	0,00239702	10,288969	S/. 1,8314	S/. 0,6184
3910 BIFA	19,51317	0,00019513	0,00019513		9,398643	0,2638169	0,00323649	13,892310	S/. 2,4728	S/. 0,8350
3915	3,976397	0,00011477	0,00011477	0,00011479	9,072741	0,3445142	0,00011382	0,488561	S/. 0,0870	S/. 0,0294
3916	10,69908	0,00023161	0,00023161	0,00023164	9,119608	0,3458439	0,0009728	4,175647	S/. 0,7433	S/. 0,2510

403	82,19752	0,02661502	0,02661509	0,02661512	9,63256	0,2087208	0,06375261	273,651703	S/. 48,7100	S/. 16,4482
404	25,07865	0,00144791	0,00144791	0,00144792	9,531262	0,208804	0,00459123	19,707396	S/. 3,5079	S/. 1,1845
407	94,19622	0,00870141	0,00870144	0,00870147	9,441504	0,3530465	0,06211002	266,601050	S/. 47,4550	S/. 16,0244
418	92,89556	0,00134083	0,00134083	0,00134083	9,870741	0,2133632	1,63766143	7029,497922	S/. 1 251,2506	S/. 422,5166
423	16,02033	0,00582705	0,00582707	0,00582709	9,471424	0,2078264	0,00179655	7,711511	S/. 1,3726	S/. 0,4635
424	94,52719	0,00873201	0,00873203	0,00873204	9,684659	0,2097346	0,06254747	268,478760	S/. 47,7892	S/. 16,1372
435	56,20967	0,00324525	0,00324526	0,00324527	9,558788	0,3597957	0,0221166	94,933294	S/. 16,8981	S/. 5,7061
44	88,84047	0,01615694	0,01615698	0,01615699	9,679658	0,2098639	0,05524818	237,147288	S/. 42,2122	S/. 14,2540
447	99,4312	0,01579493	0,01579499	0,01579503	9,457816	0,2042288	0,09580088	411,215697	S/. 73,1964	S/. 24,7166
470	88,75997	0,00267775	0,00267775	0,00267775	9,870761	0,2137301	0,06023078	258,534600	S/. 46,0192	S/. 15,5395
50	74,27437	0,00321617	0,00321617	0,00321617	9,827733	0,2135391	0,0386167	165,758323	S/. 29,5050	S/. 9,9631
5007	50,14299	0,00108562	0,00108562	0,00108563	9,435527	0,4114019	0,0176001	75,546669	S/. 13,4473	S/. 4,5408
503	57,33042	0,00165498	0,00165499	0,00165499	9,859513	0,371028	0,0230074	98,756964	S/. 17,5787	S/. 5,9359
544	5,753958	0,00083051	0,00083051	0,00083051	9,628271	0,3655339	0,00023175	0,994764	S/. 0,1771	S/. 0,0598
62	46,38393	0,00160678	0,00160678	0,00160679	9,531471	0,2080132	0,01506022	64,644488	S/. 11,5067	S/. 3,8855
74	60,5777	0,0087436	0,00874362	0,00874363	9,633859	0,2098451	0,02568751	110,261068	S/. 19,6265	S/. 6,6274
83	63,3995	0,00366036	0,00366037	0,00366037	9,82825	0,2139737	0,02813642	120,772769	S/. 21,4976	S/. 7,2592
88	79,93909	0,07384426	0,07384445	0,07384453	9,5577	0,4150432	0,04473163	192,006049	S/. 34,1771	S/. 11,5408
90	89,27288	0,01623558	0,01623562	0,01623563	9,634162	0,2088474	0,45578731	1956,421449	S/. 348,2430	S/. 117,5931
91	77,32672	0,01406305	0,01406301	0,014063	9,607882	0,2086915	0,04185578	179,661750	S/. 31,9798	S/. 10,7988
92	60,63796	0,0437615	0,04376161	0,04376166	9,524543	0,2074631	0,02573869	110,480753	S/. 19,6656	S/. 6,6406
94	45,25656	0,00522576	0,00522577	0,00522578	9,687073	0,2115463	0,01433704	61,540310	S/. 10,9542	S/. 3,6990
95	9,154332	0,00264261	0,00264262	0,00264263	9,515337	0,209026	0,00058661	2,517965	S/. 0,4482	S/. 0,1513
96	33,98616	0,00490546	0,00490547	0,00490548	9,567395	0,2093114	0,00808538	34,705685	S/. 6,1776	S/. 2,0860
981	188,0405	0,00406982	0,00406968	0,0040712	7,333786	0,2660576	0,2473973	1061,928171	S/. 189,0232	S/. 63,8285
982	237,7203	0,00514494	0,00514484	0,0051468	7,300636	0,2612714	0,5953814	2555,615121	S/. 454,8995	S/. 153,6084
983	175,0047	0,00378769	0,00378754	0,00378896	7,305281	0,265884	1,0465485	4492,204781	S/. 799,6125	S/. 270,0095
984	55,09257	0,00238488	0,00238471	0,00238558	7,30474	0,2741579	0,021237	91,157699	S/. 16,2261	S/. 5,4791
985	31,11292	0,00287366	0,00287364	0,00287409	9,120046	0,3446945	0,00677472	29,079808	S/. 5,1762	S/. 1,7479
986	85,05861	0,00415936	0,00415935	0,00415963	9,345578	0,4047212	0,05676896	243,675084	S/. 43,3742	S/. 14,6464
987	50,79158	0,00293179	0,00293181	0,00293245	8,954148	0,1951936	0,01805312	77,491212	S/. 13,7934	S/. 4,6577
988	17,03518	0,00098352	0,00098353	0,00098337	9,119685	0,3455145	0,00203116	8,718551	S/. 1,5519	S/. 0,5240

989	53,33412	0,00115455	0,00115455	0,00115472	9,138226	0,3437946	0,41990784	1802,412412	S/. 320,8294	S/. 108,3362
990	11,9646	0,00034533	0,00034533	0,00034539	9,058727	0,1988656	0,71209548	3056,598638	S/. 544,0746	S/. 183,7206
991 MONO	41,00732	0,00307555	0,00307555		8,996754	0,1964626	0,0117712	50,526699	S/. 8,9938	S/. 3,0370
992	2,995471	0,00064839	0,00064839	0,00064854	8,954822	0,3938085	0,00005382	0,231017	S/. 0,0411	S/. 0,0139
993	47,25882	0,00068205	0,00068205	0,00068212	9,23618	0,201379	0,01339849	57,511678	S/. 10,2371	S/. 3,4568
COM2017	40,95358	0,001064	0,001064	0,00106401	9,42831	0,3557248	0,00838591	35,995680	S/. 6,4072	S/. 2,1636
SAB	17,91598	0,05011531	0,05170154	0,04954828	60,2	10,00482	1,07829999	4628,494877	S/. 823,8721	S/. 278,2014
SAB2	17,91597	0,05011531	0,05170154	0,04954828	60,2	10,00482	1,07829999	4628,494877	S/. 823,8721	S/. 278,2014
TRAFO	41,73157	0,00041732	0,00041732		8,836808	0,3849607	0,9423474	4044,931980	S/. 719,9979	S/. 243,1256

25,68527754	110251,4853	S/. 19 624,76	S/. 6 626,80
-------------	-------------	---------------	--------------

PRECIO MARGINAL DE LA POTENCIA KW- MES (S/)	21,5
PRECIO MARGINAL DE LA ENERGIA KWH .HP (S/)	0,28
PRECIO MARGINAL DE LA ENERGIA KWH .FP (S/)	0,11

KW TOTAL TRAFOS	25,68527754
KWH/AÑO TOTAL TRANSF.	110251,4853
PERDIDA DE DINERO PERD TRANSF. 2030	S/. 26 251,57

ANEXO 14: Resultado de flujo de potencia escenario de cambio 2030 (TRANSFORMADORES). Digsilent. Fuente: Elaboración propia.

CAMBIO DE CALIBRE DE CONDUCTOR, CAMBIO DE TRANSFORMADORES E INSTALACIÓN DE BANCO DE CONDENSADORES															
Name	Max. Loading	Line-Line Positive-Sequence-Voltage	Total Active Power	Total Reactive Power	Losses (total)COND	Losses (total) COND Y ACCESORIOS	ENERGIA PERDIDA - KWH/AÑO	DINERO PERDIDO S/ AÑO	COSTO KW -MES	ACTUAL	NUEVO CALIBRE - OPCION N°1	Length	FASES DE COND.	PRECIO UNITARIO S/	PRECIO TOTAL DE INVERSIÓN S/
	%	Terminal i kV	Terminal i kW	Terminal i kvar	Terminal i kW	Terminal i in kW						m			
AL 25X3	4,988	9,803	109,713	29,017	0,072449	0,083316	167,865	S/. 29,8800	S/. 21,496	AL 25X3	AL3X25	394,6	-		
AL 2X35	0,211	9,670	3,172	0,803	0,000041	0,000047	0,094	S/. 0,0168	S/. 0,012	AL 2X35	AL3X35	157,9	1	S/. 0,600	S/. 94,74
AL II	0,268	9,998	16,379	3,871	0,000587	0,000675	1,361	S/. 0,2422	S/. 0,174	AL II	AL3X120	771,9	3	S/. 3,700	S/. 8 568,09
AL(9)	1,654	9,709	69,580	18,633	1,541684	1,772937	3572,113	S/. 635,8361	S/. 457,418	AL(9)	AL3X70	200	3	S/. 2,180	S/. 1 308,00
AL1X25	0,917	9,750	12,707	3,292	0,131798	0,151568	305,379	S/. 54,3575	S/. 39,105	AL1X25	AL3X70	250	3	S/. 2,180	S/. 1 635,00
AL1X25(1)	2,278	9,750	44,538	10,400	0,003339	0,003839	7,735	S/. 1,3769	S/. 0,991	AL1X25(1)	AL3X120	180	3	S/. 3,524	S/. 1 902,96
AL1X25(2)	2,399	9,749	33,535	7,501	0,342734	0,394144	794,122	S/. 141,3537	S/. 101,689	AL1X25(2)	AL3X70	95	3	S/. 2,180	S/. 621,30
AL1X25(3)	1,598	9,703	22,191	4,604	0,152027	0,174832	352,251	S/. 62,7006	S/. 45,107	AL1X25(3)	AL3X70	95	3	S/. 2,180	S/. 621,30
AL1X25(4)	0,810	9,672	11,039	2,900	0,039082	0,044945	90,555	S/. 16,1187	S/. 11,596	AL1X25(4)	AL3X70	95	3	S/. 2,180	S/. 621,30
AL2X25	1,469	9,836	71,165	17,369	0,014603	0,016793	33,835	S/. 6,0227	S/. 4,333	AL2X25	AL3X120	856	3	S/. 3,524	S/. 9 049,63
AL2X25(1)	1,025	9,834	45,679	10,776	0,011705	0,013460	27,120	S/. 4,8273	S/. 3,473	AL2X25(1)	AL3X120	1500	3	S/. 3,524	S/. 15 858,00
AL2X25(2)	0,979	9,832	44,095	10,605	0,003123	0,003592	7,237	S/. 1,2882	S/. 0,927	AL2X25(2)	AL3X120	435	3	S/. 3,524	S/. 4 598,82
AL2X25(3)	0,505	9,831	17,279	4,123	0,001268	0,001458	2,938	S/. 0,5229	S/. 0,376	AL2X25(3)	AL3X120	712	3	S/. 3,524	S/. 7 527,26
AL2X25(4)	0,276	9,830	9,420	2,191	0,000546	0,000628	1,265	S/. 0,2252	S/. 0,162	AL2X25(4)	AL3X120	1031	3	S/. 3,524	S/. 10 899,73
AL2X25(5)	0,192	9,830	4,693	1,109	0,026549	0,030532	61,515	S/. 10,9497	S/. 7,877	AL2X25(5)	AL3X70	386	3	S/. 2,180	S/. 2 524,44
AL2X25(6)	0,492	9,831	26,814	6,548	0,002595	0,002984	6,012	S/. 1,0701	S/. 0,770	AL2X25(6)	AL3X120	1187	3	S/. 3,524	S/. 12 548,96
AL2X25(7)	0,138	9,830	4,679	0,788	0,000166	0,000191	0,385	S/. 0,0684	S/. 0,049	AL2X25(7)	AL3X120	1285	3	S/. 3,524	S/. 13 585,02
AL2X25(8)	0,091	9,829	3,107	0,599	0,000073	0,000083	0,168	S/. 0,0299	S/. 0,022	AL2X25(8)	AL3X120	1264	3	S/. 3,524	S/. 13 363,01
AL2X25(9)	0,100	9,998	6,120	1,355	0,000014	0,000016	0,032	S/. 0,0057	S/. 0,004	AL2X25(9)	AL3X120	131,1	3	S/. 3,524	S/. 1 385,99
AL2X35	0,491	9,929	7,768	1,877	0,000867	0,000997	2,009	S/. 0,3575	S/. 0,257	AL2X35	AL3X35	623	1	S/. 0,970	S/. 604,31
AL2X35(1)	0,166	9,673	3,105	0,437	0,000048	0,000055	0,110	S/. 0,0197	S/. 0,014	AL2X35(1)	AL3X50	319,4	3	S/. 1,600	S/. 1 533,12
AL2X35(10)	0,377	9,703	12,517	3,124	0,001428	0,001642	3,308	S/. 0,5889	S/. 0,424	AL2X35(10)	AL3X120	1430	3	S/. 3,524	S/. 15 117,96
AL2X35(11)	1,879	8,473	29,495	7,363	0,002506	0,002882	5,806	S/. 1,0334	S/. 0,743	AL2X35(11)	AL2x35	149	-		
AL2X35(2)	0,068	9,673	1,555	0,145	0,006139	0,007060	14,224	S/. 2,5318	S/. 1,821	AL2X35(2)	AL3X70	768,3	3	S/. 2,180	S/. 5 024,68
AL2X35(3)	0,342	9,756	-7,992	-1,111	0,210681	0,242283	488,152	S/. 86,8910	S/. 62,509	AL2X35(3)	AL3X70	1040	3	S/. 2,180	S/. 6 801,60
AL2X35(4)	0,135	9,756	3,157	0,298	0,003427	0,003940	7,939	S/. 1,4132	S/. 1,017	AL2X35(4)	AL3X70	108,7	3	S/. 2,180	S/. 710,90
AL2X35(5)	0,070	9,751	1,582	-0,068	0,011463	0,013183	26,561	S/. 4,7279	S/. 3,401	AL2X35(5)	AL3X70	1445	3	S/. 2,180	S/. 9 450,30
AL2X35(6)	0,204	9,756	4,835	0,813	0,091764	0,105529	212,620	S/. 37,8463	S/. 27,226	AL2X35(6)	AL3X70	1220	3	S/. 2,180	S/. 7 978,80
AL2X35(8)	0,837	9,872	24,764	6,190	0,391680	0,450432	907,530	S/. 161,5404	S/. 116,211	AL2X35(8)	AL3X70	291,8	3	S/. 2,180	S/. 1 908,37
AL2X35(9)	1,193	9,872	29,316	7,277	1,073586	1,234624	2487,520	S/. 442,7786	S/. 318,533	AL2X35(9)	AL3X70	403,9	3	S/. 2,180	S/. 2 641,51
AL2X50	0,562	8,472	11,010	2,619	0,001400	0,001610	3,245	S/. 0,5775	S/. 0,415	AL2X50	AL2X50	833,2	-		
AL2X50(1)	0,561	8,471	11,008	2,658	0,000311	0,000357	0,720	S/. 0,1281	S/. 0,092	AL2X50(1)	AL2X50	184,7	-		
AL2X50(2)	0,241	8,470	4,715	1,046	0,000228	0,000263	0,529	S/. 0,0942	S/. 0,068	AL2X50(2)	AL2X50	744,3	-		
AL2X50(3)	0,241	8,470	4,715	1,081	0,000013	0,000014	0,029	S/. 0,0052	S/. 0,004	AL2X50(3)	AL2X50	41			
AL2X50(4)	0,161	8,470	3,144	0,681	0,000180	0,000207	0,418	S/. 0,0743	S/. 0,053	AL2X50(4)	AL2X50	1320			
AL2X50(5)	0,081	8,469	1,572	0,342	0,000042	0,000049	0,098	S/. 0,0175	S/. 0,013	AL2X50(5)	AL2X50	1240			
AL2X50BIFA	0,401	8,470	7,862	1,846	0,000350	0,000402	0,811	S/. 0,1443	S/. 0,104	AL2X50BIFA	AL2X50	408,7			
AL2x35	0,100	9,998	6,120	1,319	0,000022	0,000026	0,051	S/. 0,0091	S/. 0,007	AL2x35	AL3X120	210,8	3	S/. 3,524	S/. 2 228,58
AL35X3	1,312	9,866	35,973	9,553	0,001313	0,001510	3,041	S/. 0,5414	S/. 0,389	AL35X3	AL3X35	87			

AL35X3(1)	0,677	9,803	18,484	4,658	0,000592	0,000681	1,371	S/. 0,2441	S/. 0,176	AL35X3(1)	AL3X35	147,6			
AL35X3(2)	0,616	9,803	16,804	4,281	0,000593	0,000681	1,373	S/. 0,2444	S/. 0,176	AL35X3(2)	AL3X35	178,5			
AL35X3(3)	0,248	9,803	6,745	1,661	0,000303	0,000349	0,702	S/. 0,1250	S/. 0,090	AL35X3(3)	AL3X35	566			
AL35X3(4)	2,950	9,800	61,449	15,348	0,024679	0,028381	57,181	S/. 10,1783	S/. 7,322	AL35X3(4)	AL3X35	452			
AL35X3(5)	0,616	9,796	-16,802	-4,304	0,000046	0,000052	0,105	S/. 0,0188	S/. 0,014	AL35X3(5)	AL3X35	13,7			
AL35X3(6)	2,374	9,796	44,622	11,176	0,005508	0,006335	12,763	S/. 2,2718	S/. 1,634	AL35X3(6)	AL3X35	163,6			
AL35X3(7)	0,554	9,796	15,121	3,861	0,000037	0,000042	0,085	S/. 0,0151	S/. 0,011	AL35X3(7)	AL3X35	13,6			
AL35X35	0,452	9,965	12,522	3,324	0,000059	0,000068	0,137	S/. 0,0244	S/. 0,018	AL35X35	AL3X35	33			
AL3X120	6,347	10,009	386,977	98,769	0,081808	0,094080	189,552	S/. 33,7402	S/. 24,273	AL3X120	AL3X120	191,7			
AL3X120(1)	0,638	10,007	38,770	10,348	0,000069	0,000079	0,160	S/. 0,0284	S/. 0,020	AL3X120(1)	AL3X120	16			
AL3X120(2)	0,638	10,007	38,770	10,350	0,000099	0,000114	0,230	S/. 0,0409	S/. 0,029	AL3X120(2)	AL3X120	23			
AL3X35	0,419	10,007	11,643	3,028	0,000288	0,000332	0,668	S/. 0,1189	S/. 0,086	AL3X35	AL3X35	188			
AL3X35(1)	0,545	9,797	14,842	3,875	0,000052	0,000060	0,120	S/. 0,0214	S/. 0,015	AL3X35(1)	AL3X35	20			
AL3X35(8)	3,255	9,998	141,977	33,953	4,351535	5,004265	10082,594	S/. 1 794,7017	S/. 1 291,100	AL3X35(8)	AL3X70	145,8	3	S/. 2,180	S/. 953,53
AL3X50	0,674	9,916	18,603	4,731	0,000537	0,000617	1,243	S/. 0,2213	S/. 0,159	AL3X50	AL3X35	135			
AL3X50(1)	1,469	9,838	71,172	17,310	0,007246	0,008333	16,789	S/. 2,9884	S/. 2,150	AL3X50(1)	AL3X120	425	3	S/. 3,524	S/. 4 493,10
AL3X50(10)	1,628	9,998	99,023	25,742	0,002498	0,002872	5,787	S/. 1,0301	S/. 0,741	AL3X50(10)	AL3X120	89	3	S/. 3,524	S/. 940,91
AL3X50(11)	2,398	10,003	145,732	38,854	0,008615	0,009907	19,960	S/. 3,5530	S/. 2,556	AL3X50(11)	AL3X120	141,4	3	S/. 3,524	S/. 1 494,88
AL3X50(12)	0,313	9,865	13,402	3,348	0,115471	0,132792	267,550	S/. 47,6238	S/. 34,260	AL3X50(12)	AL3X70	419,6	3	S/. 2,180	S/. 2 744,18
AL3X50(13)	0,565	10,003	24,565	6,242	0,022564	0,025948	52,281	S/. 9,3060	S/. 6,695	AL3X50(13)	AL3X70	25,1	3	S/. 2,180	S/. 164,15
AL3X50(14)	6,347	10,006	386,896	98,677	0,073319	0,084317	169,881	S/. 30,2389	S/. 21,754	AL3X50(14)	AL3X120	171,8	3	S/. 3,524	S/. 1 816,27
AL3X50(3)	3,302	9,836	113,069	30,111	0,002793	0,003212	6,472	S/. 1,1521	S/. 0,829	AL3X50(3)	AL3X50	30			
AL3X50(5)	0,199	9,831	8,512	1,826	0,110681	0,127283	256,450	S/. 45,6482	S/. 32,839	AL3X50(5)	AL3X70	1000	3	S/. 2,180	S/. 6 540,00
AL3X50(6)	0,783	9,787	46,528	12,558	0,002135	0,002455	4,946	S/. 0,8805	S/. 0,633	AL3X50(6)	AL3X120	328,4	3	S/. 3,524	S/. 3 471,84
AL3X50(7)	0,268	9,998	16,380	3,863	0,000037	0,000043	0,086	S/. 0,0153	S/. 0,011	AL3X50(7)	AL3X120	48,9	3	S/. 3,524	S/. 516,97
AL3X50(8)	1,906	9,998	82,641	21,890	1,177271	1,353862	2727,760	S/. 485,5414	S/. 349,296	AL3X50(8)	AL3X70	115	3	S/. 2,180	S/. 752,10
AL3X50(9)	3,950	10,003	241,091	59,740	0,091174	0,104850	211,252	S/. 37,6029	S/. 27,051	AL3X50(9)	AL3X120	551,76	3	S/. 3,524	S/. 5 833,21
AL3X70	6,006	9,838	358,936	95,600	0,076648	0,088145	177,595	S/. 31,6118	S/. 22,741	AL3X70	AL3X120	200,6	3	S/. 3,524	S/. 2 120,74
AL50X3	0,197	9,796	6,721	1,664	0,000052	0,000060	0,120	S/. 0,0214	S/. 0,015	AL50X3	AL3X50	157,7			
ALMONO25	5,023	9,916	84,986	19,646	2,679432	3,081347	6208,298	S/. 1 105,0770	S/. 794,987	ALMONO25	AL3X70	138	3	S/. 2,180	S/. 902,52
ALMONO25(1)	2,931	9,750	57,247	13,681	0,003042	0,003498	7,048	S/. 1,2545	S/. 0,902	ALMONO25(1)	AL3X120	99	3	S/. 3,524	S/. 1 046,63
ALMONO25(2)	0,519	9,750	12,641	2,676	0,126100	0,145015	292,177	S/. 52,0075	S/. 37,414	ALMONO25(2)	AL3X70	250	3	S/. 2,180	S/. 1 635,00
CU 2X16	0,237	9,998	10,259	2,683	0,044267	0,050907	102,567	S/. 18,2569	S/. 13,134	CU 2X16	AL3X70	280,4	3	S/. 2,180	S/. 1 833,82
CU 35X3	10,336	9,821	373,464	98,729	1,428631	1,642926	3310,167	S/. 589,2097	S/. 423,875	CU 35X3	CU3X35	515,5			
CU 70X3	48,285	9,941	2789,453	767,520	4,607269	5,298359	10675,134	S/. 1 900,1739	S/. 1 366,977	CU 70X3	CU70X3	156			
CU120X3	64,626	10,011	7978,251	1477,859	11,494520	13,218698	26633,033	S/. 4 740,6798	S/. 3 410,424	CU120X3	SUB 3X240CU	233,1	3	S/. 9,310	S/. 6 510,48
CU120X3(1)	1,203	9,993	99,585	26,732	0,000169	0,000194	0,391	S/. 0,0697	S/. 0,050	CU120X3(1)	CU3X120	9,5			
CU120X3(2)	50,589	9,993	7867,172	1434,458	5,455919	6,274307	12641,473	S/. 2 250,1823	S/. 1 618,771	CU120X3(2)	SUB 3X240CU	227	3	S/. 38,340	S/. 26 109,54
CU120X3(3)	63,831	9,980	7858,726	1422,488	4,302432	4,947797	9968,821	S/. 1 774,4501	S/. 1 276,532	CU120X3(3)	SUB 3X240CU	68,7	3	S/. 38,340	S/. 7 901,87
CU120X3(4)	1,503	9,974	124,048	33,495	0,000870	0,001001	2,017	S/. 0,3589	S/. 0,258	CU120X3(4)	CU3X120	31,4			
CU16X3	4,901	9,886	115,504	29,376	0,028310	0,032557	65,596	S/. 11,6761	S/. 8,400	CU16X3	CU3X16	166,5			
CU16X3(1)	54,210	9,940	1862,316	489,097	9,708802	11,165122	22495,488	S/. 4 004,1969	S/. 2 880,602	CU16X3(1)	AL3X50	312,1	3	S/. 1,600	S/. 1 498,08
CU16X3(10)	3,923	9,800	73,098	18,365	0,006172	0,007098	14,300	S/. 2,5454	S/. 1,831	CU16X3(10)	CU3X16	76,6			
CU16X3(2)	53,648	9,894	1835,222	478,844	3,076519	3,537997	7128,356	S/. 1 268,8474	S/. 912,803	CU16X3(2)	AL3X50	127,2	3	S/. 1,600	S/. 610,56
CU16X3(3)	11,500	9,808	252,579	65,317	0,137720	0,158377	319,099	S/. 56,7996	S/. 40,861	CU16X3(3)	CU3X16	164,1			
CU16X3(4)	5,136	9,803	102,365	25,976	0,032850	0,037777	76,113	S/. 13,5482	S/. 9,747	CU16X3(4)	CU3X16	223,2			

CU16X3(5)	1,253	9,800	29,234	7,609	0,000967	0,001112	2,241	S/. 0,3989	S/. 0,287	CU16X3(5)	CU3X16	87			
CU16X3(6)	0,937	9,803	21,878	5,651	0,000954	0,001097	2,211	S/. 0,3935	S/. 0,283	CU16X3(6)	CU3X16	153,5			
CU16X3(7)	1,096	9,797	25,562	6,644	0,001486	0,001709	3,444	S/. 0,6131	S/. 0,441	CU16X3(7)	CU3X16	174,8			
CU16X3(8)	2,462	9,797	57,284	15,381	0,006313	0,007260	14,628	S/. 2,6037	S/. 1,873	CU16X3(8)	CU3X16	147,2			
CU16X3(9)	1,975	9,796	45,915	12,439	0,006912	0,007949	16,015	S/. 2,8507	S/. 2,051	CU16X3(9)	CU3X16	250,5			
CU25X3	2,220	9,868	69,002	18,121	0,008343	0,009595	19,332	S/. 3,4411	S/. 2,476	CU25X3	CU3X25	215,4			
CU25X3(1)	11,678	9,832	364,620	82,705	0,067398	0,077508	156,164	S/. 27,7971	S/. 19,997	CU25X3(1)	CU3X25	62,9			
CU2X25	0,126	9,965	3,121	0,645	0,014013	0,016116	32,470	S/. 5,7796	S/. 4,158	CU2X25	AL3X70	480	3	S/. 2,180	S/. 3 139,20
CU2X35	1,135	9,875	27,940	6,458	1,217206	1,399787	2820,291	S/. 502,0117	S/. 361,145	CU2X35	AL3X70	508	3	S/. 2,180	S/. 3 322,32
CU35X3	38,893	9,894	1473,399	398,293	1,622646	1,866043	3759,703	S/. 669,2272	S/. 481,439	CU35X3	CU3X35	49			
CU35X3(1)	34,647	9,889	1311,446	356,300	1,628556	1,872839	3773,397	S/. 671,6646	S/. 483,193	CU35X3(1)	CU3X35	161,5			
CU35X3(10)	37,489	9,865	1405,296	362,230	1,457938	1,676629	3378,072	S/. 601,2967	S/. 432,570	CU35X3(10)	CU3X35	126,1			
CU35X3(11)	16,144	9,829	592,336	159,063	0,419819	0,482791	972,728	S/. 173,1456	S/. 124,560	CU35X3(11)	CU3X35	201,4			
CU35X3(12)	5,816	9,821	218,452	60,036	0,005228	0,006013	12,114	S/. 2,1563	S/. 1,551	CU35X3(12)	CU3X35	18,4			
CU35X3(2)	16,807	9,868	635,545	169,517	0,074742	0,085953	173,179	S/. 30,8258	S/. 22,176	CU35X3(2)	CU3X35	31,5			
CU35X3(3)	4,247	9,889	161,330	41,469	0,023302	0,026798	53,992	S/. 9,6106	S/. 6,914	CU35X3(3)	CU3X35	153,8			
CU35X3(4)	3,039	9,888	115,520	29,360	0,005354	0,006158	12,406	S/. 2,2083	S/. 1,589	CU35X3(4)	CU3X35	69			
CU35X3(5)	3,249	9,974	124,047	33,511	0,017729	0,020388	41,077	S/. 7,3118	S/. 5,260	CU35X3(5)	CU3X35	200			
CU35X3(6)	49,238	9,943	1862,807	489,515	2,491098	2,864763	5771,924	S/. 1 027,4025	S/. 739,109	CU35X3(6)	CU3X35	24,5			
CU35X3(7)	16,267	9,866	614,997	164,211	0,280067	0,322077	648,922	S/. 115,5080	S/. 83,096	CU35X3(7)	CU3X35	126			
CU35X3(8)	40,528	9,872	1521,580	392,188	0,983863	1,131442	2279,630	S/. 405,7741	S/. 291,912	CU35X3(8)	CU3X35	72,7			
CU35X3(9)	3,039	9,865	115,300	29,129	0,793860	0,912939	1839,389	S/. 327,4113	S/. 235,538	CU35X3(9)	CU3X35	10,23			
CU35x3	37,490	9,853	1403,838	361,008	2,640759	3,036873	6118,691	S/. 1 089,1271	S/. 783,513	CU35x3	CU3X35	228,4			
CU35x3(1)	18,208	9,832	670,413	179,716	0,146393	0,168351	339,195	S/. 60,3766	S/. 43,435	CU35x3(1)	CU3X35	54,9			
CU3X120	2,001	10,009	165,990	43,978	0,001475	0,001696	3,417	S/. 0,6082	S/. 0,438	CU3X120	CU3X120	30			
CU3X120(1)	1,776	10,007	147,333	38,924	0,000949	0,001091	2,199	S/. 0,3913	S/. 0,282	CU3X120(1)	CU3X120	24,5			
CU3X120(2)	6,655	10,011	553,079	142,719	0,112004	0,128804	259,515	S/. 46,1936	S/. 33,231	CU3X120(2)	CU3X120	206			
CU3X16	2,423	9,924	57,049	15,606	0,021071	0,024232	48,823	S/. 8,6904	S/. 6,252	CU3X16	CU3X16	507			
CU3X16(1)	40,040	9,909	904,457	-489,971	0,141152	0,162324	327,051	S/. 58,2151	S/. 41,880	CU3X16(1)	AL3X35	12,2	3	S/. 0,970	S/. 35,50
CU3X16(2)	37,406	9,887	793,397	-522,086	1,227051	1,411109	2843,102	S/. 506,0721	S/. 364,066	CU3X16(2)	AL3X35	123,6	3	S/. 0,970	S/. 359,68
CU3X16(3)	0,765	9,822	45,686	12,013	0,000498	0,000573	1,154	S/. 0,2053	S/. 0,148	CU3X16(3)	AL3X120	80,3	3	S/. 3,524	S/. 848,93
CU3X16(4)	0,566	9,994	24,542	6,251	0,454779	0,522995	1053,731	S/. 187,5641	S/. 134,933	CU3X16(4)	AL3X70	505	3	S/. 2,180	S/. 3 302,70
CU3X25(1)	5,269	10,007	165,970	44,017	0,005738	0,006598	13,294	S/. 2,3663	S/. 1,702	CU3X25(1)	CU3X25	26,3			
CU3X25(2)	0,615	10,007	19,385	5,010	0,000350	0,000402	0,810	S/. 0,1443	S/. 0,104	CU3X25(2)	CU3X25	117,9			
CU3X25(3)	0,616	10,007	19,385	5,171	0,000199	0,000228	0,460	S/. 0,0819	S/. 0,059	CU3X25(3)	CU3X25	66,7			
CU3X25(4)	0,615	10,007	19,385	5,086	0,000103	0,000119	0,240	S/. 0,0427	S/. 0,031	CU3X25(4)	CU3X25	34,8			
CU3X25(5)	1,231	10,007	38,765	10,353	0,000294	0,000338	0,682	S/. 0,1214	S/. 0,087	CU3X25(5)	CU3X25	24,7			
CU3X35	11,618	9,974	1184,163	-407,861	0,662492	0,761865	1535,006	S/. 273,2311	S/. 196,561	CU3X35	SUB 3X240CU	545,9	3	S/. 38,340	S/. 62 789,42
CU3X35(1)	11,537	9,971	1171,600	-411,390	1,957738	2,251399	4536,118	S/. 807,4290	S/. 580,861	CU3X35(1)	SUB 3X240CU	1640	3	S/. 38,340	S/. 188 632,80
CU3X35(10)	0,433	9,875	16,462	4,008	0,000425	0,000489	0,986	S/. 0,1755	S/. 0,126	CU3X35(10)	CU3X35	270,3			
CU3X35(11)	0,083	9,875	3,141	0,703	0,000016	0,000018	0,036	S/. 0,0065	S/. 0,005	CU3X35(11)	CU3X35	275,6			
CU3X35(12)	16,215	9,875	706,585	-544,920	1,252567	1,440452	2902,223	S/. 516,5957	S/. 371,637	CU3X35(12)	AL3X120	563	3	S/. 3,524	S/. 5 952,04
CU3X35(13)	0,948	9,877	37,342	8,626	0,009557	0,010991	22,144	S/. 3,9416	S/. 2,836	CU3X35(13)	AL3X120	1500	3	S/. 3,524	S/. 15 858,00
CU3X35(14)	0,273	9,875	9,393	2,404	0,000050	0,000057	0,116	S/. 0,0206	S/. 0,015	CU3X35(14)	AL3X50	78,7	3	S/. 1,600	S/. 377,76
CU3X35(15)	15,372	9,877	667,991	-555,370	0,228417	0,262680	529,247	S/. 94,2060	S/. 67,771	CU3X35(15)	AL3X120	109,1	3	S/. 3,524	S/. 1 153,41
CU3X35(16)	0,822	9,878	28,317	7,292	0,001706	0,001962	3,954	S/. 0,7038	S/. 0,506	CU3X35(16)	AL3X50	295,7	3	S/. 1,600	S/. 1 419,36

CU3X35(17)	16,758	9,875	758,945	-531,621	0,022768	0,026183	52,754	S/. 9,3902	S/. 6,755	CU3X35(17)	AL3X120	9,5	3	S/. 3,524	S/. 100,43
CU3X35(18)	0,380	9,877	14,408	3,736	0,000190	0,000219	0,441	S/. 0,0784	S/. 0,056	CU3X35(18)	CU3X35	156,7			
CU3X35(19)	15,103	9,878	639,446	-562,994	0,700138	0,805159	1622,234	S/. 288,7576	S/. 207,731	CU3X35(19)	AL3X120	347,6	3	S/. 3,524	S/. 3 674,83
CU3X35(2)	37,380	9,965	1166,521	-413,585	6,964788	8,009506	16137,553	S/. 2 872,4845	S/. 2 066,453	CU3X35(2)	CU3X35	823,8			
CU3X35(20)	0,036	9,878	1,550	0,380	0,000106	0,000122	0,245	S/. 0,0436	S/. 0,031	CU3X35(20)	AL3X70	28,9	3	S/. 2,180	S/. 189,01
CU3X35(21)	11,376	9,880	638,826	168,081	0,120645	0,138742	279,537	S/. 49,7575	S/. 35,795	CU3X35(21)	AL3X120	99	3	S/. 3,524	S/. 1 046,63
CU3X35(22)	11,138	9,878	628,953	166,763	0,145111	0,166877	336,224	S/. 59,8479	S/. 43,054	CU3X35(22)	AL3X120	123	3	S/. 3,524	S/. 1 300,36
CU3X35(23)	1,516	9,875	58,752	14,467	0,008970	0,010315	20,783	S/. 3,6994	S/. 2,661	CU3X35(23)	AL3X120	552	3	S/. 3,524	S/. 5 835,74
CU3X35(24)	9,738	9,875	570,056	152,095	1,165670	1,340521	2700,881	S/. 480,7568	S/. 345,854	CU3X35(24)	AL3X120	1215	3	S/. 3,524	S/. 12 844,98
CU3X35(25)	9,739	9,848	568,890	150,512	0,468052	0,538260	1084,486	S/. 193,0386	S/. 138,871	CU3X35(25)	AL3X120	487,8	3	S/. 3,524	S/. 5 157,02
CU3X35(26)	2,315	9,838	138,315	36,966	0,011864	0,013644	27,489	S/. 4,8931	S/. 3,520	CU3X35(26)	AL3X120	209	3	S/. 3,524	S/. 2 209,55
CU3X35(27)	4,138	9,836	113,066	30,118	0,007500	0,008625	17,378	S/. 3,0933	S/. 2,225	CU3X35(27)	AL3X35	50			
CU3X35(28)	1,975	9,835	74,299	19,930	0,052359	0,060213	121,318	S/. 21,5945	S/. 15,535	CU3X35(28)	CU3X35	1600			
CU3X35(29)	6,006	9,835	358,859	95,515	0,055138	0,063409	127,756	S/. 22,7406	S/. 16,360	CU3X35(29)	AL3X120	144,3	3	S/. 3,524	S/. 1 525,54
CU3X35(3)	21,516	9,924	1012,881	-459,434	3,334867	3,835097	7726,954	S/. 1 375,3977	S/. 989,455	CU3X35(3)	AL3X120	961,7	3	S/. 3,524	S/. 10 167,09
CU3X35(31)	5,585	9,833	333,482	89,478	0,052544	0,060425	121,745	S/. 21,6707	S/. 15,590	CU3X35(31)	AL3X120	159	3	S/. 3,524	S/. 1 680,95
CU3X35(32)	1,104	9,831	65,868	17,738	0,001026	0,001180	2,377	S/. 0,4231	S/. 0,304	CU3X35(32)	AL3X120	79,5	3	S/. 3,524	S/. 840,47
CU3X35(33)	0,392	9,831	23,375	6,317	0,000120	0,000137	0,277	S/. 0,0493	S/. 0,035	CU3X35(33)	AL3X120	73,5	3	S/. 3,524	S/. 777,04
CU3X35(34)	4,482	9,831	267,561	71,686	0,181731	0,208991	421,074	S/. 74,9512	S/. 53,920	CU3X35(34)	AL3X120	854	3	S/. 3,524	S/. 9 028,49
CU3X35(35)	4,282	9,822	182,174	49,024	0,650789	0,748407	1507,891	S/. 268,4047	S/. 193,089	CU3X35(35)	AL3X70	12,6	3	S/. 2,180	S/. 82,40
CU3X35(36)	2,560	9,789	152,103	41,087	0,016065	0,018475	37,224	S/. 6,6258	S/. 4,767	CU3X35(36)	AL3X120	231,4	3	S/. 3,524	S/. 2 446,36
CU3X35(38)	0,889	9,788	52,764	14,437	0,000468	0,000538	1,084	S/. 0,1930	S/. 0,139	CU3X35(38)	AL3X120	55,9	3	S/. 3,524	S/. 590,97
CU3X35(39)	1,671	9,788	99,323	26,663	0,004761	0,005475	11,030	S/. 1,9634	S/. 1,412	CU3X35(39)	AL3X120	160,9	3	S/. 3,524	S/. 1 701,03
CU3X35(4)	29,025	9,916	905,958	-488,756	1,500917	1,726055	3477,655	S/. 619,0225	S/. 445,322	CU3X35(4)	CU3X35	257,5			
CU3X35(40)	1,279	9,787	75,965	20,474	0,003381	0,003888	7,833	S/. 1,3944	S/. 1,003	CU3X35(40)	AL3X120	195,2	3	S/. 3,524	S/. 2 063,65
CU3X35(41)	0,166	9,822	39,519	10,512	0,000123	0,000141	0,284	S/. 0,0506	S/. 0,036	CU3X35(41)	AL3X120	105,5	3	S/. 3,524	S/. 1 115,35
CU3X35(42)	0,336	9,822	20,038	5,346	0,000157	0,000180	0,363	S/. 0,0646	S/. 0,046	CU3X35(42)	AL3X120	131	3	S/. 3,524	S/. 1 384,93
CU3X35(43)	0,429	9,822	25,648	6,679	0,000189	0,000218	0,439	S/. 0,0781	S/. 0,056	CU3X35(43)	AL3X120	97	3	S/. 3,524	S/. 1 025,48
CU3X35(44)	0,429	9,822	25,648	6,694	0,000202	0,000232	0,468	S/. 0,0833	S/. 0,060	CU3X35(44)	AL3X120	103,5	3	S/. 3,524	S/. 1 094,20
CU3X35(45)	0,347	10,003	21,110	5,547	0,000200	0,000230	0,463	S/. 0,0823	S/. 0,059	CU3X35(45)	AL3X120	156,4	3	S/. 3,524	S/. 1 653,46
CU3X35(46)	4,326	10,009	165,988	43,993	0,018550	0,021333	42,981	S/. 7,6506	S/. 5,504	CU3X35(46)	CU3X35	118			
CU3X35(47)	0,504	10,007	19,385	4,951	0,000369	0,000425	0,855	S/. 0,1522	S/. 0,110	CU3X35(47)	CU3X35	172,8			
CU3X35(48)	0,505	10,007	19,385	5,088	0,000039	0,000045	0,090	S/. 0,0160	S/. 0,012	CU3X35(48)	CU3X35	18,1			
CU3X35(49)	34,647	9,875	1309,818	354,942	0,883367	1,015872	2046,779	S/. 364,3266	S/. 262,095	CU3X35(49)	CU3X35	87,6			
CU3X35(5)	28,850	9,908	895,007	-492,468	0,688892	0,792226	1596,177	S/. 284,1195	S/. 204,394	CU3X35(5)	CU3X35	119,8			
CU3X35(6)	2,529	9,905	96,116	25,216	0,005165	0,005940	11,968	S/. 2,1302	S/. 1,532	CU3X35(6)	CU3X35	96,1			
CU3X35(7)	27,120	9,905	798,202	-518,242	4,805200	5,525980	11133,745	S/. 1 981,8065	S/. 1 425,703	CU3X35(7)	CU3X35	960,6			
CU3X35(8)	26,848	9,880	776,597	-526,662	1,190413	1,368975	2758,211	S/. 490,9615	S/. 353,196	CU3X35(8)	CU3X35	243,4			
CU3X35(9)	1,379	9,875	52,337	13,265	0,001596	0,001836	3,699	S/. 0,6584	S/. 0,474	CU3X35(9)	CU3X35	100			
CU3X50	30,607	9,929	1151,788	-421,222	1,231405	1,416116	2853,190	S/. 507,8678	S/. 365,358	CU3X50	CU3X50	199,4			
CU3X50(1)	1,751	9,924	80,626	21,235	0,002247	0,002585	5,207	S/. 0,9269	S/. 0,667	CU3X50(1)	CU3X50	80,6			
CU3X50(2)	0,842	9,923	38,762	10,186	0,000723	0,000831	1,675	S/. 0,2982	S/. 0,215	CU3X50(2)	CU3X50	112,2			
CU3X95	1,363	9,905	96,111	25,244	0,004922	0,005661	11,405	S/. 2,0301	S/. 1,460	CU3X95	CU95X3	258,7			
CU70X3	63,831	9,985	7861,716	1426,823	2,989967	3,438462	6927,813	S/. 1 233,1508	S/. 887,123	CU70X3	SUB 3X240CU	62,2	3	S/. 38,340	S/. 7 154,24
CU70X3(1)	37,626	9,974	4547,606	1260,054	0,845892	0,972776	1959,948	S/. 348,8708	S/. 250,976	CU70X3(1)	AL3X120	28,2	3	S/. 3,524	S/. 298,13
CU70X3(2)	71,454	9,971	4317,138	1195,810	2,223092	2,556556	5150,949	S/. 916,8689	S/. 659,591	CU70X3(2)	AL3X120	41,1	3	S/. 3,524	S/. 434,51

CU70X3(3)	71,248	9,965	4302,393	1189,089	7,743933	8,905523	17942,848	S/. 3 193,8269	S/. 2 297,625	CU70X3(3)	AL3X120	144	3	S/. 3,524	S/. 1 522,37
CU70X3(4)	44,842	9,924	2587,083	707,921	5,743741	6,605302	13308,363	S/. 2 368,8886	S/. 1 704,168	CU70X3(4)	CU70X3	288			
CU70X3(5)	33,379	9,974	1924,109	511,469	2,315419	2,662732	5364,872	S/. 954,9472	S/. 686,985	CU70X3(5)	CU70X3	212,8			
CU70X3(6)	32,401	9,958	1864,987	492,942	2,180684	2,507787	5052,688	S/. 899,3785	S/. 647,009	CU70X3(6)	CU70X3	212,8			
CUBIF16	0,141	9,998	6,120	1,378	0,029523	0,033952	68,406	S/. 12,1763	S/. 8,760	CUBIF16	AL3X70	532,2	3	S/. 2,180	S/. 3 480,59
CUX3X25	0,593	10,007	18,631	5,090	0,000734	0,000845	1,702	S/. 0,3029	S/. 0,218	CUX3X25	CU3X25	266			
CUX3X25	0,422	9,833	25,322	5,976	0,002821	0,003244	6,536	S/. 1,1634	S/. 0,837	CUX3X25	AL3X120	1500	3	S/. 3,524	S/. 15 858,00
Line	0,253	9,769	8,645	2,015	0,000273	0,000314	0,632	S/. 0,1125	S/. 0,081	Line	AL3X50	500			
Line(2)	0,315	9,875	13,502	3,262	0,194666	0,223866	451,045	S/. 80,2861	S/. 57,757	Line(2)	AL3X70	700			
N2XSY 25	0,435	9,866	10,380	2,626	0,000051	0,000058	0,117	S/. 0,0209	S/. 0,015	N2XSY 25	N2XSY25X3	59,08			
N2XSY120x3	1,416	9,865	77,899	19,667	0,000601	0,000691	1,392	S/. 0,2478	S/. 0,178	N2XSY120x3	SUB3X120	59,2			
N2XSY16X3	10,603	9,923	198,754	53,898	0,016047	0,018454	37,182	S/. 6,6183	S/. 4,761	N2XSY16X3	N2XSY16X3	32,4			
N2XSY16X3(2)	6,159	9,887	115,515	29,379	0,010930	0,012569	25,325	S/. 4,5078	S/. 3,243	N2XSY16X3(2)	N2XSY16X3	65,4			
N2XSY16X3(3)	6,583	9,972	124,029	33,563	0,000420	0,000483	0,973	S/. 0,1732	S/. 0,125	N2XSY16X3(3)	N2XSY16X3	2,2			
N2XSY16X3(4)	6,159	9,884	115,476	29,374	0,001170	0,001345	2,711	S/. 0,4825	S/. 0,347	N2XSY16X3(4)	N2XSY16X3	7			
N2XSY25X3	28,956	9,830	670,267	179,607	0,025775	0,029641	59,722	S/. 10,6304	S/. 7,647	N2XSY25X3	N2XSY25X3	7,1			
N2XSY35X3	3,464	9,993	99,584	26,737	0,002938	0,003379	6,808	S/. 1,2119	S/. 0,872	N2XSY35X3	N2XSY35X3	44,3			
N2XSY35X3(1)	1,619	9,993	46,530	12,552	0,001528	0,001757	3,540	S/. 0,6300	S/. 0,453	N2XSY35X3(1)	N2XSY35X3	105,4			
N2XSY35X3(10)	0,719	9,866	20,473	5,252	0,000142	0,000163	0,329	S/. 0,0586	S/. 0,042	N2XSY35X3(10)	N2XSY35X3	49,7			
N2XSY35X3(11)	21,658	9,861	614,717	164,010	0,006483	0,007456	15,022	S/. 2,6738	S/. 1,924	N2XSY35X3(11)	N2XSY35X3	2,5			
N2XSY35X3(12)	64,876	9,876	1832,145	476,788	0,545022	0,626776	1262,828	S/. 224,7833	S/. 161,708	N2XSY35X3(12)	N2XSY35X3	23,8			
N2XSY35X3(13)	12,927	9,832	366,164	96,373	0,018857	0,021686	43,693	S/. 7,7774	S/. 5,595	N2XSY35X3(13)	N2XSY35X3	20,41			
N2XSY35X3(14)	10,038	9,831	284,152	75,459	0,001493	0,001717	3,459	S/. 0,6158	S/. 0,443	N2XSY35X3(14)	N2XSY35X3	2,68			
N2XSY35X3(2)	50,589	9,975	7855,423	1417,700	0,636933	0,732473	1475,787	S/. 262,6901	S/. 188,978	N2XSY35X3(2)	SUB 3X240CU	26,5	3	S/. 38,340	S/. 3 048,03
N2XSY35X3(3)	1,583	9,974	124,048	33,485	0,000152	0,000175	0,352	S/. 0,0626	S/. 0,045	N2XSY35X3(3)	SUB 3X240CU	12,2	3	S/. 38,340	S/. 1 403,24
N2XSY35X3(4)	8,015	9,971	229,622	62,958	0,002486	0,002859	5,761	S/. 1,0255	S/. 0,738	N2XSY35X3(4)	N2XSY35X3	7			
N2XSY35X3(5)	77,900	9,941	4294,649	1177,255	0,429818	0,494290	995,896	S/. 177,2696	S/. 127,527	N2XSY35X3(5)	SUB3X120	1,4	3	S/. 18,920	S/. 79,46
N2XSY35X3(6)	4,342	9,941	124,250	33,132	0,002366	0,002721	5,483	S/. 0,9760	S/. 0,702	N2XSY35X3(6)	N2XSY35X3	22,7			
N2XSY35X3(7)	6,966	9,924	198,763	53,897	0,008693	0,009997	20,142	S/. 3,5854	S/. 2,579	N2XSY35X3(7)	N2XSY35X3	32,4			
N2XSY35X3(8)	21,326	9,868	604,387	166,567	0,330176	0,379703	765,025	S/. 136,1744	S/. 97,963	N2XSY35X3(8)	N2XSY35X3	12			
N2XSY35X3(9)	0,796	9,866	22,640	5,950	0,002175	0,002502	5,040	S/. 0,8972	S/. 0,645	N2XSY35X3(9)	N2XSY35X3	5			
N2XSY3X16	0,629	9,971	11,900	2,998	0,000166	0,000191	0,385	S/. 0,0685	S/. 0,049	N2XSY3X16	N2XSY16X3	95,3			
N2XSY3X16(1)	55,572	9,894	1038,415	282,503	0,832050	0,956857	1927,876	S/. 343,1619	S/. 246,869	N2XSY3X16(1)	N2XSY16X3	61,16			
N2XSY70X3	18,959	9,941	775,088	209,973	0,072927	0,083866	168,973	S/. 30,0772	S/. 21,637	N2XSY70X3	N2XSY70X3	41,7			
N2XSY70X3(1)	9,212	9,941	376,197	103,525	0,091049	0,104706	210,962	S/. 37,5513	S/. 27,014	N2XSY70X3(1)	N2XSY70X3	75,2			
NKY35(7)	1,608	9,888	45,786	12,140	0,000858	0,000987	1,988	S/. 0,3538	S/. 0,255	NKY35(7)	N2XSY35X3	60			
SUB CU3X120	54,712	10,025	8541,156	1634,424	9,826667	11,300667	22768,584	S/. 4 052,8079	S/. 2 915,572	SUB CU3X120	SUB 3X240CU	348	3	S/. 38,340	S/. 40 026,96
N2XSY35X3(9)	0,371	9,830	22,132	5,953	0,000146	0,000168	0,338	S/. 0,0601	S/. 0,043	N2XSY35X3(9)	AL3X120	100	3	S/. 3,524	S/. 1 057,20
N2XSY3X16	2,524	9,872	-54,080	-13,468	0,012326	0,014175	28,560	S/. 5,0836	S/. 3,657	N2XSY3X16	AL3X50	341,1	3	S/. 1,600	S/. 1 637,28
N2XSY3X16(1)	0,524	9,834	22,324	5,894	0,193108	0,222074	447,434	S/. 79,6432	S/. 57,295	N2XSY3X16(1)	AL3X70	250	3	S/. 2,180	S/. 1 635,00

PRECIO MARGINAL DE LA POTENCIA KW- MES (S/)	21,5
PRECIO MARGINAL DE LA ENERGIA KWH .HP (S/)	0,28

135,0731659	155,3341408	312967,2268	S/. 55 708,17	S/. 40 076,21
TOTAL ENERGIA KWH			312967,2268	
TOTAL POTENCIA KW			155,3341408	

62,11802	LONGITUD DE LINEA TOTAL (Km)	S/. 674 966,19
----------	------------------------------	----------------

PRECIO MARGINAL DE LA ENERGIA KWH .FP (S/)	0,11
---	------

	FACTOR DE PERDIDAS	
PERDIDA 2020 KW	428,4464127	0,49
PERDIDA OPCION N°1 (KW)	155,3341408	X
	X=	0,18
	PROYECCION 2020	0,23

OPCION N°1 : CAMBIO DE CALIBRE DE CONDUCTOR		VAD 2018	
POTENCIA RECUPERADA KW (ESCENARIO 2020 - OPCION N° 1)	271,1769343	CARGO FIJO	S/. 23,90
ENERGIA RECUPERADA KWh (ESCENARIO 2020 - OPCION N° 1)	1522196,837	CARGO POR ENERGIA ACTIVA HP S/	S/. 0,23
RECUPERACION EN REDES - COND	S/. 336 172,11	CARGO POR ENERGIA ACTIVA FP S/	S/. 0,19
RECUPERACION EN TRANSFORMADORES	S/. 4 344,85	CARGO POR POT ACT GENER. HP S/	S/. 50,44
RECUPERACION TOTAL (diferencia de gasto en pérdidas de energía)	S/. 340 516,96	CARGO POR POT ACT GENE. FP S/	S/. 24,90
VENTA DE LA ENERGIA Y POTENCIA RECUPERADA AL USUARIO FINAL EN PUNTO MT	S/. 364 039,87	CARGO POR POT ACT DE DIST HP	S/. 12,58
UTILIDAD FINAL	S/. 364 039,87	CARGO POR POT ACT DE DIST FP	S/. 12,33

ANEXO 15: Resultado de flujo de potencia, 1^{era} Alternativa de solución: “Cambio de calibre de conductor y conexión de redes”. DlgSILENT. Fuente: Elaboración propia.

1era ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN: CAMBIO DE CALIBRE DE CONDUCTOR, CAMBIO DE TRANSFORMADORES E INSTALACIÓN DE BANCO DE CONDENSADORES													
Name	Srat(act.)	Loading	Positive-Sequence Current, Magnitude	Phase Current, Magnitude A	Phase Current, Magnitude B	Phase Current, Magnitude C	U1I, Magnitude	U1I, Magnitude	Losses (total)	ENERGIA PERDIDA KWH/AÑO	DINERO PERDIDO S/	COSTO KW -MES	PRECIO TOTAL DE INVERSIÓN S/
	MVA	%	HV-Side in kA	HV-Side in kA	HV-Side in kA	HV-Side in kA	HV-Side in kV	LV-Side in kV	HV-Side in kW				
100	1,25	64,62508	0,0466389	0,04663887	0,04663893	0,0466389	9,939535	0,2175884	0,02088186	42,07277153	S/. 11,7804	S/. 5,3875	
163	0,0375	16,84415	0,00036469	0,00036469	0,00036469	0,00036469	9,951916	0,2186691	0,00000284	0,005722032	S/. 0,0016	S/. 0,0007	
180	0,5	76,05457	0,02195484	0,0219548	0,02195487	0,02195486	9,830087	0,2151912	0,02892093	58,26988976	S/. 16,3156	S/. 7,4616	S/. 35 217,60 IND
2018	0,045	28,0121	0,00072776	0,00072776	0,00072776	0,00072776	9,796622	0,3713686	0,00392325	7,9045641	S/. 2,2133	S/. 1,0122	
2019	0,045	26,62868	0,00069182	0,00069182	0,00069182	0,00069182	9,795582	0,3713742	0,00354531	7,143090588	S/. 2,0001	S/. 0,9147	
2020	0,045	44,20521	0,00114846	0,00114846	0,00114846	0,00114846	9,796071	0,3708141	0,00977012	19,68483778	S/. 5,5118	S/. 2,5207	
2021	0,045	27,27513	0,00070861	0,00070861	0,00070861	0,00070861	9,799723	0,3715105	0,0037195	7,4940486	S/. 2,0983	S/. 0,9596	
2022	0,1	30,82426	0,0017796	0,0017796	0,0017796	0,00177961	9,8001	0,3714775	0,00475048	9,571267104	S/. 2,6800	S/. 1,2256	
203	0,075	53,46205	0,00231497	0,00231497	0,00231497	0,00231497	10,00669	0,2191872	0,01429089	28,79328517	S/. 8,0621	S/. 3,6870	S/. 9 427,00
2105	0,075	64,75264	0,00280381	0,00280381	0,00280381	0,00280382	9,794161	0,3701573	0,02096363	42,23752172	S/. 11,8265	S/. 5,4086	
2113	0,0375	37,43429	0,00081047	0,00081047	0,00081047	0,00081047	9,785145	0,2145536	0,0070066	14,11689768	S/. 3,9527	S/. 1,8077	
2117	0,2	40,98265	0,00473222	0,00473222	0,00473223	0,00473223	9,829189	0,215547	0,00839772	16,91972626	S/. 4,7375	S/. 2,1666	
2127	0,075	50,30849	0,00217841	0,00217841	0,00217841	0,00217841	9,865995	0,3733498	0,0126546	25,49648808	S/. 7,1390	S/. 3,2649	
2148	0,015	70,87669	0,00061381	0,0006138	0,00061381	0,0006138	9,957315	0,3952416	0,02511718	50,60609426	S/. 14,1697	S/. 6,4802	
2194	0,05	43,65522	0,00126022	0,00126021	0,00126022	0,00126022	10,00246	0,3786934	0,00952886	19,19874713	S/. 5,3756	S/. 2,4584	
2231	1,28	6,363018	0,0047023	0,0047023	0,0047023	0,0047023	9,86485	0,3746864	0,0002024	0,40779552	S/. 0,1142	S/. 0,0522	
2235	0,8	79,41679	0,03668067	0,03668064	0,0366807	0,03668068	9,86708	0,3726278	0,03153451	63,53573075	S/. 17,7900	S/. 8,1359	
2281	0,16	36,85794	0,00340478	0,00340478	0,00340478	0,00340478	9,957967	0,2184468	0,00679249	13,68550885	S/. 3,8319	S/. 1,7525	
2283	0,63	47,4672	0,01726511	0,01726509	0,01726513	0,01726513	9,831399	0,2154999	0,01126546	22,69764881	S/. 6,3553	S/. 2,9065	
2285	0,01	71,30928	0,00041169	0,00041169	0,0004117	0,0004117	9,802356	0,4274401	0,02542391	51,22409387	S/. 14,3427	S/. 6,5594	
2292	0,025	77,21945	0,00111456	0,00111456	0,00111456	0,00111456	10,00641	0,2185219	0,02981405	60,06934794	S/. 16,8194	S/. 7,6920	
2294	0,0375	53,46675	0,00115759	0,00115759	0,00115759	0,00115759	10,00666	0,2191114	0,01429341	28,79836247	S/. 8,0635	S/. 3,6877	
2295	0,125	8,682573	0,00062661	0,00062661	0,00062661	0,00062661	9,866315	0,2169115	0,00037693	0,759438564	S/. 0,2126	S/. 0,0972	
2903	0,0375	38,81974	0,00084045	0,00084042	0,00084046	0,00084046	9,87722	0,3740456	0,00753441	15,18032927	S/. 4,2505	S/. 1,9439	
2904	0,0375	40,22181	0,0008708	0,00087078	0,00087081	0,00087082	9,877071	0,3739924	0,00808848	16,2966695	S/. 4,5631	S/. 2,0868	
2905	0,0375	26,20008	0,00056723	0,00056722	0,00056724	0,00056724	9,875204	0,3743931	0,00343203	6,914854044	S/. 1,9362	S/. 0,8855	
2906	0,0375	37,66258	0,00081539	0,00081537	0,0008154	0,00081541	9,740984	0,3688708	0,00851022	17,14639126	S/. 4,8010	S/. 2,1956	
2907	0,0375	62,6689	0,00135676	0,00135671	0,00135679	0,00135679	9,754626	0,3685108	0,02356237	47,47346308	S/. 13,2926	S/. 6,0791	S/. 5 665,00
2908	0,0375	65,69247	0,00142223	0,00142218	0,00142225	0,00142225	9,830489	0,3712867	0,02589099	52,16516665	S/. 14,6062	S/. 6,6799	
2909	0,05	62,26053	0,00179724	0,00179717	0,00179727	0,00179727	9,789231	0,3699309	0,02325646	46,85711561	S/. 13,1200	S/. 6,0002	S/. 7 645,00
2910	0,0375	56,32407	0,00121941	0,00121936	0,00121943	0,00121943	9,821732	0,3712861	0,01903295	38,34758766	S/. 10,7373	S/. 4,9105	
2911	0,0375	62,1891	0,00134638	0,00134633	0,00134641	0,00134641	9,829558	0,3713759	0,02320312	46,74964618	S/. 13,0899	S/. 5,9864	
2912	0,05	49,37956	0,00142541	0,00142536	0,00142544	0,00142544	9,787252	0,3702919	0,01462897	29,47444876	S/. 8,2528	S/. 3,7743	S/. 7 645,00
2913	0,05	62,30571	0,00179854	0,00179847	0,00179857	0,00179858	9,786678	0,3697872	0,02717191	54,74596427	S/. 15,3289	S/. 7,0104	S/. 7 645,00
2925	0,1	78,35693	0,00452376	0,00452359	0,00452385	0,00452383	9,827515	0,2147921	0,03683585	74,21687058	S/. 20,7807	S/. 9,5036	S/. 12 870,00 IND
2927 bifa	0,015	54,09456	0,00081142	0,00081142	0,00081142		9,928442	0,4332281	0,01755733	35,37450848	S/. 9,9049	S/. 4,5298	
2933mono	0,025	53,36069	0,00133402	0,00133402	0,00133402		9,749934	0,2548808	0,01708418	34,42120586	S/. 9,6379	S/. 4,4077	S/. 2 882,00 IND
2934MONO	0,025	47,49718	0,00205669	0,00205669			9,749411	0,242299	0,0135359	27,27213132	S/. 7,6362	S/. 3,4923	S/. 2 882,00 IND
2935mono	0,025	53,70433	0,00134261	0,00134261	0,00134261		9,703883	0,4179425	0,01730493	34,86597296	S/. 9,7625	S/. 4,4647	S/. 2 882,00 IND

2942	0,075	65,67917	0,00284388	0,00284377	0,00284393	0,00284393	9,786086	0,4281413	0,0301939	60,83466972	S/. 17,0337	S/. 7,7900		
2952MONO	0,01	32,38741	0,00032387	0,00032387	0,00032387		9,943419	0,4341669	0,00734261	14,79389063	S/. 4,1423	S/. 1,8944		
2954	0,025	47,97435	0,00207735	0,00207735			9,702903	0,2398703	0,01611077	32,4599794	S/. 9,0888	S/. 4,1566	S/. 2 882,00	
2955	0,025	47,24088	0,00204559	0,00204559			9,671816	0,238663	0,01562191	31,47502427	S/. 8,8130	S/. 4,0305	S/. 2 882,00	
2956	0,025	48,45285	0,00209807	0,00209807			9,656246	0,23748	0,01643375	33,1107195	S/. 9,2710	S/. 4,2399	S/. 2 882,00	
2957MONO	0,025	54,86186	0,00237559	0,00237559			9,703352	0,2397184	0,02106876	42,44933765	S/. 11,8858	S/. 5,4357	S/. 2 882,00	IND
2965	0,075	2,356115	0,00010202	0,00010202	0,00010202	0,00010202	9,802901	0,3724368	0,00003886	0,078295128	S/. 0,0219	S/. 0,0100		
2966	0,075	23,60428	0,00102208	0,00102208	0,00102208	0,00102208	9,802543	0,3717526	0,0039	7,85772	S/. 2,2002	S/. 1,0062		
2968	0,05	35,34237	0,00102021	0,00102018	0,00102023	0,00102023	9,831379	0,3724125	0,00874298	17,6153561	S/. 4,9323	S/. 2,2557		
2969	0,05	17,86293	0,00051564	0,00051562	0,00051564	0,00051565	9,710123	0,3683931	0,0022334	4,49985432	S/. 1,2600	S/. 0,5762		
2971BIFA	0,025	67,54183	0,00168855	0,00168855	0,00168855		9,769128	0,421631	0,03193329	64,33919269	S/. 18,0150	S/. 8,2388	S/. 2 882,00	IND
2972BIFASICA	0,025	68,74112	0,00171853	0,00171853	0,00171853		9,703231	0,4141847	0,03307739	66,64432537	S/. 18,6604	S/. 8,5340	S/. 2 882,00	IND
2973BIFA	0,025	54,6544	0,00136636	0,00136636	0,00136636		9,702526	0,4147722	0,02090972	42,12890386	S/. 11,7961	S/. 5,3947	S/. 2 882,00	IND
2974BIFA	0,01	16,93786	0,00016938	0,00016938	0,00016938		9,751092	0,4203216	0,00200824	4,046201952	S/. 1,1329	S/. 0,5181		
2975BIFA	0,015	11,35865	0,00017038	0,00017038	0,00017038		9,717656	0,4178304	0,00090313	1,819626324	S/. 0,5095	S/. 0,2330		
2976 BIFA	0,01	17,2281	0,00017228	0,00017228	0,00017228		9,669899	0,4131622	0,00207765	4,18604922	S/. 1,1721	S/. 0,5360		
2977BIFA	0,005	69,76727	0,00034884	0,00034884	0,00034884		9,669837	0,4080095	0,0340723	68,64887004	S/. 19,2217	S/. 8,7907		
2978BIFA	0,05	3,391205	0,00016956	0,00016956	0,00016956		9,673065	0,414479	0,0000805	0,1621914	S/. 0,0454	S/. 0,0208		
2979BIFA	0,05	3,403919	0,0001702	0,0001702	0,0001702		9,655286	0,4129151	0,00008111	0,163420428	S/. 0,0458	S/. 0,0209		
2981BIFASICA	0,01	16,58862	0,00016589	0,00016589	0,00016589		9,831561	0,4292474	0,00192628	3,881068944	S/. 1,0867	S/. 0,4970		
2982BIFA	0,025	33,21911	0,00083048	0,00083048	0,00083048		9,830378	0,4286985	0,00772456	15,56344349	S/. 4,3578	S/. 1,9929	S/. 2 882,00	IND
2983BIFA	0,01	50,01917	0,00050019	0,00050019	0,00050019		9,830013	0,4270498	0,01751342	35,28603862	S/. 9,8801	S/. 4,5185		
2984BIFA	0,01	16,59358	0,00016594	0,00016594	0,00016594		9,829429	0,4291179	0,00192743	3,883385964	S/. 1,0873	S/. 0,4973		
2985BIFA	0,01	49,64249	0,00049642	0,00049642	0,00049642		9,804072	0,4247888	0,01725064	34,75658947	S/. 9,7318	S/. 4,4507		
2986BIFA	0,01	32,84146	0,00032841	0,00032841	0,00032841		9,829284	0,4281002	0,00754993	15,21159896	S/. 4,2592	S/. 1,9479		
2987	0,1	43,63325	0,00251914	0,00251912	0,00251914	0,00251915	9,923335	0,375735	0,01332672	26,85067546	S/. 7,5182	S/. 3,4383		
2988	0,1	40,39108	0,00233195	0,00233194	0,00233196	0,00233197	9,92311	0,375829	0,01141983	23,00867348	S/. 6,4424	S/. 2,9463		
2988(1)	0,0375	70,90252	0,00153502	0,00153497	0,00153505	0,00153505	9,836434	0,4298782	0,03518742	70,89561382	S/. 19,8508	S/. 9,0784	S/. 5 665,00	
2991	0,1	19,36892	0,00111825	0,00111824	0,00111825	0,00111826	9,915451	0,3761946	0,00262601	5,290884948	S/. 1,4814	S/. 0,6775		
2992	0,25	40,13744	0,00579323	0,00579315	0,00579326	0,00579329	9,903768	0,4344138	0,00805477	16,2287506	S/. 4,5441	S/. 2,0781		
2993	0,1	71,84946	0,00414822	0,00414821	0,00414822	0,00414822	9,708627	0,3670249	0,03613617	72,80715532	S/. 20,3860	S/. 9,3231		
2994	0,1	74,21138	0,00428458	0,00428458	0,00428458	0,00428458	9,507936	0,3589622	0,038551	77,6725548	S/. 21,7483	S/. 9,9462	S/. 12 870,00	
30	0,1	71,51666	0,004129	0,004129	0,00412901	0,004129	9,864994	0,2156906	0,04858872	97,89655306	S/. 27,4110	S/. 12,5359	S/. 12 870,00	
3016	0,025	48,15	0,00069498	0,00069498	0,00069498	0,00069498	10,00651	0,2191261	0,01275127	25,6912588	S/. 7,1936	S/. 3,2898	S/. 3 366,00	
3028	0,025	52,01896	0,00075083	0,00075083	0,00075083	0,00075083	9,964601	0,3765448	0,02245941	45,25121927	S/. 12,6703	S/. 5,7945		
3036	0,1	17,70525	0,00102219	0,00102218	0,00102219	0,00102219	9,79638	0,3717127	0,00260171	5,241925308	S/. 1,4677	S/. 0,6712		
3037	0,1	15,9338	0,00091991	0,00091991	0,00091991	0,00091992	9,79551	0,3717351	0,00210713	4,245445524	S/. 1,1887	S/. 0,5436		
3038BIFA	0,1	19,50744	0,00195074	0,00195074	0,00195074		9,782443	0,1274404	0,00342486	6,900407928	S/. 1,9321	S/. 0,8836		
3059	0,05	14,16195	0,00040881	0,00040881	0,00040881	0,00040881	9,795988	0,4304705	0,00158438	3,192208824	S/. 0,8938	S/. 0,4088		
3077	0,5	65,07199	0,01878456	0,01878454	0,01878458	0,01878457	9,872369	0,2160893	0,02921677	58,8659482	S/. 16,4825	S/. 7,5379	S/. 35 200,00	IND
31	1	12,05525	0,00696007	0,00696007	0,00696007	0,00696007	9,88387	0,2172482	0,00120624	2,430332352	S/. 0,6805	S/. 0,3112		
313	0,05	40,51792	0,00116965	0,00116965	0,00116965	0,00116965	9,894169	0,2168472	0,0152677	30,76136196	S/. 8,6132	S/. 3,9391	S/. 7 645,00	IND
315	0,16	64,76309	0,00598254	0,00598254	0,00598254	0,00598254	10,00259	0,3780999	0,03858697	77,74502716	S/. 21,7686	S/. 9,9554		
327	0,075	26,6809	0,00115532	0,00115532	0,00115532	0,00115532	10,00635	0,219656	0,00462715	9,32278182	S/. 2,6104	S/. 1,1938	S/. 9 427,00	
3906 BIFA	0,01	33,2406	0,00033241	0,00033241	0,00033241		9,780767	0,2548803	0,00607716	12,24426197	S/. 3,4284	S/. 1,5679		

3907BIFA	0,01	33,24548	0,00033245	0,00033245	0,00033245		9,780288	0,2548803	0,00641052	12,9159157	S/. 3,6165	S/. 1,6539	
3908BIFA	0,01	16,5737	0,00016574	0,00016574	0,00016574		9,779737	0,2548798	0,00027469	0,553445412	S/. 0,1550	S/. 0,0709	
3909BIFA	0,01	16,58897	0,00016589	0,00016589	0,00016589		9,779121	0,2548798	0,00173372	3,493099056	S/. 0,9781	S/. 0,4473	
3910 BIFA	0,01	16,59518	0,00016595	0,00016595	0,00016595		9,778829	0,2548798	0,0023409	4,71644532	S/. 1,3206	S/. 0,6040	
3915	0,05	3,23655	0,00009343	0,00009343	0,00009343	0,00009343	9,876936	0,3752167	0,00007542	0,151956216	S/. 0,0425	S/. 0,0195	
3916	0,0375	8,748696	0,00018941	0,00018941	0,00018941	0,00018941	9,875006	0,3749343	0,00065056	1,310748288	S/. 0,3670	S/. 0,1678	
403	0,5	78,50215	0,02266149	0,02266148	0,02266151	0,02266149	9,939686	0,2173311	0,0462189	93,12183972	S/. 26,0741	S/. 11,9245	
404	0,1	21,42638	0,00123704	0,00123704	0,00123705	0,00123704	9,866257	0,2166763	0,00335131	6,752219388	S/. 1,8906	S/. 0,8646	
407	0,16	79,62206	0,00735503	0,00735501	0,00735504	0,00735504	9,808331	0,3702794	0,04437605	89,40886554	S/. 25,0345	S/. 11,4490	
418	0,05	40,05881	0,0011564	0,0011564	0,0011564	0,0011564	10,00669	0,2193373	0,01444232	29,09838634	S/. 8,1475	S/. 3,7261	
423	0,63	13,6614	0,00496903	0,00496903	0,00496903	0,00496903	9,831461	0,216068	0,00130642	2,632175016	S/. 0,7370	S/. 0,3371	
424	0,2	64,42465	0,00743909	0,00743908	0,00743909	0,00743909	9,972125	0,2182666	0,02905353	58,53705224	S/. 16,3904	S/. 7,4958	S/. 23 650,00 IND
435	0,1	47,91065	0,0027661	0,0027661	0,00276611	0,0027661	9,887602	0,3742411	0,0160678	32,37340344	S/. 9,0646	S/. 4,1455	
44	0,315	75,80318	0,01378591	0,0137859	0,01378592	0,01378591	9,97131	0,2180634	0,04022251	81,04031315	S/. 22,6913	S/. 10,3774	
447	0,3	76,89345	0,01331816	0,01331813	0,01331818	0,01331817	9,820929	0,2147276	0,04729958	95,29919378	S/. 26,6838	S/. 12,2033	S/. 24 915,00 IND
470	0,075	53,46928	0,00231528	0,00231528	0,00231528	0,00231528	10,00671	0,2191575	0,02001266	40,32150737	S/. 11,2900	S/. 5,1633	S/. 9 427,00 IND
50	0,075	64,31623	0,00278497	0,00278496	0,00278497	0,00278497	9,99239	0,2186352	0,02895586	58,34026673	S/. 16,3353	S/. 7,4706	
5007	0,0375	42,5726	0,00092171	0,0009217	0,00092171	0,00092171	9,802813	0,4295881	0,0126865	25,5607602	S/. 7,1570	S/. 3,2731	
503	0,05	50,76817	0,00146555	0,00146555	0,00146555	0,00146555	9,820293	0,3714626	0,01804176	36,35053805	S/. 10,1782	S/. 4,6548	
544	0,25	4,923154	0,00071059	0,00071059	0,0007106	0,00071059	9,971345	0,3787692	0,00016966	0,341830968	S/. 0,0957	S/. 0,0438	
62	0,06	39,54496	0,00136987	0,00136987	0,00136987	0,00136987	9,866359	0,2163131	0,01094646	22,05492761	S/. 6,1754	S/. 2,8242	
74	0,25	51,74597	0,00746853	0,00746832	0,00746839	0,00746889	9,940568	0,2178066	0,01874175	37,7608779	S/. 10,5730	S/. 4,8354	
83	0,1	54,95724	0,00317295	0,00317295	0,00317295	0,00317295	9,992784	0,2188499	0,02114197	42,59684116	S/. 11,9271	S/. 5,4546	
88	1,6	67,97909	0,06279592	0,06279588	0,06279596	0,06279593	9,886021	0,4327043	0,03234763	65,17400492	S/. 18,2487	S/. 8,3457	
90	0,315	76,03831	0,01382866	0,01382865	0,01382867	0,01382866	9,940795	0,2173877	0,04047233	81,54365048	S/. 22,8322	S/. 10,4419	
91	0,315	65,88231	0,01198166	0,01198166	0,01198166	0,01198166	9,922281	0,2171615	0,03038312	61,21591018	S/. 17,1405	S/. 7,8388	
92	1,25	51,6177	0,03724933	0,03724834	0,03724778	0,03725187	9,861049	0,2160838	0,01864821	37,57241351	S/. 10,5203	S/. 4,8112	
94	0,2	38,80098	0,00448034	0,00448034	0,00448034	0,00448034	9,973893	0,2187602	0,01053855	21,23307054	S/. 5,9453	S/. 2,7189	
95	0,5	7,821368	0,00225782	0,00225782	0,00225782	0,00225782	9,864971	0,216901	0,00042821	0,862757508	S/. 0,2416	S/. 0,1105	
96	0,25	29,03945	0,00419146	0,00419146	0,00419146	0,00419146	9,894272	0,2171829	0,00590296	11,89328381	S/. 3,3301	S/. 1,5230	
981	0,075	59,68476	0,00258433	0,00258423	0,00258437	0,00258438	9,830555	0,371647	0,02493399	50,23700305	S/. 14,0664	S/. 6,4330	S/. 9 427,00
982	0,075	74,52488	0,00322689	0,00322677	0,00322696	0,00322695	9,787755	0,3695268	0,03887456	78,32446349	S/. 21,9308	S/. 10,0296	S/. 9 427,00
983	0,075	55,53926	0,00240483	0,00240474	0,00240487	0,00240488	9,821933	0,3714559	0,02159062	43,50078118	S/. 12,1802	S/. 5,5704	S/. 9 427,00
984	0,075	35,99122	0,00155841	0,00155836	0,00155843	0,00155844	9,821636	0,3720814	0,00906693	18,26805056	S/. 5,1151	S/. 2,3393	
985	0,16	25,38612	0,00234501	0,00234495	0,00234502	0,00234505	9,875023	0,3744964	0,00451095	9,08866206	S/. 2,5448	S/. 1,1638	
986	0,08	74,5024	0,00344107	0,00344105	0,00344108	0,00344108	9,920144	0,4337166	0,03885319	78,28140721	S/. 21,9188	S/. 10,0241	
987	0,1	40,75114	0,00235269	0,0023526	0,00235272	0,00235273	9,835489	0,2156513	0,01162378	23,41959194	S/. 6,5575	S/. 2,9989	
988	0,1	13,921	0,00080371	0,00080373	0,00080371	0,0008037	9,875063	0,3748278	0,0013565	2,7330762	S/. 0,7653	S/. 0,3500	
989	0,0375	43,4735	0,0009412	0,00094118	0,00094121	0,00094122	9,879561	0,3738927	0,01322892	26,65362802	S/. 7,4630	S/. 3,4131	
990	0,05	9,718223	0,00028053	0,00028052	0,00028054	0,00028054	9,873398	0,2170374	0,00047219	0,951368412	S/. 0,2664	S/. 0,1218	
991 MONO	0,075	34,54396	0,0025908	0,0025908	0,0025908		9,673142	0,2066734	0,00835299	16,82960425	S/. 4,7123	S/. 2,1551	
992	0,375	2,433416	0,00052677	0,00052673	0,00052673	0,00052685	9,768788	0,4297469	0,00003552	0,071565696	S/. 0,0200	S/. 0,0092	
993	0,025	38,85366	0,00056079	0,00056079	0,0005608	0,0005608	9,908152	0,2171456	0,00905732	18,24868834	S/. 5,1096	S/. 2,3368	
COM2017	0,045	34,79924	0,00090409	0,00090409	0,00090409	0,0009041	9,796587	0,3711446	0,00605471	12,19902971	S/. 3,4157	S/. 1,5621	
SAB	30	14,8461	0,04173474	0,04155394	0,04275228	0,04091906	60,2	10,02509	0,00106154	2,138790792	S/. 0,5989	S/. 0,2739	

SAB2	30	14,84609	0,04173474	0,04155394	0,04275228	0,04091906	60,2	10,02509	0,00095539	1,924919772	S/. 0,5390	S/. 0,2465	
TRAFO	0,01	33,24297	0,00033243	0,00033243	0,00033243		9,83412	0,4283894	0,00773567	15,58582792	S/. 4,3640	S/. 1,9958	
BANCO DE CONDENSADORES 750 KVAR M.T 10 KV													S/. 29 323,70
									1,93533758	3899,318156	S/. 1 091,81	S/. 499,32	S/. 148 475,70
										PERDIDA 2DA ALTERNATIVA	S/. 1 591,13		
										RECUPERACION	S/. 4 344,85		

PRECIO MARGINAL DE LA POTENCIA KW- MES (S/)	21,5
PRECIO MARGINAL DE LA ENERGIA KWH .HP (S/)	0,28
PRECIO MARGINAL DE LA ENERGIA KWH .FP (S/)	0,11

ANEXO 16: Resultado de flujo de potencia, 1^{era} Alternativa de solución: “Cambio de equipos e instalación de banco de condensadores”. DIGSILENT. Fuente: Elaboración propia.

2DA ALTERNATIVA: "DIVISION DEL ALIMENTADOR C216 E INSTALACIÓN DE BANCO DE CONDENSADORES"

Name	Max. Loading	Phase Current, Magnitude A	Phase Current, Magnitude B	Phase Current, Magnitude C	Line-Line Positive-Sequence-Voltage, Magnitude	Reactive-Losses (total)	Losses (total)COND	Losses (total) COND Y ACCESORIOS	ENERGIA PERDIDA - KWH/AÑO	DINERO PERDIDO S/	COSTO KW -MES S/	Laying	Length	FASES DE COND/ NUEVA RED	PRECIO UNIT S/	COSTO TOTAL COND S/
	%	Terminal i in kA	Terminal i in kA	Terminal i in kA	Terminal i in kV	Terminal i in kvar	Terminal i in kW	Terminal i in kW					m			
AL 25X3	5,092	0,0068235	0,0068236	0,0068236	9,8144810	0,0175812	0,0755144	0,0868415	167,3609879	S/. 46,8611	S/. 22,405	Air	394,60			
AL 2X35	0,211	0,0003502	0,0003474	0,0000029	9,7777270	-0,0481777	0,0000408	0,0000469	0,0904685	S/. 0,0253	S/. 0,012	Air	157,90			
AL II	0,832	0,0017302	0,0017027	0,0000289	9,9828010	-0,2517934	0,0030000	0,0034500	6,6487513	S/. 1,8617	S/. 0,890	Air	771,90	1	S/. 1,60	S/. 1 235,04
AL(9)	2,510	0,0041651	0,0041651	0,0041651	9,9811610	-0,0590353	0,0110366	0,0126921	24,4602402	S/. 6,8489	S/. 3,275	Air	200,00			
AL1X25	1,729	0,0023174	0,0000003	0,0000003	9,9673000	-0,0049755	0,0018438	0,0021204	4,0864436	S/. 1,1442	S/. 0,547	Air	250,00	2	S/. 0,55	S/. 275,00
AL1X25(1)	5,312	0,0071178	0,0011713	0,0000006	9,9673000	0,0004059	0,0128541	0,0147822	28,4883512	S/. 7,9767	S/. 3,814	Air	180,00	1	S/. 0,55	S/. 99,00
AL1X25(2)	4,538	0,0060806	0,0000004	0,0000004	9,9660780	-0,0004646	0,0048239	0,0055475	10,6910466	S/. 2,9935	S/. 1,431	Air	95,00	1	S/. 0,55	S/. 52,25
AL1X25(3)	3,025	0,0040539	0,0000003	0,0000003	9,9655950	-0,0013909	0,0021441	0,0024657	4,7519924	S/. 1,3306	S/. 0,636	Air	95,00	1	S/. 0,55	S/. 52,25
AL1X25(4)	1,513	0,0020270	0,0000001	0,0000001	9,9652720	-0,0019468	0,0005361	0,0006165	1,1880591	S/. 0,3327	S/. 0,159	Air	95,00	1	S/. 0,55	S/. 52,25
AL2X25	2,152	0,0028841	0,0028735	0,0000112	9,8504730	-0,0120298	0,0194393	0,0223552	43,0829540	S/. 12,0632	S/. 5,768	Air	856,00	1	S/. 0,55	S/. 470,80
AL2X25(1)	1,899	0,0025442	0,0025346	0,0000101	9,8469040	-0,0236678	0,0265094	0,0304858	58,7521422	S/. 16,4506	S/. 7,865	Air	1500,00	1	S/. 0,55	S/. 825,00
AL2X25(2)	1,772	0,0023742	0,0023665	0,0000082	9,8413860	-0,0072001	0,0066974	0,0077021	14,8434023	S/. 4,1562	S/. 1,987	Air	435,00	1	S/. 0,55	S/. 239,25
AL2X25(3)	1,394	0,0018676	0,0018650	0,0000028	9,8398920	-0,0132233	0,0067957	0,0078150	15,0610632	S/. 4,2171	S/. 2,016	Air	712,00	1	S/. 0,55	S/. 391,60
AL2X25(4)	0,760	0,0010178	0,0010161	0,0000018	9,8379660	-0,0215369	0,0029226	0,0033609	6,4772113	S/. 1,8136	S/. 0,867	Air	1031,00	1	S/. 0,55	S/. 567,05
AL2X25(5)	0,377	0,0005056	0,0005051	0,0000005	9,8364460	-0,0083473	0,0002701	0,0003106	0,5986837	S/. 0,1676	S/. 0,080	Air	386,00	1	S/. 0,55	S/. 212,30
AL2X25(6)	0,378	0,0005066	0,0005020	0,0000048	9,8398920	-0,0256864	0,0008279	0,0009521	1,8348139	S/. 0,5137	S/. 0,246	Air	1187,00	1	S/. 0,55	S/. 652,85
AL2X25(7)	0,378	0,0005063	0,0005032	0,0000033	9,8390260	-0,0278015	0,0008977	0,0010324	1,9895989	S/. 0,5571	S/. 0,266	Air	1285,00	1	S/. 0,55	S/. 706,75
AL2X25(8)	0,251	0,0003363	0,0003347	0,0000016	9,8380870	-0,0275135	0,0003904	0,0004489	0,8651471	S/. 0,2422	S/. 0,116	Air	1264,00	1	S/. 0,55	S/. 695,20
AL2X25(9)	0,482	0,0006458	0,0006363	0,0000100	9,9816390	-0,0029008	0,0001476	0,0001698	0,3272116	S/. 0,0916	S/. 0,044	Air	131,10	1	S/. 0,55	S/. 72,11
AL2X35	0,498	0,0008263	0,0008154	0,0000115	9,9962520	-0,1983059	0,0008934	0,0010274	1,9800246	S/. 0,5544	S/. 0,265	Air	623,00	1	S/. 0,97	S/. 604,31
AL2X35(1)	0,202	0,0003360	0,0003168	0,0000200	9,9093480	-0,1000708	0,0000726	0,0000835	0,1608354	S/. 0,0450	S/. 0,022	Air	319,40	1	S/. 0,97	S/. 309,82
AL2X35(10)	0,857	0,0014230	0,0013981	0,0000261	9,6354400	-0,4215129	0,0060614	0,0069706	13,4338039	S/. 3,7615	S/. 1,798	Air	1430,00	1	S/. 0,97	S/. 1 387,10
AL2X35(11)	1,923	0,0031929	0,0031051	0,0000920	9,8119170	-0,0444887	0,0031349	0,0036051	6,9478162	S/. 1,9454	S/. 0,930	Air	149,00	1	S/. 0,97	S/. 144,53
AL2X35(2)	0,102	0,0001691	0,0001555	0,0000141	9,9092310	-0,2407626	0,0000438	0,0000504	0,0970731	S/. 0,0272	S/. 0,013	Air	768,30	1	S/. 0,97	S/. 745,25
AL2X35(3)	0,342	0,0008851	0,0008133	0,0000741	9,8982150	-0,3426806	0,2119511	0,2437438	469,7429839	S/. 131,5280	S/. 62,886	Air	1040,00	3	S/. 2,18	S/. 6 801,60
AL2X35(4)	0,212	0,0003519	0,0003243	0,0000285	9,7784430	-0,0331715	0,0000265	0,0000305	0,0587314	S/. 0,0164	S/. 0,008	Air	108,70	1	S/. 0,97	S/. 105,44
AL2X35(5)	0,108	0,0001797	0,0001537	0,0000265	9,7784020	-0,4410597	0,0000881	0,0001013	0,1951656	S/. 0,0546	S/. 0,026	Air	1445,00	1	S/. 0,97	S/. 1 401,65
AL2X35(6)	0,318	0,0005278	0,0005036	0,0000253	9,7784430	-0,3721131	0,0006956	0,0007999	1,5415557	S/. 0,4316	S/. 0,206	Air	1220,00	1	S/. 0,97	S/. 1 183,40
AL2X35(7)	1,927	0,0049922	0,0049490	0,0000455	9,8624150	-0,1032954	2,3606290	2,7147234	5231,8148401	S/. 1 464,9082	S/. 700,399	Air	341,10	3	S/. 2,18	S/. 2 230,79
AL2X35(8)	1,074	0,0017836	0,0017785	0,0000053	9,6369100	-0,0857533	0,0019639	0,0022585	4,3525966	S/. 1,2187	S/. 0,583	Air	291,80	1	S/. 0,97	S/. 283,05
AL2X35(9)	1,932	0,0032072	0,0031754	0,0000335	9,6369100	-0,1162123	0,0087265	0,0100355	19,3404117	S/. 5,4153	S/. 2,589	Air	403,90	1	S/. 0,97	S/. 391,78
AL2X50	0,580	0,0012059	0,0011197	0,0000893	9,8113870	-0,2636586	0,0014923	0,0017161	3,3073103	S/. 0,9260	S/. 0,443	Air	833,20	1	S/. 1,60	S/. 1 333,12

AL2X50(1)	0,578	0,0012018	0,0011308	0,0000737	9,8106820	-0,0584408	0,0003318	0,0003815	0,7353174	S/. 0,2059	S/. 0,098	Air	184,70	1	S/. 1,60	S/. 295,52
AL2X50(2)	0,252	0,0005233	0,0004622	0,0000626	9,8102800	-0,2362287	0,0002413	0,0002775	0,5348549	S/. 0,1498	S/. 0,072	Air	744,30	1	S/. 1,60	S/. 1 190,88
AL2X50(3)	0,250	0,0005191	0,0004719	0,0000487	9,8100230	-0,0130123	0,0000133	0,0000153	0,0295652	S/. 0,0083	S/. 0,004	Air	41,00	1	S/. 1,60	S/. 65,60
AL2X50(4)	0,169	0,0003510	0,0003041	0,0000479	9,8100090	-0,4190831	0,0001906	0,0002192	0,4223565	S/. 0,1183	S/. 0,057	Air	1320,00	1	S/. 1,60	S/. 2 112,00
AL2X50(5)	0,084	0,0001753	0,0001526	0,0000232	9,8097030	-0,3937570	0,0000453	0,0000520	0,1003088	S/. 0,0281	S/. 0,013	Air	1240,00	1	S/. 1,60	S/. 1 984,00
AL2X50BIFA	0,415	0,0008628	0,0007949	0,0000702	9,8105250	-0,1295581	0,0003720	0,0004278	0,8243675	S/. 0,2308	S/. 0,110	Air	408,70	1	S/. 1,60	S/. 653,92
AL2x35	0,390	0,0006466	0,0006334	0,0000138	9,9817920	-0,0669565	0,0001834	0,0002109	0,4064436	S/. 0,1138	S/. 0,054	Air	210,80	1	S/. 0,97	S/. 204,48
AL35X3	1,348	0,0022364	0,0022364	0,0022364	9,8225260	-0,0262187	0,0013840	0,0015916	3,0672650	S/. 0,8588	S/. 0,411	Air	87,00			
AL35X3(1)	0,690	0,0011452	0,0011452	0,0011451	9,8144810	-0,0451204	0,0006160	0,0007084	1,3651398	S/. 0,3822	S/. 0,183	Air	147,60			
AL35X3(2)	0,628	0,0010419	0,0010419	0,0010419	9,8141460	-0,0546151	0,0006168	0,0007094	1,3670902	S/. 0,3828	S/. 0,183	Air	178,50			
AL35X3(3)	0,253	0,0004173	0,0004173	0,0004173	9,8140640	-0,1738480	0,0003158	0,0003632	0,6999677	S/. 0,1960	S/. 0,094	Air	566,00			
AL35X3(4)	1,375	0,0049902	0,0049278	0,0019515	9,8133250	-0,0645918	0,0064212	0,0073844	14,2311993	S/. 3,9847	S/. 1,905	Air	452,00	3	S/. 3,52	S/. 4 778,54
AL35X3(5)	0,628	0,0010424	0,0010424	0,0010424	9,8121800	-0,0041902	0,0000473	0,0000544	0,1049187	S/. 0,0294	S/. 0,014	Air	13,70			
AL35X3(6)	1,108	0,0040230	0,0039505	0,0009126	9,8122080	-0,0247433	0,0014306	0,0016451	3,1704994	S/. 0,8877	S/. 0,424	Air	163,60	3	S/. 3,52	S/. 1 729,58
AL35X3(7)	0,565	0,0009380	0,0009380	0,0009380	9,8119170	-0,0041631	0,0000381	0,0000438	0,0843295	S/. 0,0236	S/. 0,011	Air	13,60			
AL35X35	0,464	0,0007709	0,0007709	0,0007709	9,9196590	-0,0103378	0,0000624	0,0000717	0,1382294	S/. 0,0387	S/. 0,019	Air	33,00			
AL3X120	6,525	0,0236783	0,0236839	0,0221721	10,0023200	0,0941326	0,0828807	0,0953128	183,6868378	S/. 51,4323	S/. 24,591	Air	191,70			
AL3X120(1)	0,652	0,0023683	0,0023683	0,0023683	10,0003900	-0,0026257	0,0000722	0,0000830	0,1599268	S/. 0,0448	S/. 0,021	Air	16,00			
AL3X120(2)	0,652	0,0023684	0,0023684	0,0023684	10,0003700	-0,0037744	0,0001037	0,0001193	0,2298947	S/. 0,0644	S/. 0,031	Air	23,00			
AL3X35	0,428	0,0007097	0,0007097	0,0007097	10,0003900	-0,0598800	0,0003016	0,0003469	0,6684744	S/. 0,1872	S/. 0,089	Air	188,00			
AL3X35(1)	0,556	0,0009227	0,0009227	0,0009227	9,8077190	-0,0061177	0,0000542	0,0000623	0,1200116	S/. 0,0336	S/. 0,016	Air	20,00			
AL3X35(8)	5,019	0,0083299	0,0083299	0,0083299	9,9835690	-0,0331197	0,0321740	0,0370001	71,3066370	S/. 19,9659	S/. 9,546	Air	145,80			
AL3X50	0,684	0,0011354	0,0011354	0,0011354	9,9693240	-0,0425932	0,0005538	0,0006368	1,2273094	S/. 0,3436	S/. 0,164	Air	135,00			
AL3X50(1)	0,925	0,0033591	0,0033404	0,0005286	9,8510920	-0,0665608	0,0025889	0,0029772	5,7377495	S/. 1,6066	S/. 0,768	Air	425,00	3	S/. 3,52	S/. 4 493,10
AL3X50(10)	3,133	0,0065162	0,0065130	0,0049640	9,9835690	-0,0249008	0,0064144	0,0073766	14,2161729	S/. 3,9805	S/. 1,903	Air	89,00			
AL3X50(11)	4,271	0,0088834	0,0088834	0,0088834	9,9940520	-0,0315856	0,0220293	0,0253337	48,8231192	S/. 13,6705	S/. 6,536	Air	141,40			
AL3X50(12)	0,390	0,0008093	0,0008093	0,0008093	9,9821030	-0,1376023	0,0005442	0,0006258	1,2060996	S/. 0,3377	S/. 0,161	Air	419,60			
AL3X50(13)	0,708	0,0014721	0,0014721	0,0014721	9,9923800	-0,0081976	0,0001074	0,0001235	0,2379841	S/. 0,0666	S/. 0,032	Air	25,10			
AL3X50(14)	11,387	0,0236789	0,0236845	0,0221727	9,9993480	0,0676528	0,1823799	0,2097369	404,2049248	S/. 113,1774	S/. 54,112	Air	171,80			
AL3X50(2)	0,256	0,0005332	0,0005332	0,0005332	9,8504730	-0,0154168	0,0000271	0,0000311	0,0599725	S/. 0,0168	S/. 0,008	Air	48,20			
AL3X50(3)	2,840	0,0059064	0,0059065	0,0059065	9,8493200	-0,0073221	0,0018456	0,0021225	4,0904329	S/. 1,1453	S/. 0,548	Air	26,80			
AL3X50(4)	0,748	0,0015489	0,0015486	0,0015486	9,8453170	-0,3517253	0,0052814	0,0060736	11,7050169	S/. 3,2774	S/. 1,567	Air	1111,00			
AL3X50(5)	0,250	0,0005141	0,0005140	0,0005139	9,8430380	-0,3193692	0,0005271	0,0006062	1,1682234	S/. 0,3271	S/. 0,156	Air	1000,00			
AL3X50(6)	1,392	0,0028937	0,0028939	0,0028939	9,8286060	-0,1009821	0,0054325	0,0062474	12,0399189	S/. 3,3712	S/. 1,612	Air	328,40			
AL3X50(7)	0,832	0,0017304	0,0017020	0,0000298	9,9828640	-0,0159532	0,0001896	0,0002180	0,4202067	S/. 0,1177	S/. 0,056	Air	48,90			
AL3X50(8)	2,392	0,0049742	0,0049742	0,0049742	9,9828640	-0,0339900	0,0056176	0,0064603	12,4502189	S/. 3,4861	S/. 1,667	Air	115,00			
AL3X50(9)	7,122	0,0148073	0,0148103	0,0132904	9,9940520	-0,0293974	0,2234192	0,2569321	495,1595046	S/. 138,6447	S/. 66,288	Air	551,76			
AL3X70	6,881	0,0249783	0,0249790	0,0249791	9,8510920	0,1208252	0,1006331	0,1157281	223,0311269	S/. 62,4487	S/. 29,858	Air	200,60	3	S/. 3,52	S/. 2 120,74

AL50X3	0,201	0,0004162	0,0004162	0,0004162	9,8071630	-0,0500184	0,0000540	0,0000621	0,1197456	S/. 0,0335	S/. 0,016	Air	157,70			
ALMONO25	6,403	0,0106283	0,0024914	0,0000039	9,9693240	-0,0315640	0,0180267	0,0207307	39,9521925	S/. 11,1866	S/. 5,349	Air	138,00	3	S/. 0,97	S/. 401,58
ALMONO25(1)	7,036	0,0094289	0,0011709	0,0000011	9,9681640	0,0020202	0,0122673	0,0141073	27,1876608	S/. 7,6125	S/. 3,640	Air	99,00	1	S/. 0,55	S/. 54,45
ALMONO25(2)	0,000	0,0000003	0,0000003	0,0000003	9,9681640	-0,0056142	0,0122673	0,0141073	27,1876608	S/. 7,6125	S/. 3,640	Air	250,00	1	S/. 0,55	S/. 137,50
CU 2X16	0,806	0,0010807	0,0010803	0,0000004	9,9817920	-0,0060029	0,0008971	0,0010316	1,9881583	S/. 0,5567	S/. 0,266	Air	280,40	3	S/. 0,55	S/. 462,66
CU 35X3	6,644	0,0241151	0,0241169	0,0213154	9,8241510	0,2572167	0,2234805	0,2570026	495,2953625	S/. 138,6827	S/. 66,307	Air	515,50	3	S/. 3,50	S/. 5 412,75
CU 70X3	49,572	0,1725053	0,1725043	0,1725102	9,9027910	6,0107530	3,8020810	4,3723932	8426,4760787	S/. 2 359,4133	S/. 1 128,077	Air	156,00			
CU120X3	57,400	0,4184229	0,4184421	0,4156874	10,0046700	45,7778400	14,9942000	17,2433300	33231,3455760	S/. 9 304,7768	S/. 4 448,779	Air	233,10	3	S/. 12,75	S/. 8 916,08
CU120X3(1)	1,234	0,0061089	0,0061089	0,0061089	9,9636150	-0,0048509	0,0001776	0,0002043	0,3936778	S/. 0,1102	S/. 0,053	Air	9,50			
CU120X3(2)	43,866	0,4123152	0,4123349	0,4095800	9,9636150	9,9536030	4,3225490	4,9709314	9579,9788977	S/. 2 682,3941	S/. 1 282,500	Air	227,00	6	S/. 38,34	S/. 52 219,08
CU120X3(3)	56,563	0,4123225	0,4123424	0,4095874	9,9422880	13,1000800	4,2909460	4,9345879	9509,9378009	S/. 2 662,7826	S/. 1 273,124	Air	68,70	3	S/. 12,75	S/. 2 627,78
CU120X3(4)	1,544	0,0076413	0,0076413	0,0076413	9,9276480	-0,0156745	0,0009186	0,0010564	2,0358083	S/. 0,5700	S/. 0,273	Air	31,40			
CU16X3	5,028	0,0071393	0,0071393	0,0071393	9,8436520	0,0020235	0,0297878	0,0342560	66,0181497	S/. 18,4851	S/. 8,838	Air	166,50			
CU16X3(1)	31,826	0,1155070	0,1155266	0,1127577	9,8912210	4,9948680	3,2957700	3,7901355	7304,3491356	S/. 2 045,2178	S/. 977,855	Air	312,10	3	S/. 3,52	S/. 3 299,52
CU16X3(10)	1,564	0,0056758	0,0056209	0,0026736	9,8135510	-0,0103837	0,0014567	0,0016753	3,2285437	S/. 0,9040	S/. 0,432	Air	76,60	3	S/. 3,52	S/. 809,82
CU16X3(2)	31,496	0,1143094	0,1143292	0,1115600	9,8671630	1,9930180	1,3152990	1,5125939	2915,0708677	S/. 816,2198	S/. 390,249	Air	127,20	3	S/. 3,52	S/. 1 344,76
CU16X3(3)	4,585	0,0166438	0,0166312	0,0138133	9,8161870	0,0231016	0,0327398	0,0376508	72,5606083	S/. 20,3170	S/. 9,714	Air	164,10	3	S/. 3,52	S/. 1 734,87
CU16X3(4)	2,046	0,0074285	0,0073872	0,0044880	9,8144810	-0,0248610	0,0077708	0,0089364	17,2222908	S/. 4,8222	S/. 2,306	Air	223,20	3	S/. 3,52	S/. 2 359,67
CU16X3(5)	1,279	0,0018159	0,0018159	0,0018159	9,8135510	-0,0007541	0,0010070	0,0011580	2,2316831	S/. 0,6249	S/. 0,299	Air	87,00			
CU16X3(6)	0,956	0,0013582	0,0013582	0,0013582	9,8144810	-0,0014284	0,0009939	0,0011430	2,2026942	S/. 0,6168	S/. 0,295	Air	153,50			
CU16X3(7)	1,119	0,0015886	0,0015886	0,0015886	9,8077190	-0,0015722	0,0015484	0,0017806	3,4316436	S/. 0,9609	S/. 0,459	Air	174,80			
CU16X3(8)	2,514	0,0035698	0,0035698	0,0035698	9,8077190	-0,0006650	0,0065841	0,0075717	14,5922535	S/. 4,0858	S/. 1,954	Air	147,20			
CU16X3(9)	2,017	0,0028638	0,0028638	0,0028638	9,8066690	-0,0016293	0,0072113	0,0082930	15,9822156	S/. 4,4750	S/. 2,140	Air	250,50			
CU25X3	2,279	0,0042850	0,0042850	0,0042850	9,8238930	-0,0078135	0,0087925	0,0101114	19,4866641	S/. 5,4563	S/. 2,609	Air	215,40			
CU25X3(1)	12,083	0,0227164	0,0227165	0,0227165	9,8308400	0,0424057	0,0721562	0,0829796	159,9182986	S/. 44,7771	S/. 21,409	Air	62,90			
CU2X25	0,198	0,0003295	0,0003210	0,0000089	10,0249100	-0,1539113	0,0001084	0,0001247	0,2403112	S/. 0,0673	S/. 0,032	Air	480,00	3	S/. 0,97	S/. 1 396,80
CU2X35	1,729	0,0028695	0,0028417	0,0000293	9,9110030	-0,1556168	0,0087902	0,0101088	19,4816109	S/. 5,4549	S/. 2,608	Air	508,00			
CU35X3	39,917	0,0914055	0,0914044	0,0914103	9,8520470	0,5523928	0,6558678	0,7542480	1453,5866878	S/. 407,0043	S/. 194,596	Air	49,00			
CU35X3(1)	35,561	0,0814291	0,0814280	0,0814340	9,8469560	1,4339660	1,7155900	1,9729285	3802,2278052	S/. 1 064,6238	S/. 509,016	Air	161,50			
CU35X3(10)	24,236	0,0879553	0,0879772	0,0852037	9,8515590	1,1557020	0,7683544	0,8836076	1702,8884896	S/. 476,8088	S/. 227,971	Air	126,10	3	S/. 3,52	S/. 1 333,13
CU35X3(11)	10,391	0,0377006	0,0377171	0,0349272	9,8291120	0,3026438	0,2193496	0,2522520	486,1401315	S/. 136,1192	S/. 65,081	Air	201,40	3	S/. 3,52	S/. 2 129,20
CU35X3(12)	5,945	0,0136131	0,0136131	0,0136131	9,8241510	-0,0013423	0,0054626	0,0062820	12,1066290	S/. 3,3899	S/. 1,621	Air	18,40			
CU35X3(2)	17,259	0,0395181	0,0395170	0,0395230	9,8238930	0,0579292	0,0788125	0,0906344	174,6706118	S/. 48,9078	S/. 23,384	Air	31,50			
CU35X3(3)	4,357	0,0099772	0,0099773	0,0099772	9,8469560	-0,0297699	0,0245291	0,0282085	54,3633316	S/. 15,2217	S/. 7,278	Air	153,80			
CU35X3(4)	3,118	0,0071389	0,0071389	0,0071389	9,8452190	-0,0180072	0,0056337	0,0064788	12,4859453	S/. 3,4961	S/. 1,672	Air	69,00			
CU35X3(5)	3,337	0,0076416	0,0076416	0,0076416	9,9275650	-0,0512356	0,0187124	0,0215193	41,4720065	S/. 11,6122	S/. 5,552	Air	200,00			
CU35X3(6)	50,448	0,1155069	0,1155264	0,1127575	9,8944160	0,4387548	0,5155030	0,5928285	1142,4989888	S/. 319,8997	S/. 152,950	Air	24,50			
CU35X3(7)	16,705	0,0382493	0,0382482	0,0382542	9,8224780	0,2144802	0,2953367	0,3396372	654,5488215	S/. 183,2737	S/. 87,626	Air	126,00			

CU35X3(8)	26,196	0,0950722	0,0950905	0,0923198	9,8561550	0,7816859	0,5183403	0,5960913	1148,7872401	S/. 321,6604	S/. 153,792	Air	72,70	3	S/. 3,52	S/. 768,58
CU35X3(9)	3,108	0,0071172	0,0071172	0,0071172	9,8515590	-0,0026787	0,0008302	0,0009547	1,8398448	S/. 0,5152	S/. 0,246	Air	10,23			
CU35x3	24,236	0,0879556	0,0879776	0,0852041	9,8441860	2,0933860	1,3917080	1,6004642	3084,4146062	S/. 863,6361	S/. 412,920	Air	228,40	3	S/. 3,52	S/. 2 414,64
CU35x3(1)	11,722	0,0425334	0,0425493	0,0397634	9,8308400	0,1081047	0,0765186	0,0879964	169,5866206	S/. 47,4843	S/. 22,703	Air	54,90	3	S/. 3,52	S/. 580,40
CU3X120	2,046	0,0101278	0,0101278	0,0101278	10,0023200	-0,0147302	0,0015417	0,0017730	3,4168610	S/. 0,9567	S/. 0,457	Air	30,00			
CU3X120(1)	1,817	0,0089942	0,0089942	0,0089942	10,0004700	-0,0122177	0,0009930	0,0011419	2,2006996	S/. 0,6162	S/. 0,295	Air	24,50			
CU3X120(2)	6,830	0,0337998	0,0338045	0,0322978	10,0046700	-0,0258773	0,1145079	0,1316841	253,7815686	S/. 71,0588	S/. 33,974	Air	206,00			
CU3X16	2,461	0,0034949	0,0034949	0,0034949	9,9924260	-0,0026011	0,0217370	0,0249975	48,1752562	S/. 13,4891	S/. 6,449	Air	507,00			
CU3X16(1)	49,566	0,0703835	0,0606873	0,0600922	9,9648020	0,0216887	0,1748259	0,2010498	387,4631457	S/. 108,4897	S/. 51,871	Air	12,20			
CU3X16(2)	36,020	0,0511479	0,0511313	0,0407676	9,9521760	0,1230957	0,9967406	1,1462517	2209,0562570	S/. 618,5358	S/. 295,733	Air	123,60			
CU3X16(3)	0,781	0,0028337	0,0028338	0,0028338	9,8338160	-0,0124851	0,0005185	0,0005963	1,1491190	S/. 0,3218	S/. 0,154	Air	80,30	3	S/. 3,52	S/. 848,93
CU3X16(4)	1,037	0,0014722	0,0014722	0,0014722	9,9923310	-0,0048141	0,0038422	0,0044186	8,5154575	S/. 2,3843	S/. 1,140	Air	505,00			
CU3X25	0,731	0,0013744	0,0013744	0,0013745	9,8451140	-0,0045056	0,0003150	0,0003622	0,6980617	S/. 0,1955	S/. 0,093	Air	75,00			
CU3X25(1)	5,388	0,0101289	0,0101289	0,0101289	10,0008600	0,0021488	0,0059982	0,0068979	13,2935799	S/. 3,7222	S/. 1,780	Air	26,30			
CU3X25(2)	0,629	0,0011829	0,0011829	0,0011829	10,0001600	-0,0073998	0,0003668	0,0004218	0,8128429	S/. 0,2276	S/. 0,109	Air	117,90			
CU3X25(3)	0,630	0,0011841	0,0011841	0,0011841	10,0003900	-0,0041863	0,0002079	0,0002391	0,4607646	S/. 0,1290	S/. 0,062	Air	66,70			
CU3X25(4)	0,629	0,0011824	0,0011824	0,0011824	10,0003900	-0,0021843	0,0001082	0,0001244	0,2397128	S/. 0,0671	S/. 0,032	Air	34,80			
CU3X25(5)	1,260	0,0023681	0,0023681	0,0023681	10,0003900	-0,0014019	0,0003079	0,0003541	0,6824369	S/. 0,1911	S/. 0,091	Air	24,70			
CU3X35	0,318	0,0007255	0,0007255	0,0007255	9,9277780	-0,1837630	0,0004624	0,0005318	1,0248079	S/. 0,2869	S/. 0,137	Air	545,90			
CU3X35(10)	0,440	0,0010057	0,0010056	0,0010056	9,9276060	-0,0908084	0,0004386	0,0005044	0,9721491	S/. 0,2722	S/. 0,130	Air	270,30			
CU3X35(11)	0,084	0,0001908	0,0001908	0,0001908	9,9273000	-0,0929593	0,0000162	0,0000186	0,0359259	S/. 0,0101	S/. 0,005	Air	275,60			
CU3X35(12)	20,451	0,0468318	0,0468228	0,0364246	9,9276060	0,6069983	0,8022828	0,9226252	1778,0833240	S/. 497,8633	S/. 238,037	Air	263,00			
CU3X35(13)	1,478	0,0033842	0,0033339	0,0005610	9,9147420	-0,4886266	0,0183751	0,0211314	40,7244110	S/. 11,4028	S/. 5,452	Air	1500,00			
CU3X35(14)	0,252	0,0005769	0,0005769	0,0005769	9,9110030	-0,0264260	0,0000420	0,0000483	0,0930838	S/. 0,0261	S/. 0,012	Air	78,70			
CU3X35(15)	19,062	0,0436481	0,0436510	0,0358686	9,9147420	0,2207830	0,2969597	0,3415037	658,1458439	S/. 184,2808	S/. 88,108	Air	109,10			
CU3X35(16)	0,761	0,0017405	0,0017405	0,0017405	9,9096760	-0,0981497	0,0014365	0,0016520	3,1837084	S/. 0,8914	S/. 0,426	Air	295,70			
CU3X35(17)	0,358	0,0008181	0,0008181	0,0008181	9,9096760	-0,0532664	0,0001706	0,0001961	0,3780087	S/. 0,1058	S/. 0,051	Air	158,90			
CU3X35(18)	0,387	0,0008862	0,0008862	0,0008862	9,9090930	-0,0457971	0,0001722	0,0001980	0,3815548	S/. 0,1068	S/. 0,051	Air	136,70			
CU3X35(19)	11,325	0,0411022	0,0411086	0,0333108	9,9096760	0,5820632	0,4181841	0,4809117	926,8130571	S/. 259,5077	S/. 124,075	Air	347,60	3	S/. 3,52	S/. 3 674,83
CU3X35(2)	37,212	0,0852161	0,0684265	0,0654117	10,0249100	5,9048430	7,1361970	8,2066266	15815,8106872	S/. 4 428,4270	S/. 2 117,310	Air	823,80			
CU3X35(20)	0,042	0,0000950	0,0000950	0,0000950	9,9007500	-0,0096635	0,0000004	0,0000005	0,0009308	S/. 0,0003	S/. 0,000	Air	28,80			
CU3X35(21)	11,299	0,0410083	0,0410157	0,0332169	9,9007500	0,1649163	0,1185281	0,1363073	262,6914575	S/. 73,5536	S/. 35,167	Air	99,00	3	S/. 3,52	S/. 1 046,63
CU3X35(22)	17,578	0,0402361	0,0402533	0,0332414	9,8982150	0,2061769	0,2853457	0,3281476	632,4059680	S/. 177,0737	S/. 84,662	Air	123,00			
CU3X35(23)	0,125	0,0002828	0,0002827	0,0002827	9,8929380	-0,1848666	0,0000715	0,0000822	0,1583975	S/. 0,0444	S/. 0,021	Air	552,00			
CU3X35(24)	11,014	0,0399543	0,0399746	0,0329598	9,8929380	1,9319860	1,3940100	1,6031115	3089,5164828	S/. 865,0646	S/. 413,603	Air	1215,00	3	S/. 3,52	S/. 12 844,98
CU3X35(25)	9,781	0,0355019	0,0355042	0,0329786	9,8624150	0,6413883	0,4717642	0,5425288	1045,5615612	S/. 292,7572	S/. 139,972	Air	487,80	3	S/. 3,52	S/. 5 157,02
CU3X35(26)	3,264	0,0074728	0,0074729	0,0074729	9,8510920	-0,0532020	0,0187008	0,0215059	41,4462090	S/. 11,6049	S/. 5,549	Air	209,00			

CU3X35(27)	2,579	0,0059066	0,0059066	0,0059066	9,8491100	-0,0119959	0,0023643	0,0027189	5,2398843	S/. 1,4672	S/. 0,701	Air	42,30			
CU3X35(28)	1,535	0,0035058	0,0035057	0,0035057	9,8488260	-0,5035332	0,0315919	0,0363307	70,0165626	S/. 19,6046	S/. 9,373	Air	1600,00			
CU3X35(29)	6,882	0,0249789	0,0249796	0,0249798	9,8477330	0,0869335	0,0723928	0,0832517	160,4426926	S/. 44,9240	S/. 21,479	Air	144,30	3	S/. 3,52	S/. 1 525,54
CU3X35(3)	34,314	0,0785801	0,0620043	0,0606882	9,9924260	5,7728580	7,0362680	8,0917082	15594,3400430	S/. 4 366,4152	S/. 2 087,661	Air	961,70			
CU3X35(30)	0,600	0,0013736	0,0013736	0,0013736	9,8453170	-0,0426284	0,0003917	0,0004504	0,8680282	S/. 0,2430	S/. 0,116	Air	129,50			
CU3X35(31)	4,457	0,0220576	0,0220586	0,0220588	9,8453170	-0,0532831	0,0387624	0,0445768	85,9083319	S/. 24,0543	S/. 11,501	Air	159,00	3	S/. 3,52	S/. 1 680,95
CU3X35(32)	1,786	0,0040900	0,0040903	0,0040903	9,8441170	-0,0245236	0,0021309	0,0024506	4,7227597	S/. 1,3224	S/. 0,632	Air	79,50			
CU3X35(33)	0,634	0,0014519	0,0014520	0,0014520	9,8437480	-0,0241644	0,0002483	0,0002855	0,5503023	S/. 0,1541	S/. 0,074	Air	73,50			
CU3X35(34)	4,951	0,0179691	0,0179699	0,0179701	9,8441170	0,1981988	0,2217487	0,2550110	491,4572088	S/. 137,6080	S/. 65,793	Air	854,00	3	S/. 3,52	S/. 9 028,49
CU3X35(35)	5,530	0,0126627	0,0126633	0,0126634	9,8338160	-0,0013645	0,0032368	0,0037223	7,1736551	S/. 2,0086	S/. 0,960	Air	12,60			
CU3X35(36)	4,732	0,0108335	0,0108340	0,0108341	9,8336340	-0,0388455	0,0435160	0,0500434	96,4436183	S/. 27,0042	S/. 12,911	Air	231,40			
CU3X35(37)	0,601	0,0013762	0,0013763	0,0013763	9,8307830	-0,0135872	0,0001256	0,0001445	0,2784534	S/. 0,0780	S/. 0,037	Air	41,40			
CU3X35(38)	1,435	0,0032855	0,0032857	0,0032857	9,8307830	-0,0176546	0,0009669	0,0011119	2,1428103	S/. 0,6000	S/. 0,287	Air	55,90			
CU3X35(39)	2,696	0,0061733	0,0061735	0,0061736	9,8307830	-0,0447051	0,0098253	0,0112991	21,7756602	S/. 6,0972	S/. 2,915	Air	160,90			
CU3X35(4)	30,736	0,0703865	0,0606899	0,0600956	9,9693240	1,3727240	1,6842200	1,9368530	3732,7031016	S/. 1 045,1569	S/. 499,708	Air	257,50			
CU3X35(40)	2,063	0,0047236	0,0047238	0,0047238	9,8296540	-0,0585043	0,0069795	0,0080264	15,4685706	S/. 4,3312	S/. 2,071	Air	195,20			
CU3X35(41)	0,956	0,0024755	0,0024756	0,0024757	9,8338160	-0,0464163	0,3746568	0,4308553	830,3443727	S/. 232,4964	S/. 111,161	Air	145,50	3	S/. 2,18	S/. 951,57
CU3X35(42)	0,343	0,0012447	0,0012448	0,0012448	9,8336630	-0,0214127	0,0001633	0,0001877	0,3618077	S/. 0,1013	S/. 0,048	Air	131,00	3	S/. 3,52	S/. 1 384,93
CU3X35(43)	0,438	0,0015893	0,0015893	0,0015893	9,8336630	-0,0157386	0,0001970	0,0002266	0,4366515	S/. 0,1223	S/. 0,058	Air	97,00	3	S/. 3,52	S/. 1 025,48
CU3X35(44)	0,321	0,0015896	0,0015896	0,0015896	9,8335610	-0,0527510	0,0001311	0,0001508	0,2905765	S/. 0,0814	S/. 0,039	Air	103,50	3	S/. 3,52	S/. 1 094,20
CU3X35(45)	0,563	0,0012884	0,0012884	0,0012884	9,9923800	-0,0530921	0,0004162	0,0004787	0,9224601	S/. 0,2583	S/. 0,123	Air	156,40			
CU3X35(46)	4,423	0,0101281	0,0101281	0,0101281	10,0022200	-0,0235898	0,0193925	0,0223013	42,9791434	S/. 12,0342	S/. 5,754	Air	118,00			
CU3X35(47)	0,517	0,0011818	0,0011818	0,0011818	10,0003900	-0,0588172	0,0003870	0,0004450	0,8576339	S/. 0,2401	S/. 0,115	Air	172,80			
CU3X35(48)	0,516	0,0011825	0,0011825	0,0011825	10,0003300	-0,0061609	0,0000406	0,0000466	0,0898702	S/. 0,0252	S/. 0,012	Air	18,10			
CU3X35(49)	35,561	0,0814302	0,0814291	0,0814350	9,8320020	0,7778882	0,9305795	1,0701664	2062,4247343	S/. 577,4789	S/. 276,103	Air	87,60			
CU3X35(5)	30,594	0,0700595	0,0603159	0,0598129	9,9636480	0,6317657	0,7755896	0,8919280	1718,9237187	S/. 481,2986	S/. 230,117	Air	119,80			
CU3X35(6)	2,570	0,0058853	0,0058854	0,0058854	9,9616350	-0,0280176	0,0053330	0,0061330	11,8194877	S/. 3,3095	S/. 1,582	Air	96,10			
CU3X35(7)	29,218	0,0669097	0,0566766	0,0571848	9,9616350	4,5472140	5,6205020	6,4635773	12456,6061726	S/. 3 487,8497	S/. 1 667,603	Air	960,60			
CU3X35(8)	21,921	0,0501983	0,0501815	0,0398116	9,9404460	0,6641763	0,8608573	0,9899859	1907,9008168	S/. 534,2122	S/. 255,416	Air	243,40			
CU3X35(9)	1,041	0,0023829	0,0023830	0,0023830	9,9276060	-0,0031301	0,0000864	0,0000994	0,1915531	S/. 0,0536	S/. 0,026	Air	9,50			
CU3X50	30,471	0,0844048	0,0681394	0,0653963	9,9962520	1,4081100	1,2636530	1,4532010	2800,6088708	S/. 784,1705	S/. 374,926	Air	199,40			
CU3X50(1)	1,777	0,0049232	0,0049232	0,0049233	9,9924260	-0,0075142	0,0023151	0,0026624	5,1309098	S/. 1,4367	S/. 0,687	Air	80,60			
CU3X50(2)	0,854	0,0023665	0,0023665	0,0023665	9,9920690	-0,0132700	0,0007447	0,0008564	1,6504194	S/. 0,4621	S/. 0,221	Air	112,20			
CU3X95	1,385	0,0058859	0,0058860	0,0058860	9,9609930	-0,0395528	0,0050826	0,0058449	11,2643761	S/. 3,1540	S/. 1,508	Air	258,70			
CU70X3	56,563	0,4123222	0,4123421	0,4095871	9,9530230	11,8605700	3,8849560	4,4676994	8610,1502837	S/. 2 410,8421	S/. 1 152,666	Air	62,20	3	S/. 12,75	S/. 2 379,15
CU70X3(1)	38,460	0,2803642	0,2803633	0,2803700	9,9277780	2,4934490	0,8179485	0,9406408	1812,8029016	S/. 507,5848	S/. 242,685	Air	28,20	3	S/. 12,75	S/. 1 078,65
CU70X3(2)	47,287	0,2662208	0,2662199	0,2662266	9,9244700	3,2017650	1,2146960	1,3969004	2692,1064509	S/. 753,7898	S/. 360,400	Air	41,10	3	S/. 9,31	S/. 1 147,92
CU70X3(3)	47,150	0,2654503	0,2654493	0,2654560	9,9196590	11,1528700	4,2312790	4,8659709	9377,6990221	S/. 2 625,7557	S/. 1 255,420	Air	144,00	3	S/. 9,31	S/. 4 021,92

CU70X3(4)	46,037	0,1602039	0,1602029	0,1602088	9,8840790	9,5644420	6,0538550	6,9619333	13417,0377594	S/. 3 756,7706	S/. 1 796,179	Air	288,00			
CU70X3(5)	32,788	0,1190016	0,1190201	0,1162520	9,9277780	3,6183810	2,3862610	2,7442002	5288,6225291	S/. 1 480,8143	S/. 708,004	Air	212,80	3	S/. 3,52	S/. 2 249,72
CU70X3(6)	31,825	0,1155062	0,1155257	0,1127568	9,9108400	3,4054350	2,2471240	2,5841926	4980,2559787	S/. 1 394,4717	S/. 666,722	Air	212,80	3	S/. 3,52	S/. 2 249,72
CUBIF16	0,389	0,0006457	0,0006364	0,0000098	9,9815180	-0,1690284	0,0004656	0,0005354	1,0318556	S/. 0,2889	S/. 0,138	Air	532,20	3	S/. 0,97	S/. 1 548,70
CUX3X25	0,604	0,0011347	0,0011347	0,0011347	10,0004700	-0,0167379	0,0007616	0,0008759	1,6879410	S/. 0,4726	S/. 0,226	Air	266,00			
N2XSY 25	0,446	0,0006427	0,0006427	0,0006427	9,8225260	-0,0035752	0,0000532	0,0000612	0,1179726	S/. 0,0330	S/. 0,016	Ground	59,08			
N2XSY120x3	1,448	0,0048083	0,0048083	0,0048083	9,8514770	-0,0105828	0,0006283	0,0007225	1,3924001	S/. 0,3899	S/. 0,186	Ground	59,20			
N2XSY16X3	10,887	0,0123021	0,0123021	0,0123021	9,8835210	0,0063217	0,0169171	0,0194546	37,4929417	S/. 10,4980	S/. 5,019	Ground	32,40			
N2XSY16X3(2)	6,318	0,0071393	0,0071393	0,0071393	9,8446620	0,0029692	0,0115003	0,0132254	25,4879292	S/. 7,1366	S/. 3,412	Ground	65,40			
N2XSY16X3(3)	6,764	0,0076429	0,0076429	0,0076429	9,9258260	0,0001232	0,0004434	0,0005099	0,9826099	S/. 0,2751	S/. 0,132	Ground	2,20			
N2XSY16X3(4)	6,318	0,0071394	0,0071394	0,0071394	9,8412720	0,0003179	0,0012309	0,0014156	2,7281077	S/. 0,7639	S/. 0,365	Ground	7,00			
N2XSY25X3	11,722	0,0425335	0,0425495	0,0397636	9,8293100	0,0139810	0,0098959	0,0113803	21,9320631	S/. 6,1410	S/. 2,936	Ground	7,10	3	S/. 14,92	S/. 317,80
N2XSY35X3	3,552	0,0061090	0,0061090	0,0061090	9,9635950	-0,0104304	0,0030901	0,0035536	6,8485712	S/. 1,9176	S/. 0,917	Ground	44,30			
N2XSY35X3(1)	1,661	0,0028557	0,0028557	0,0028557	9,9632170	-0,0309556	0,0016069	0,0018479	3,5612738	S/. 0,9972	S/. 0,477	Ground	105,40			
N2XSY35X3(10)	0,738	0,0012691	0,0012691	0,0012691	9,8224780	-0,0148150	0,0001496	0,0001721	0,3316441	S/. 0,0929	S/. 0,044	Ground	49,70			
N2XSY35X3(11)	22,241	0,0382501	0,0382490	0,0382550	9,8170020	0,0065561	0,0068366	0,0078621	15,1519085	S/. 4,2425	S/. 2,028	Ground	2,50			
N2XSY35X3(12)	34,437	0,1143098	0,1143296	0,1115604	9,8574700	0,3779799	0,1404989	0,1615737	311,3849021	S/. 87,1878	S/. 41,686	Ground	23,80	3	S/. 10,83	S/. 773,26
N2XSY35X3(13)	13,213	0,0227257	0,0227257	0,0227257	9,8308400	0,0149010	0,0197010	0,0226562	43,6629323	S/. 12,2256	S/. 5,845	Ground	20,41			
N2XSY35X3(14)	10,262	0,0176501	0,0176502	0,0176502	9,8301930	0,0008593	0,0015604	0,0017945	3,4583276	S/. 0,9683	S/. 0,463	Ground	2,68			
N2XSY35X3(2)	62,100	0,4123228	0,4123427	0,4095877	9,9304540	2,7945340	1,0294350	1,1838503	2281,5162018	S/. 638,8245	S/. 305,433	Ground	26,50	3	S/. 14,92	S/. 1 186,14
N2XSY35X3(3)	4,443	0,0076412	0,0076412	0,0076412	9,9277780	-0,0023319	0,0013314	0,0015311	2,9506665	S/. 0,8262	S/. 0,395	Ground	12,20			
N2XSY35X3(4)	8,223	0,0141438	0,0141438	0,0141438	9,9244700	0,0006447	0,0026172	0,0030098	5,8004702	S/. 1,6241	S/. 0,777	Ground	7,00			
N2XSY35X3(5)	56,480	0,2654512	0,2654503	0,2654570	9,9028750	0,0518691	0,0221965	0,0255260	49,1937255	S/. 13,7742	S/. 6,586	Ground	1,40	3	S/. 38,34	S/. 161,03
N2XSY35X3(6)	4,456	0,0076640	0,0076640	0,0076648	9,9027910	-0,0042877	0,0024922	0,0028660	5,5234130	S/. 1,5466	S/. 0,739	Ground	22,70			
N2XSY35X3(7)	7,152	0,0123019	0,0123019	0,0123019	9,8840790	-0,0000877	0,0091645	0,0105392	20,3110537	S/. 5,6871	S/. 2,719	Ground	32,40			
N2XSY35X3(8)	21,877	0,0376278	0,0376278	0,0376278	9,8238930	0,0303300	0,0317548	0,0365180	70,3774395	S/. 19,7057	S/. 9,422	Ground	12,00			
N2XSY35X3(9)	0,818	0,0014062	0,0014062	0,0014062	9,8225260	-0,0014868	0,0000185	0,0000213	0,0409569	S/. 0,0115	S/. 0,005	Ground	5,00			
N2XSY3X16	0,645	0,0007288	0,0007288	0,0007288	9,9273310	-0,0029044	0,0001747	0,0002008	0,3870733	S/. 0,1084	S/. 0,052	Ground	95,30			
N2XSY3X16(1)	57,079	0,0644988	0,0644989	0,0644989	9,8520470	0,3782395	0,8777905	1,0094591	1945,4295293	S/. 544,7203	S/. 260,440	Ground	61,16			
N2XSY70X3	19,462	0,0478770	0,0478771	0,0478771	9,9027910	0,1199877	0,0768508	0,0883784	170,3228245	S/. 47,6904	S/. 22,802	Ground	41,70			
N2XSY70X3(1)	9,443	0,0232305	0,0232305	0,0232305	9,9027910	0,0416237	0,0326283	0,0375225	72,3133601	S/. 20,2477	S/. 9,681	Ground	75,20			
NKY35(7)	1,651	0,0028394	0,0028394	0,0028394	9,8452190	-0,0171954	0,0009042	0,0010399	2,0040047	S/. 0,5611	S/. 0,268	Ground	60,00			
NUEVA RED 240	11,784	0,0855484	0,0685543	0,0654293	10,0296500	3,5404680	2,5770220	2,9635753	5711,4023182	S/. 1 599,1926	S/. 764,602	Ground	1180,00	3	S/. 9,31	S/. 32 957,40
SUB CU3X120	48,111	0,4521862	0,4522352	0,4479690	10,0225600	18,4266000	7,9563280	9,1497772	17633,4506198	S/. 4 937,3662	S/. 2 360,643	Ground	348,00	3	S/. 38,34	S/. 40 026,96
SUB240	14,505	0,0855819	0,0685822	0,0654739	10,0225600	3,5191330	1,3412870	1,5424801	2972,6675524	S/. 832,3469	S/. 397,960	Ground	1750,00	3	S/. 64,23	S/. 337 207,50

108,530	124,809	240532,665	S/. 67 349,15	S/. 32 200,82	S/. 599 121,59
		TOTAL ENERGIA KWH	240532,665		
		TOTAL POTENCIA KW	124,809		

PRECIO MARGINAL DE LA POTENCIA KW-MES (S/)	21,5
PRECIO MARGINAL DE LA ENERGIA KWH .HP (S/)	0,28
PRECIO MARGINAL DE LA ENERGIA KWH .FP (S/)	0,11

OPCIÓN N°2: DIVISION DEL ALIMENTADOR		VAD 2018	
POTENCIA RECUPERADA KW (ESCENARIO 2020 - OPCION N° 2)	301,808	CARGO FIJO	S/. 23,90
ENERGIA RECUPERADA KWh (ESCENARIO 2020 - OPCION N° 2)	1595005,869	CARGO POR ENERGIA ACTIVA HP S/	S/. 0,23
RECUPERACION EN REDES - COND	S/. 332 406,51	CARGO POR ENERGIA ACTIVA FP S/	S/. 0,19
RECUPERACION EN TRANSFORMADORES	S/. 4 477,13	CARGO POR POT ACT GENER. HP S/	S/. 50,44
RECUPERACION TOTAL (diferencia de gasto en pérdidas de energía)	S/. 336 883,65	CARGO POR POT ACT GENE. FP S/	S/. 24,90
VENTA DE LA ENERGIA Y POTENCIA RECUPERADA AL USUARIO FINAL EN PUNTO MT	S/. 380 494,92	CARGO POR POT ACT DE DIST HP	S/. 12,58
UTILIDAD FINAL	S/. 380 494,92	CARGO POR POT ACT DE DIST FP	S/. 12,33

ANEXO 17: Resultado de flujo de potencia, 2da Alternativa de solución: “División del alimentador C216 y cambio de conexión de redes”. DIgSILENT. Fuente: Elaboración propia.

2DA ALTERNATIVA: "DIVISION DEL ALIMENTADOR C216 E INSTALACIÓN DE BANCO DE CONDENSADORES"													
Name	Type	Loading	Phase Current, Magnitude A	Phase Current, Magnitude B	Phase Current, Magnitude C	Maximum Current	U1l, Magnitude	Srat	Losses (total)	ENERGIA PERDIDA KWH/AÑO	DINERO PERDIDO S/	COSTO KW - MES	PRECIO UNITARIO S/
SUBESTACION	TypTr2	%	HV-Side in kA	HV-Side in kA	HV-Side in kA	HV-Side in kA	HV-Side in kV	MVA	HV-Side in kW				
100	100	66,34992	0,04788359	0,04788364	0,04788362	0,04788364	9,900099	1,25	0,02201133	42,42023518	S/. 11,8777	S/. 5,6789	S/. 5 005,55
163	163	17,16915	0,00064384	0,00064384		0,00064384	9,978789	0,0375	0,00000295	0,00568524	S/. 0,0016	S/. 0,0008	
180	180	78,70445	0,02271974	0,0227198	0,02271979	0,0227198	9,827343	0,5	0,03097133	59,68794718	S/. 16,7126	S/. 7,9906	S/. 35 217,60
2018	2018	28,59145	0,00074282	0,00074282	0,00074282	0,00074282	9,806341	0,045	0,00408726	7,876967472	S/. 2,2056	S/. 1,0545	
2019	2019(1)	27,17857	0,00070611	0,00070611	0,00070611	0,00070611	9,805291	0,045	0,00369329	7,117708488	S/. 1,9930	S/. 0,9529	
2020	2020	45,13637	0,00117266	0,00117266	0,00117266	0,00117266	9,805785	0,045	0,01018621	19,63086391	S/. 5,4966	S/. 2,6280	
2021	2021	27,83154	0,00072307	0,00072308	0,00072308	0,00072308	9,811948	0,045	0,00387288	7,463814336	S/. 2,0899	S/. 0,9992	
2022	2022	31,4572	0,00181616	0,00181616	0,00181616	0,00181616	9,811858	0,1	0,00494766	9,535130352	S/. 2,6698	S/. 1,2765	
203	203	54,70257	0,00236868	0,00236869	0,00236869	0,00236869	9,997973	0,075	0,01496179	28,83436169	S/. 8,0736	S/. 3,8601	S/. 9 427,00
2105	2105	66,14837	0,00286427	0,00286427	0,00286427	0,00286427	9,803859	0,075	0,02187746	42,16224091	S/. 11,8054	S/. 5,6444	
2113	2113	37,50615	0,00081203	0,00081203	0,00081203	0,00081203	9,979313	0,0375	0,00703352	13,55499974	S/. 3,7954	S/. 1,8146	
2117	2117	41,89099	0,00483711	0,00483712	0,00483712	0,00483712	9,827737	0,2	0,00877414	16,90952261	S/. 4,7347	S/. 2,2637	
2127	2127	51,66551	0,00223717	0,00223717	0,00223717	0,00223717	9,820816	0,075	0,01334646	25,72129771	S/. 7,2020	S/. 3,4434	
2148	2148	43,23453	0,00108086	0,00108086		0,00108086	9,979014	0,025	0,00934612	18,01184246	S/. 5,0433	S/. 2,4113	S/. 2 882,00
2194	2194	44,67574	0,00128967	0,00128968	0,00128967	0,00128968	9,989815	0,05	0,00997957	19,2326273	S/. 5,3851	S/. 2,5747	
2231	2231	6,507687	0,00480921	0,00480921	0,00480921	0,00480921	9,849969	1,28	0,00021171	0,408007512	S/. 0,1142	S/. 0,0546	
2235	2235	65,18293	0,03763297	0,03763301	0,037633	0,03763301	9,821937	1	0,02124366	40,94078155	S/. 11,4634	S/. 5,4809	S/. 50 677,55
2281	2281	37,85099	0,00349651	0,00349651	0,00349651	0,00349651	9,909477	0,16	0,00716342	13,80534302	S/. 3,8655	S/. 1,8482	
2283	2283	48,53259	0,01765262	0,01765266	0,01765265	0,01765266	9,828753	0,63	0,01177686	22,69636459	S/. 6,3550	S/. 3,0384	
2285	2285	72,85432	0,00042062	0,00042062	0,00042062	0,00042062	9,812217	0,01	0,02653801	51,14405287	S/. 14,3203	S/. 6,8468	
2292	2292	39,32883	0,00113532	0,00113532	0,00113532	0,00113532	9,997688	0,05	0,00773376	14,90450227	S/. 4,1733	S/. 1,9953	S/. 7 645,00
2294	2294	54,7074	0,00118445	0,00118445	0,00118445	0,00118445	9,997943	0,0375	0,01496443	28,8394495	S/. 8,0750	S/. 3,8608	
2295	2295	8,90783	0,00064286	0,00064286	0,00064286	0,00064286	9,821147	0,125	0,00039674	0,764597328	S/. 0,2141	S/. 0,1024	
2903	2903(1)	39,94829	0,00086483	0,00086487	0,00086489	0,00086489	9,809578	0,0375	0,00797859	15,37633865	S/. 4,3054	S/. 2,0585	
2904	2904	41,39251	0,0008961	0,00089614	0,00089616	0,00089616	9,809439	0,0375	0,00856591	16,50822175	S/. 4,6223	S/. 2,2100	
2905	2905	26,94278	0,00058328	0,00058331	0,00058332	0,00058332	9,811457	0,0375	0,00362922	6,994232784	S/. 1,9584	S/. 0,9363	
2906	2906	38,21853	0,00082739	0,00082743	0,00082744	0,00082744	9,810019	0,0375	0,00876313	16,88830414	S/. 4,7287	S/. 2,2609	
2907	2907	64,1516	0,00138876	0,00138887	0,00138888	0,00138888	9,744743	0,0375	0,02468956	47,58172003	S/. 13,3229	S/. 6,3699	S/. 5 665,00
2908	2908	67,78753	0,00146748	0,00146758	0,0014676	0,0014676	9,743394	0,0375	0,02756753	53,12814382	S/. 14,8759	S/. 7,1124	
2909	2909	64,03618	0,00184835	0,00184849	0,00184851	0,00184851	9,733294	0,05	0,02460078	47,41062322	S/. 13,2750	S/. 6,3470	
2910	2910	58,1155	0,00125809	0,00125818	0,0012582	0,0012582	9,733213	0,0375	0,02026198	39,04888786	S/. 10,9337	S/. 5,2276	
2911	2911	64,24717	0,00139083	0,00139093	0,00139095	0,00139095	9,730347	0,0375	0,02476313	47,72350414	S/. 13,3626	S/. 6,3889	
2912	2912	50,78236	0,00146579	0,0014659	0,00146592	0,00146592	9,729271	0,05	0,0154712	29,81609664	S/. 8,3485	S/. 3,9916	S/. 7 645,00
2913	2913	64,09972	0,00185019	0,00185032	0,00185035	0,00185035	9,728212	0,05	0,02875787	55,42216706	S/. 15,5182	S/. 7,4195	S/. 7 645,00
2925	2925	61,53315	0,00355222	0,00355247	0,00355252	0,00355252	9,742206	0,1	0,02271523	43,77679126	S/. 12,2575	S/. 5,8605	S/. 12 870,00
2927 bifa	2927 MONO	55,19578	0,00082794	0,00082794		0,00082794	9,951314	0,015	0,01827945	35,22815604	S/. 9,8639	S/. 4,7161	
2933mono	2933	53,29297	0,00133232	0,00133232		0,00133232	9,898695	0,025	0,01704084	32,84110685	S/. 9,1955	S/. 4,3965	S/. 2 882,00
2934MONO	2934MONO	47,21154	0,00118029	0,00118029		0,00118029	9,896595	0,025	0,01337358	25,77356338	S/. 7,2166	S/. 3,4504	S/. 2 882,00
2935mono	2935 MONO	0,00036561	0,00000001			0,00000001	9,898695	0,01	0	0	S/. 0,0000	S/. 0,0000	
2942	2942	67,58063	0,00292599	0,00292621	0,00292624	0,00292624	9,726932	0,075	0,03196604	61,60495229	S/. 17,2494	S/. 8,2472	

2952MONO	2952 MONO	32,8557	0,00032856	0,00032856		0,00032856	9,99807	0,01	0,00755648	14,56284826	S/. 4,0776	S/. 1,9496		
2954	2954MONO	47,1311	0,00204084			0,00204084	9,896108	0,025	0,01554939	29,96678441	S/. 8,3907	S/. 4,0117	S/. 2 882,00	IND
2955	2955MONO	47,1358	0,00204104			0,00204104	9,895783	0,025	0,01555248	29,97273946	S/. 8,3924	S/. 4,0125	S/. 2 882,00	IND
2956	2956MONO	47,13814	0,00204114			0,00204114	9,895621	0,025	0,01555403	29,97572662	S/. 8,3932	S/. 4,0129	S/. 2 882,00	IND
2957MONO	2957MONO	53,89209	0,0023336			0,0023336	9,897337	0,025	0,0203305	39,1809396	S/. 10,9707	S/. 5,2453	S/. 2 882,00	IND
2965	2965	2,403413	0,00010407	0,00010407	0,00010407	0,00010407	9,812769	0,075	0,00004043	0,077916696	S/. 0,0218	S/. 0,0104		
2966	2966	24,0897	0,0010431	0,0010431	0,0010431	0,0010431	9,8124	0,075	0,00406211	7,828498392	S/. 2,1920	S/. 1,0480		
2968	2968(1)	36,44679	0,00105201	0,00105208	0,0010521	0,0010521	9,742799	0,05	0,00929747	17,91808418	S/. 5,0171	S/. 2,3987		
2969	2969	18,18768	0,00052498	0,00052501	0,00052502	0,00052502	9,74211	0,05	0,00231527	4,461988344	S/. 1,2494	S/. 0,5973		
2971BIFA	2971BIFA	72,13569	0,00180339	0,00180339		0,00180339	9,53368	0,025	0,0364249	70,19806728	S/. 19,6555	S/. 9,3976	S/. 2 882,00	IND
2972BIFASICA	2972BIFA	72,1496	0,00180374	0,00180374		0,00180374	9,532794	0,025	0,03643896	70,22516371	S/. 19,6630	S/. 9,4013	S/. 2 882,00	IND
2973BIFA	2973BIFA	57,36011	0,001434	0,001434		0,001434	9,530462	0,025	0,02303127	44,38586354	S/. 12,4280	S/. 5,9421	S/. 2 882,00	IND
2974BIFA	2974BIFA	17,44152	0,00017442	0,00017442		0,00017442	9,677453	0,01	0,00212945	4,10387604	S/. 1,1491	S/. 0,5494		
2975BIFA	2975	11,61425	0,00017421	0,00017421		0,00017421	9,677179	0,015	0,00094424	1,819739328	S/. 0,5095	S/. 0,2436		
2976 BIFA	2976BIFA	17,44404	0,00017444	0,00017444		0,00017444	9,676769	0,01	0,00213006	4,105051632	S/. 1,1494	S/. 0,5496		
2977BIFA	2977BIFA	70,70652	0,00035353	0,00035353		0,00035353	9,676706	0,005	0,03499588	67,44405994	S/. 18,8843	S/. 9,0289		
2978BIFA	2978BIFA	3,347435	0,00016737	0,00016737		0,00016737	9,809718	0,05	0,00007844	0,151169568	S/. 0,0423	S/. 0,0202		
2979BIFA	2979BIFA	3,347534	0,00016738	0,00016738		0,00016738	9,809575	0,05	0,00007844	0,151169568	S/. 0,0423	S/. 0,0202		
2981BIFASICA	2981	17,13477	0,00017135	0,00017135		0,00017135	9,74113	0,01	0,0020552	3,96078144	S/. 1,1090	S/. 0,5302		
2982BIFA	2982BIFA	34,34495	0,00085862	0,00085862		0,00085862	9,737673	0,025	0,00825703	15,91294822	S/. 4,4556	S/. 2,1303	S/. 2 882,00	IND
2983BIFA	2983BIFA	51,75123	0,00051751	0,00051751		0,00051751	9,736137	0,01	0,01874733	36,12985438	S/. 10,1164	S/. 4,8368		
2984BIFA	2984BIFA	17,14659	0,00017147	0,00017147		0,00017147	9,737795	0,01	0,00205804	3,966254688	S/. 1,1106	S/. 0,5310		
2985BIFA	2985BIFA	51,08939	0,00051089	0,00051089		0,00051089	9,735851	0,01	0,01827088	35,21163994	S/. 9,8593	S/. 4,7139		
2986BIFA	2986BIFA	33,954	0,00033954	0,00033954		0,00033954	9,737173	0,01	0,00807012	15,55273526	S/. 4,3548	S/. 2,0821		
2987	2987	44,50542	0,00256947	0,00256951	0,00256951	0,00256951	9,943545	0,1	0,01386483	26,72030038	S/. 7,4817	S/. 3,5771		
2988	2988	41,19548	0,00237837	0,00237841	0,00237841	0,00237841	9,943305	0,1	0,01187922	22,89363278	S/. 6,4102	S/. 3,0648	S/. 5 665,00	
2988(1)	2998	73,17473	0,0015841	0,00158422	0,00158423	0,00158423	9,749149	0,0375	0,03747719	72,22604057	S/. 20,2233	S/. 9,6691		
2991	2991	19,81744	0,00114411	0,00114414	0,00114415	0,00114415	9,899557	0,1	0,00274899	5,297853528	S/. 1,4834	S/. 0,7092		
2992	2992	41,11014	0,00593345	0,00593362	0,00593367	0,00593367	9,882322	0,25	0,00844978	16,28441602	S/. 4,5596	S/. 2,1800		
2993	2993(1)	57,73437	0,0041666	0,00416661	0,00416661	0,00416661	9,978822	0,125	0,02333267	44,96672162	S/. 12,5907	S/. 6,0198	S/. 13 200,00	
2994	2994	57,74403	0,0041673	0,00416731	0,00416731	0,00416731	9,97717	0,125	0,02334048	44,98177306	S/. 12,5949	S/. 6,0218	S/. 13 200,00	
30	30	57,73519	0,00416666	0,00416667	0,00416667	0,00416667	9,979765	0,125	0,03166665	61,02796788	S/. 17,0878	S/. 8,1700	S/. 13 200,00	
3016	3016	49,26114	0,00071102	0,00071102	0,00071102	0,00071102	9,997795	0,025	0,01334657	25,7215097	S/. 7,2020	S/. 3,4434	S/. 3 366,00	
3028	3028	53,42834	0,00077117	0,00077117	0,00077117	0,00077117	9,918298	0,025	0,02369282	45,6608027	S/. 12,7850	S/. 6,1127		
3036	3036	18,05835	0,00104258	0,00104259	0,00104259	0,00104259	9,810803	0,1	0,00270659	5,216140248	S/. 1,4605	S/. 0,6983		
3037	3037	16,24992	0,00093817	0,00093818	0,00093818	0,00093818	9,810515	0,1	0,00219163	4,223709336	S/. 1,1826	S/. 0,5654		
3038BIFA	3038	19,88616	0,00198862	0,00198862		0,00198862	9,810009	0,1	0,00355914	6,859174608	S/. 1,9206	S/. 0,9183		
3059	3059	14,45025	0,00041714	0,00041714	0,00041714	0,00041714	9,805698	0,05	0,00164956	3,179032032	S/. 0,8901	S/. 0,4256		
3077	3077	66,66195	0,01924346	0,0192435	0,01924349	0,0192435	9,854784	0,5	0,0306618	59,09142096	S/. 16,5456	S/. 7,9107	S/. 35 217,60	IND
31	31	12,36749	0,00714033	0,00714033	0,00714033	0,00714033	9,839843	1	0,00126953	2,446638216	S/. 0,6851	S/. 0,3275		
313	313	41,5293	0,00119884	0,00119884	0,00119884	0,00119884	9,865794	0,05	0,01603935	30,91103532	S/. 8,6551	S/. 4,1382	S/. 7 645,00	IND
315	315	66,30907	0,00612535	0,00612535	0,00612535	0,00612535	9,990044	0,16	0,04045118	77,9575141	S/. 21,8281	S/. 10,4364		
327	327	40,99036	0,00118329	0,00118329	0,00118329	0,00118329	9,997622	0,05	0,01092132	21,0475679	S/. 5,8933	S/. 2,8177	S/. 7 645,00	
3906 BIFA	3906 BIFASI	33,89638	0,00033896	0,00033896		0,00033896	9,809147	0,01	0,00631931	12,17857423	S/. 3,4100	S/. 1,6304		
3907BIFA	3907	33,90141	0,00033901	0,00033901		0,00033901	9,808903	0,01	0,00666597	12,84665738	S/. 3,5971	S/. 1,7198		
3908BIFA	3908	16,89461	0,00016895	0,00016895		0,00016895	9,808631	0,01	0,00028543	0,550080696	S/. 0,1540	S/. 0,0736		

3909BIFA	3909	16,91005	0,0001691	0,0001691		0,0001691	9,808326	0,01	0,00180148	3,471812256	S/. 0,9721	S/. 0,4648	
3910 BIFA	3910BIFA	16,91627	0,00016916	0,00016916		0,00016916	9,808176	0,01	0,00243236	4,687644192	S/. 1,3125	S/. 0,6275	
3915	3915	3,330499	0,00009614	0,00009614	0,00009614	0,00009614	9,801139	0,05	0,00007986	0,153906192	S/. 0,0431	S/. 0,0206	
3916	3916	8,977599	0,00019436	0,00019436	0,00019437	0,00019437	9,827922	0,0375	0,00068502	1,320170544	S/. 0,3696	S/. 0,1767	
403	403	63,87684	0,0232338	0,02323382	0,02323382	0,02323382	9,900272	0,63	0,03060147	58,97515298	S/. 16,5130	S/. 7,8952	S/. 36 473,36
404	404	21,98903	0,00126953	0,00126953	0,00126953	0,00126953	9,821067	0,1	0,00352962	6,802283664	S/. 1,9046	S/. 0,9106	
407	407	64,99882	0,00750532	0,00750534	0,00750534	0,00750534	9,81481	0,2	0,02957325	56,9935674	S/. 15,9582	S/. 7,6299	S/. 23 650,00
418	418	40,97553	0,00118286	0,00118286	0,00118286	0,00118286	9,997975	0,05	0,01511089	29,12170721	S/. 8,1541	S/. 3,8986	S/. 7 645,00
423	423	13,95701	0,00507656	0,00507656	0,00507656	0,00507656	9,828819	0,63	0,00136357	2,627872104	S/. 0,7358	S/. 0,3518	
424	424(1)	66,19866	0,00764392	0,00764392	0,00764392	0,00764392	9,924429	0,2	0,03067549	59,11780433	S/. 16,5530	S/. 7,9143	S/. 23 650,00
435	435	49,19341	0,00284016	0,00284016	0,00284016	0,00284016	9,843661	0,1	0,01693967	32,64613202	S/. 9,1409	S/. 4,3704	
44	44	61,25298	0,01414568	0,0141457	0,01414569	0,0141457	9,923022	0,4	0,02626321	50,61445831	S/. 14,1720	S/. 6,7759	S/. 28 061,00
447	447	74,86476	0,01361513	0,01361517	0,01361516	0,01361517	9,82249	0,315	0,04483688	86,40963514	S/. 24,1947	S/. 11,5679	S/. 25 685,00
470	470	54,70999	0,00236901	0,00236901	0,00236901	0,00236901	9,997998	0,075	0,02095218	40,3790413	S/. 11,3061	S/. 5,4057	S/. 9 427,00
50	50	65,97655	0,00285686	0,00285686	0,00285686	0,00285686	9,961089	0,075	0,03047009	58,72195745	S/. 16,4421	S/. 7,8613	
5007	5007	43,46697	0,00094107	0,00094108	0,00094108	0,00094108	9,812687	0,0375	0,01322533	25,48785598	S/. 7,1366	S/. 3,4121	
503	503	51,0154	0,00147268	0,00147268	0,00147268	0,00147268	9,988508	0,05	0,01821791	35,10955615	S/. 9,8307	S/. 4,7002	
544	544	5,05041	0,00072896	0,00072896	0,00072896	0,00072896	9,92582	0,25	0,00017854	0,344082288	S/. 0,0963	S/. 0,0461	
62	62	40,60105	0,00140645	0,00140645	0,00140645	0,00140645	9,821192	0,06	0,01153891	22,23778735	S/. 6,2266	S/. 2,9770	
74	74	53,11129	0,00766516	0,00766514	0,00766595	0,00766595	9,901236	0,25	0,01974289	38,04849761	S/. 10,6536	S/. 5,0937	
83	83	56,36317	0,00325412	0,00325412	0,00325412	0,00325412	9,961511	0,1	0,02223748	42,85607146	S/. 11,9997	S/. 5,7373	
88	88	69,83222	0,06450762	0,0645077	0,06450767	0,0645077	9,842186	1,6	0,03413518	65,7853189	S/. 18,4199	S/. 8,8069	
90	90	61,3875	0,01417674	0,01417675	0,01417675	0,01417675	9,901479	0,4	0,02637865	50,83693428	S/. 14,2343	S/. 6,8057	S/. 28 061,00
91	91	67,65373	0,0123038	0,0123038	0,0123038	0,0123038	9,881343	0,315	0,03203883	61,74523318	S/. 17,2887	S/. 8,2660	
92	92	53,01487	0,03825531	0,03825422	0,03826019	0,03826019	9,815544	1,25	0,01967036	37,90871779	S/. 10,6144	S/. 5,0750	
94	94	39,84386	0,00460075	0,00460075	0,00460075	0,00460075	9,926417	0,2	0,01111264	21,41627981	S/. 5,9966	S/. 2,8671	
95	95	7,999452	0,00230923	0,00230923	0,00230923	0,00230923	9,850105	0,5	0,00044793	0,863250696	S/. 0,2417	S/. 0,1156	
96	96	29,80209	0,00430153	0,00430153	0,00430153	0,00430153	9,850728	0,25	0,00621707	11,9815373	S/. 3,3548	S/. 1,6040	
981	981	61,57794	0,0026661	0,00266629	0,00266633	0,00266633	9,743516	0,075	0,02653969	51,14729057	S/. 14,3212	S/. 6,8472	S/. 9 427,00
982	982	76,68659	0,00332024	0,0033205	0,00332053	0,00332053	9,730201	0,075	0,04116074	79,32497813	S/. 22,2110	S/. 10,6195	S/. 9 427,00
983	983	57,80311	0,00250264	0,00250282	0,00250286	0,00250286	9,64993	0,075	0,0233851	45,06776472	S/. 12,6190	S/. 6,0334	S/. 9 427,00
984	984	37,11638	0,00160701	0,00160712	0,00160715	0,00160715	9,733162	0,075	0,00964222	18,58248638	S/. 5,2031	S/. 2,4877	
985	985	26,05981	0,00240712	0,00240722	0,00240727	0,00240727	9,828266	0,16	0,00475341	9,160771752	S/. 2,5650	S/. 1,2264	
986	986	76,0453	0,0035123	0,00351236	0,00351236	0,00351236	9,94035	0,08	0,04047923	78,01157206	S/. 21,8432	S/. 10,4436	
987	987	42,02243	0,0024259	0,00242606	0,00242611	0,00242611	9,748651	0,1	0,01235973	23,81967166	S/. 6,6695	S/. 3,1888	
988	988	14,28688	0,00082485	0,00082482	0,0008248	0,00082485	9,827982	0,1	0,00142871	2,753409912	S/. 0,7710	S/. 0,3686	
989	989	44,60804	0,00096572	0,00096576	0,00096578	0,00096578	9,841271	0,0375	0,01392806	26,84215723	S/. 7,5158	S/. 3,5934	
990	E990	10,00656	0,00028884	0,00028885	0,00028886	0,00028886	9,793067	0,05	0,00050061	0,964775592	S/. 0,2701	S/. 0,1292	
991 MONO	991 MONO	34,11665	0,00255875	0,00255875		0,00255875	9,809836	0,075	0,00814762	15,70209326	S/. 4,3966	S/. 2,1021	
992	992	2,489306	0,00053889	0,00053892	0,00053894	0,00053894	9,75028	0,375	0,00003717	0,071634024	S/. 0,0201	S/. 0,0096	
993	993	39,787	0,00057425	0,00057426	0,00057427	0,00057427	9,888451	0,025	0,00949755	18,30367836	S/. 5,1250	S/. 2,4504	
COM2017	2017	35,52453	0,00092294	0,00092294	0,00092294	0,00092294	9,806304	0,045	0,00630981	12,16026583	S/. 3,4049	S/. 1,6279	
SAB	CHI-2671	15,14367	0,04233296	0,04371602	0,04185578	0,04371602	60,2	30	0,00110094	2,121731568	S/. 0,5941	S/. 0,2840	
SAB2	SAB2(1)	15,14367	0,04233296	0,04371602	0,04185578	0,04371602	60,2	30	0,00099085	1,90956612	S/. 0,5347	S/. 0,2556	
TRAFO	BIFA	34,32657	0,00034327	0,00034327		0,00034327	9,746707	0,01	0,0082482	15,89593104	S/. 4,4509	S/. 2,1280	

Name	Type	Max. Loading	Phase Current, Magnitude A	Phase Current, Magnitude B	Phase Current, Magnitude C	Line-Line Positive-Sequence-Voltage, Magnitude	Positive-Sequence-Voltage, Magnitude	Total Active Power	Losses (total)COND	Losses (total) COND Y ACCESORIOS	ENERGIA PERDIDA - KWH/AÑO	DINERO PERDIDO S/	COSTO KW -MES	Length	COSTO CONDUCT. 22,9 KV	PRECIO UNIT S/	COSTO TOTAL COND S/
	CONDUCT. 22,9 KV	%	Terminal i in kA	Terminal i in kA	Terminal i in kA	Terminal i in kV	Terminal i in p.u.	Terminal i in kW	Terminal i in kW	Terminal i in kW				m			
AL 25X3	AL3X25(1)	2,3216	0,003110	0,003110	0,003110	22,73076	0,9926098	109,6531	0,01569349	0,01804751	33,20020583	S/. 9,29606	S/. 4,656	394,6			
AL 2X35	AL3X35(1)	0,0540	0,000087	0,000087	0,000087	22,61491	0,9875506	3,1488	0,00000391	0,00000450	0,008271761	S/. 0,00232	S/. 0,001	157,9			
AL II	AL3X50(1)	0,2177	0,000440	0,000440	0,000440	22,87247	0,9987978	16,2832	0,00030323	0,00034871	0,641495194	S/. 0,17962	S/. 0,090	771,9	1	S/. 1,60	S/. 1 235,04
AL(9)	AL3X35(1)	1,1590	0,001920	0,001920	0,001920	22,87172	0,9987651	68,0424	0,00234948	0,00270190	4,970418919	S/. 1,39172	S/. 0,697	200			
AL1X25	AL3X25(1)	0,2675	0,000358	0,000358	0,000358	22,67898	0,9903484	12,5827	0,00013194	0,00015173	0,279124348	S/. 0,07815	S/. 0,039	250	1	S/. 0,55	S/. 137,50
AL1X25(1)	AL3X25(1)	0,9344	0,001252	0,001252	0,001252	22,67898	0,9903484	44,0208	0,00115972	0,00133368	2,453434049	S/. 0,68696	S/. 0,344	180	1	S/. 0,55	S/. 99,00
AL1X25(2)	AL3X25(1)	0,7013	0,000940	0,000940	0,000940	22,67842	0,9903239	33,0222	0,00034479	0,00039651	0,729417037	S/. 0,20424	S/. 0,102	95	1	S/. 0,55	S/. 52,25
AL1X25(3)	AL3X25(1)	0,4676	0,000626	0,000626	0,000626	22,6782	0,9903142	22,0146	0,00015325	0,00017624	0,324206505	S/. 0,09078	S/. 0,045	95	1	S/. 0,55	S/. 52,25
AL1X25(4)	AL3X25(1)	0,2338	0,000313	0,000313	0,000313	22,67805	0,9903077	11,0073	0,00003832	0,00004407	0,081067493	S/. 0,02270	S/. 0,011	95	1	S/. 0,55	S/. 52,25
AL2X25	AL3X25(1)	0,5607	0,000750	0,000750	0,000750	22,57885	0,985976	26,6669	0,00198293	0,00228037	4,194967732	S/. 1,17459	S/. 0,588	856	1	S/. 0,55	S/. 470,80
AL2X25(1)	AL3X25(1)	0,4950	0,000661	0,000661	0,000661	22,57724	0,9859059	23,5161	0,00270504	0,00311080	5,722620322	S/. 1,60233	S/. 0,803	1500	1	S/. 0,55	S/. 825,00
AL2X25(2)	AL3X25(1)	0,4620	0,000619	0,000619	0,000619	22,57476	0,9857975	21,9412	0,00068468	0,00078738	1,448467927	S/. 0,40557	S/. 0,203	435	1	S/. 0,55	S/. 239,25
AL2X25(3)	AL3X25(1)	0,3666	0,000490	0,000490	0,000490	22,57409	0,9857681	17,2594	0,00070498	0,00081073	1,491413389	S/. 0,41760	S/. 0,209	712	1	S/. 0,55	S/. 391,60
AL2X25(4)	AL3X25(1)	0,2002	0,000267	0,000267	0,000267	22,57322	0,98573	9,3999	0,00030346	0,00034898	0,641981768	S/. 0,17975	S/. 0,090	1031	1	S/. 0,55	S/. 567,05
AL2X25(5)	AL3X25(1)	0,0996	0,000133	0,000133	0,000133	22,57253	0,9857	4,6696	0,00002818	0,00003241	0,059615917	S/. 0,01669	S/. 0,008	386	1	S/. 0,55	S/. 212,30
AL2X25(6)	AL3X25(1)	0,0973	0,000129	0,000129	0,000129	22,57409	0,9857681	4,6811	0,00008200	0,00009430	0,17347428	S/. 0,04857	S/. 0,024	1187	1	S/. 0,55	S/. 652,85
AL2X25(7)	AL3X25(1)	0,0984	0,000130	0,000130	0,000130	22,5737	0,9857513	4,6810	0,00009075	0,00010436	0,191985255	S/. 0,05376	S/. 0,027	1285	1	S/. 0,55	S/. 706,75
AL2X25(8)	AL3X25(1)	0,0662	0,000087	0,000087	0,000087	22,57328	0,9857329	3,1087	0,00004013	0,00004615	0,08489662	S/. 0,02377	S/. 0,012	1264	1	S/. 0,55	S/. 695,20
AL2X25(9)	AL3X25(1)	0,1273	0,000170	0,000170	0,000170	22,87193	0,9987744	6,0901	0,00001565	0,00001800	0,033108201	S/. 0,00927	S/. 0,005	131,1	1	S/. 0,55	S/. 72,11
AL2X35	AL3X35(1)	0,1332	0,000211	0,000211	0,000211	22,71679	0,9919997	7,7705	0,00009200	0,00010580	0,19462968	S/. 0,05450	S/. 0,027	623	1	S/. 0,97	S/. 604,31
AL2X35(1)	AL3X35(1)	0,0478	0,000079	0,000079	0,000079	22,62485	0,9879846	3,1002	0,00000636	0,00000731	0,013454834	S/. 0,00377	S/. 0,002	319,4	1	S/. 0,97	S/. 309,82
AL2X35(10)	AL3X35(1)	0,2158	0,000336	0,000336	0,000336	22,58712	0,9863373	12,5230	0,00054416	0,00062578	1,151192246	S/. 0,32233	S/. 0,161	1430	1	S/. 0,97	S/. 1 387,10
AL2X35(11)	AL3X35(1)	0,4612	0,000764	0,000764	0,000764	22,72737	0,9924616	29,4760	0,00027727	0,00031886	0,586575776	S/. 0,16424	S/. 0,082	149	1	S/. 0,97	S/. 144,53
AL2X35(2)	AL3X35(1)	0,0265	0,000042	0,000042	0,000042	22,6248	0,9879825	1,5501	0,00000385	0,00000443	0,008144829	S/. 0,00228	S/. 0,001	768,3	1	S/. 0,97	S/. 745,25
AL2X35(3)	AL3X35(1)	0,1275	0,000212	0,000212	0,000212	22,61555	0,9875787	7,8644	0,00014007	0,00016108	0,296323688	S/. 0,08297	S/. 0,042	1040	1	S/. 0,97	S/. 1 008,80
AL2X35(4)	AL3X35(1)	0,0507	0,000084	0,000084	0,000084	22,6152	0,9875635	3,1432	0,00000241	0,00000277	0,005098451	S/. 0,00143	S/. 0,001	108,7	1	S/. 0,97	S/. 105,44
AL2X35(5)	AL3X35(1)	0,0344	0,000057	0,000057	0,000057	22,61519	0,9875629	1,5710	0,00000790	0,00000909	0,016712766	S/. 0,00468	S/. 0,002	1445	1	S/. 0,97	S/. 1 401,65
AL2X35(6)	AL3X35(1)	0,0793	0,000121	0,000121	0,000121	22,6152	0,9875635	4,7211	0,00005927	0,00006816	0,125388056	S/. 0,03511	S/. 0,018	1220	1	S/. 0,97	S/. 1 183,40
AL2X35(7)	AL3X35(1)	0,7367	0,001217	0,001217	0,001217	22,58858	0,9864008	43,9967	0,00161492	0,00185716	3,416427857	S/. 0,95660	S/. 0,479	341,1	1	S/. 0,97	S/. 330,87
AL2X35(8)	AL3X35(1)	0,2717	0,000446	0,000446	0,000446	22,58775	0,9863647	15,7358	0,00018650	0,00021448	0,39454821	S/. 0,11047	S/. 0,055	291,8	1	S/. 0,97	S/. 283,05
AL2X35(9)	AL3X35(1)	0,4724	0,000778	0,000778	0,000778	22,58775	0,9863647	28,2593	0,00078350	0,00090103	1,65752559	S/. 0,46411	S/. 0,232	403,9	1	S/. 0,97	S/. 391,78
AL2X50	AL3X50(1)	0,1385	0,000288	0,000288	0,000288	22,72715	0,9924519	10,9934	0,00013278	0,00015270	0,280901401	S/. 0,07865	S/. 0,039	833,2	1	S/. 1,60	S/. 1 333,12
AL2X50(1)	AL3X50(1)	0,1353	0,000281	0,000281	0,000281	22,72692	0,9924418	10,9932	0,00002877	0,00003309	0,060864086	S/. 0,01704	S/. 0,009	184,7	1	S/. 1,60	S/. 295,52
AL2X50(2)	AL3X50(1)	0,0710	0,000148	0,000148	0,000148	22,72679	0,9924361	4,7109	0,00002835	0,00003260	0,059975559	S/. 0,01679	S/. 0,008	744,3	1	S/. 1,60	S/. 1 190,88
AL2X50(3)	AL3X50(1)	0,0632	0,000131	0,000131	0,000131	22,72673	0,9924335	4,7108	0,00000139	0,00000160	0,002940601	S/. 0,00082	S/. 0,000	41	1	S/. 1,60	S/. 65,60
AL2X50(4)	AL3X50(1)	0,0517	0,000107	0,000107	0,000107	22,72672	0,9924333	3,1408	0,00002151	0,00002474	0,045505265	S/. 0,01274	S/. 0,006	1320	1	S/. 1,60	S/. 2 112,00
AL2X50(5)	AL3X50(1)	0,0253	0,000053	0,000053	0,000053	22,72665	0,99243	1,5704	0,00000403	0,00000463	0,008525626	S/. 0,00239	S/. 0,001	1240	1	S/. 1,60	S/. 1 984,00
AL2X50BIFA	AL3X50(1)	0,1009	0,000210	0,000210	0,000210	22,72686	0,9924394	7,8521	0,00003467	0,00003987	0,073345772	S/. 0,02054	S/. 0,010	408,7	1	S/. 1,60	S/. 653,92
AL2x35	AL3X35(1)	0,1026	0,000167	0,000167	0,000167	22,872	0,9987775	6,0901	0,00001903	0,00002188	0,040258726	S/. 0,01127	S/. 0,006	210,8	1	S/. 0,97	S/. 204,48

AL35X3	AL3X35(1)	0,6150	0,001019	0,001019	0,001019	22,76884	0,9942724	35,9747	0,00028785	0,00033103	0,608958189	S/. 0,17051	S/. 0,085	87			
AL35X3(1)	AL3X35(1)	0,3132	0,000517	0,000517	0,000517	22,73076	0,9926098	18,4847	0,00012627	0,00014521	0,267129236	S/. 0,07480	S/. 0,037	147,6			
AL35X3(2)	AL3X35(1)	0,2866	0,000473	0,000473	0,000473	22,73061	0,9926032	16,8045	0,00012763	0,00014677	0,27000637	S/. 0,07560	S/. 0,038	178,5			
AL35X3(3)	AL3X35(1)	0,1148	0,000181	0,000181	0,000181	22,73058	0,9926018	6,7246	0,00006198	0,00007128	0,131121169	S/. 0,03671	S/. 0,018	566			
AL35X3(4)	AL3X35(1)	0,9949	0,001645	0,001645	0,001645	22,72923	0,9925428	61,4059	0,00390616	0,00449208	8,263637726	S/. 2,31382	S/. 1,159	452			
AL35X3(5)	AL3X35(1)	0,2864	0,000475	0,000475	0,000475	22,72774	0,9924777	-16,8029	0,00000984	0,00001132	0,020816914	S/. 0,00583	S/. 0,003	13,7			
AL35X3(6)	AL3X35(1)	0,7127	0,001181	0,001181	0,001181	22,72775	0,9924783	44,5991	0,00072707	0,00083613	1,538145668	S/. 0,43068	S/. 0,216	163,6			
AL35X3(7)	AL3X35(1)	0,2577	0,000428	0,000428	0,000428	22,72737	0,9924616	15,1224	0,00000791	0,00000910	0,016733921	S/. 0,00469	S/. 0,002	13,6			
AL35X35	AL3X35(1)	0,2136	0,000354	0,000354	0,000354	22,82183	0,9965864	12,5263	0,00001317	0,00001515	0,027861662	S/. 0,00780	S/. 0,004	33			
AL3X120	AL3X120(1)	2,9342	0,010649	0,010649	0,010649	22,88176	0,9992033	379,0522	0,01748210	0,02010442	36,98408183	S/. 10,35554	S/. 5,187	191,7			
AL3X120(1)	AL3X120(1)	0,3017	0,001095	0,001095	0,001095	22,88083	0,999163	38,7736	0,00001543	0,00001774	0,032642782	S/. 0,00914	S/. 0,005	16			
AL3X120(2)	AL3X120(1)	0,3018	0,001095	0,001095	0,001095	22,88082	0,9991624	38,7735	0,00002218	0,00002551	0,046922677	S/. 0,01314	S/. 0,007	23			
AL3X35	AL3X35(1)	0,1980	0,000325	0,000325	0,000325	22,88083	0,999163	11,6450	0,00006389	0,00007347	0,135161851	S/. 0,03785	S/. 0,019	188			
AL3X35(1)	AL3X35(1)	0,2536	0,000421	0,000421	0,000421	22,72771	0,9924763	14,8433	0,00001126	0,00001295	0,02382098	S/. 0,00667	S/. 0,003	20			
AL3X35(8)	AL3X35(1)	2,3153	0,003841	0,003841	0,003841	22,87283	0,9988135	136,0637	0,00684386	0,00787044	14,47845958	S/. 4,05397	S/. 2,031	145,8			
AL3X50	AL3X50(1)	0,2537	0,000525	0,000525	0,000525	22,68001	0,9903934	18,6030	0,00007383	0,00008490	0,156190318	S/. 0,04373	S/. 0,022	135			
AL3X50(1)	AL3X50(1)	0,4784	0,000987	0,000987	0,000987	22,57942	0,986001	35,3127	0,00082425	0,00094789	1,743733845	S/. 0,48825	S/. 0,245	425			
AL3X50(10)	AL3X50(1)	1,3104	0,002724	0,002724	0,002724	22,87283	0,9988135	97,6231	0,00130433	0,00149998	2,759362288	S/. 0,77262	S/. 0,387	89			
AL3X50(11)	AL3X50(1)	1,9730	0,004101	0,004101	0,004101	22,87777	0,9990292	145,2626	0,00469779	0,00540246	9,938362657	S/. 2,78274	S/. 1,394	141,4			
AL3X50(12)	AL3X50(1)	0,1801	0,000367	0,000367	0,000367	22,87214	0,9987834	13,2880	0,00011378	0,00013085	0,240706141	S/. 0,06740	S/. 0,034	419,6			
AL3X50(13)	AL3X50(1)	0,3269	0,000680	0,000680	0,000680	22,87697	0,9989945	24,0913	0,00002289	0,00002632	0,048424711	S/. 0,01356	S/. 0,007	25,1			
AL3X50(14)	AL3X50(1)	5,1223	0,010651	0,010651	0,010651	22,88027	0,9991383	379,0347	0,03848556	0,04425839	81,4177416	S/. 22,79697	S/. 11,419	171,8			
AL3X50(2)	AL3X50(1)	0,1181	0,000245	0,000245	0,000245	22,57885	0,985976	8,6450	0,00000572	0,00000658	0,012100889	S/. 0,00339	S/. 0,002	48,2			
AL3X50(3)	AL3X50(1)	1,2541	0,002608	0,002608	0,002608	22,57862	0,9859659	95,3804	0,00035994	0,00041393	0,761467468	S/. 0,21321	S/. 0,107	26,8			
AL3X50(4)	AL3X50(1)	0,3454	0,000701	0,000701	0,000701	22,06341	0,9634675	25,2017	0,00110368	0,00126923	2,334879187	S/. 0,65377	S/. 0,327	1111			
AL3X50(5)	AL3X50(1)	0,1178	0,000230	0,000230	0,000230	22,06235	0,9634212	8,4020	0,00011035	0,00012690	0,233449839	S/. 0,06537	S/. 0,033	1000			
AL3X50(6)	AL3X50(1)	0,6573	0,001361	0,001361	0,001361	22,05037	0,9628982	46,5323	0,00120625	0,00138719	2,551870125	S/. 0,71452	S/. 0,358	328,4			
AL3X50(7)	AL3X50(1)	0,2115	0,000439	0,000439	0,000439	22,8725	0,9987991	16,2832	0,00001864	0,00002144	0,039433666	S/. 0,01104	S/. 0,006	48,9			
AL3X50(8)	AL3X50(1)	1,1012	0,002288	0,002288	0,002288	22,8725	0,9987991	81,3386	0,00118979	0,00136826	2,517048337	S/. 0,70477	S/. 0,353	115			
AL3X50(9)	AL3X50(1)	3,1558	0,006554	0,006554	0,006554	22,87777	0,9990292	233,7336	0,04685435	0,05388250	99,1222516	S/. 27,75423	S/. 13,902	551,76			
AL3X70	AL3X70(1)	4,5145	0,011689	0,011689	0,011689	22,57942	0,986001	413,7207	11,51492000	13,24215800	24360,27386	S/. 6 820,87668	S/. 3 416,477	200,6			
AL50X3	AL3X50(1)	0,0914	0,000187	0,000187	0,000187	22,72746	0,9924656	6,7218	0,00001108	0,00001274	0,023440183	S/. 0,00656	S/. 0,003	157,7			
ALMONO25	AL3X35(1)	1,3971	0,002317	0,002317	0,002317	22,68001	0,9903934	81,5357	0,00235772	0,00271138	4,987850969	S/. 1,39660	S/. 0,700	138	3	S/. 0,97	S/. 401,58
ALMONO25(1)	AL3X25(1)	1,2016	0,001610	0,001610	0,001610	22,67938	0,9903658	56,6046	0,00105474	0,00121295	2,23134466	S/. 0,62478	S/. 0,313	99	1	S/. 0,55	S/. 54,45
ALMONO25(2)	AL3X25(1)	0,2662	0,000356	0,000356	0,000356	22,67938	0,9903658	12,5193	0,00013061	0,00015020	0,276310679	S/. 0,07737	S/. 0,039	250	1	S/. 0,55	S/. 137,50
CU 2X16	AL3X25(1)	0,2140	0,000286	0,000286	0,000286	22,872	0,9987775	10,1927	0,00009462	0,00010881	0,200172395	S/. 0,05605	S/. 0,028	280,4	3	S/. 0,55	S/. 462,66
CU 35X3	CU3X35(1)	4,5641	0,010442	0,010442	0,010442	22,73935	0,9929849	372,8484	0,09012760	0,10364674	190,6685429	S/. 53,38719	S/. 26,741	515,5			
CU 70X3	CU70X3(1)	22,6501	0,078821	0,078821	0,078821	22,80827	0,9959942	2778,7380	0,79377670	0,91284321	1679,26636	S/. 470,19458	S/. 235,514	156			
CU120X3	CU3X120(1)	44,8181	0,221842	0,221842	0,221842	22,88287	0,9992518	7902,1490	5,74755100	6,60968365	12159,17404	S/. 3 404,56873	S/. 1 705,298	233,1			
CU120X3(1)	CU3X120(1)	0,5687	0,002815	0,002815	0,002815	22,86467	0,9984573	99,5898	0,00003770	0,00004336	0,079755858	S/. 0,02233	S/. 0,011	9,5			
CU120X3(2)	CU3X120(1)	44,2509	0,219035	0,219035	0,219035	22,86467	0,9984573	7796,8120	5,45636900	6,27482435	11543,16687	S/. 3 232,08672	S/. 1 618,905	227			
CU120X3(3)	CU3X120(1)	44,2514	0,219042	0,219042	0,219042	22,83691	0,9972448	7788,9120	1,65141000	1,89912150	3493,623911	S/. 978,21470	S/. 489,973	68,7			
CU120X3(4)	CU3X120(1)	0,7085	0,003506	0,003506	0,003506	22,82833	0,9968703	124,0258	0,00019344	0,00022246	0,409230058	S/. 0,11458	S/. 0,057	31,4			
CU16X3	CU3X16(1)	2,2942	0,003258	0,003258	0,003258	22,77891	0,994712	115,4826	0,00620208	0,00713239	13,12074832	S/. 3,67381	S/. 1,840	166,5			
CU16X3(1)	CU3X16(1)	36,3416	0,051605	0,051605	0,051605	22,81029	0,9960827	1850,0460	2,91731600	3,35491340	6171,698691	S/. 1 728,07563	S/. 865,568	312,1			
CU16X3(10)	CU3X16(1)	1,3893	0,001973	0,001973	0,001973	22,72953	0,9925559	73,0512	0,00104647	0,00120344	2,213849144	S/. 0,61988	S/. 0,310	76,6			

CU16X3(2)	CU3X16(1)	35,9551	0,051056	0,051056	0,051056	22,77897	0,9947147	1827,7410	1,16383600	1,33841140	2462,141611	S/. 689,39965	S/. 345,310	127,2			
CU16X3(3)	CU3X16(1)	4,9510	0,007030	0,007030	0,007030	22,73301	0,9927081	252,3183	0,02846891	0,03273925	60,22711786	S/. 16,86359	S/. 8,447	164,1			
CU16X3(4)	CU3X16(1)	1,9703	0,002798	0,002798	0,002798	22,73076	0,9926098	102,2928	0,00613201	0,00705181	12,97251244	S/. 3,63230	S/. 1,819	223,2			
CU16X3(5)	CU3X16(1)	0,5836	0,000829	0,000829	0,000829	22,72953	0,9925559	29,2355	0,00020970	0,00024116	0,443628738	S/. 0,12422	S/. 0,062	87			
CU16X3(6)	CU3X16(1)	0,4296	0,000610	0,000610	0,000610	22,73076	0,9926098	21,8592	0,00020043	0,00023049	0,424017682	S/. 0,11872	S/. 0,059	153,5			
CU16X3(7)	CU3X16(1)	0,5086	0,000722	0,000722	0,000722	22,72771	0,9924763	25,5631	0,00031995	0,00036794	0,676867023	S/. 0,18952	S/. 0,095	174,8			
CU16X3(8)	CU3X16(1)	1,1477	0,001630	0,001630	0,001630	22,72771	0,9924763	57,2765	0,00137214	0,00157796	2,902817056	S/. 0,81279	S/. 0,407	147,2			
CU16X3(9)	CU3X16(1)	0,9211	0,001308	0,001308	0,001308	22,72724	0,9924561	45,9151	0,00150410	0,00172972	3,181983714	S/. 0,89096	S/. 0,446	250,5			
CU25X3	CU3X25(1)	1,0389	0,001952	0,001952	0,001952	22,76948	0,9943003	68,9995	0,00182596	0,00209985	3,862891418	S/. 1,08161	S/. 0,542	215,4			
CU25X3(1)	CU3X25(1)	5,2213	0,009816	0,009816	0,009816	22,74473	0,9932198	364,5816	0,01347248	0,01549335	28,50157034	S/. 7,98044	S/. 3,997	62,9			
CU2X25	AL3X50(1)	0,0421	0,000081	0,000081	0,000081	22,74726	0,99333	3,1014	0,00000662	0,00000761	0,014004875	S/. 0,00392	S/. 0,002	480	3	S/. 1,60	S/. 2 304,00
CU2X35	AL3X50(1)	0,3568	0,000734	0,000734	0,000734	22,62535	0,9880067	26,7294	0,00054587	0,00062775	1,15480982	S/. 0,32335	S/. 0,162	508	3	S/. 1,60	S/. 2 438,40
CU35X3	CU3X35(1)	18,2121	0,041705	0,041705	0,041705	22,78289	0,9948859	1470,6170	0,13653390	0,15701399	288,8429268	S/. 80,87602	S/. 40,510	49			
CU35X3(1)	CU3X35(1)	16,2267	0,037156	0,037156	0,037156	22,78046	0,99478	1309,2000	0,35721320	0,41079518	755,6988131	S/. 211,59567	S/. 105,985	161,5			
CU35X3(10)	CU3X35(1)	17,0295	0,038995	0,038995	0,038995	22,76095	0,993928	1400,9210	0,30720210	0,35328242	649,8983306	S/. 181,97153	S/. 91,147	126,1			
CU35X3(11)	CU3X35(1)	7,2675	0,016639	0,016639	0,016639	22,74331	0,9931577	591,3671	0,08934404	0,10274565	189,0108904	S/. 52,92305	S/. 26,508	201,4			
CU35X3(12)	CU3X35(1)	2,7086	0,006202	0,006202	0,006202	22,73935	0,9929849	218,4294	0,00113401	0,00130411	2,399043515	S/. 0,67173	S/. 0,336	18,4			
CU35X3(2)	CU3X35(1)	7,8714	0,018025	0,018025	0,018025	22,76948	0,9943003	635,2823	0,01639592	0,01885531	34,6862246	S/. 9,71214	S/. 4,865	31,5			
CU35X3(3)	CU3X35(1)	1,9883	0,004550	0,004550	0,004550	22,78046	0,99478	161,2799	0,00510473	0,00587044	10,7992605	S/. 3,02379	S/. 1,515	153,8			
CU35X3(4)	CU3X35(1)	1,4225	0,003256	0,003256	0,003256	22,77963	0,9947438	115,4862	0,00117247	0,00134834	2,480407184	S/. 0,69451	S/. 0,348	69			
CU35X3(5)	CU3X35(1)	1,5333	0,003507	0,003507	0,003507	22,82829	0,9968686	124,0256	0,00394546	0,00453728	8,346778448	S/. 2,33710	S/. 1,171	200			
CU35X3(6)	CU3X35(1)	22,5349	0,051604	0,051604	0,051604	22,81178	0,9961476	1850,1510	0,10452150	0,12019973	221,1194141	S/. 61,91344	S/. 31,012	24,5			
CU35X3(7)	CU3X35(1)	7,6203	0,017448	0,017448	0,017448	22,7688	0,9942708	614,7921	0,06145886	0,07067769	130,0186767	S/. 36,40523	S/. 18,235	126			
CU35X3(8)	CU3X35(1)	18,4480	0,042244	0,042244	0,042244	22,76456	0,9940854	1516,4290	0,20785010	0,23902762	439,7152006	S/. 123,12026	S/. 61,669	72,7			
CU35X3(9)	CU3X35(1)	1,4201	0,003252	0,003252	0,003252	22,76095	0,993928	115,3007	0,00017332	0,00019932	0,366665393	S/. 0,10267	S/. 0,051	10,23			
CU35x3	CU3X35(1)	17,0313	0,038997	0,038997	0,038997	22,75518	0,9936761	1400,6130	0,55651680	0,63999432	1177,333551	S/. 329,65339	S/. 165,119	228,4			
CU35x3(1)	CU3X35(1)	8,2309	0,018848	0,018848	0,018848	22,74473	0,9932198	669,3131	0,03124484	0,03593157	66,09970881	S/. 18,50792	S/. 9,270	54,9			
CU3X120	CU3X120(1)	0,9438	0,004671	0,004671	0,004671	22,88176	0,9992033	165,9665	0,00032799	0,00037719	0,693875965	S/. 0,19429	S/. 0,097	30			
CU3X120(1)	CU3X120(1)	0,8387	0,004151	0,004151	0,004151	22,88087	0,9991645	147,3519	0,00021153	0,00024326	0,447500176	S/. 0,12530	S/. 0,063	24,5			
CU3X120(2)	CU3X120(1)	3,0950	0,015314	0,015314	0,015314	22,88287	0,9992518	545,0429	0,02421325	0,02784524	51,22409891	S/. 14,34275	S/. 7,184	206			
CU3X16	CU3X16(1)	1,1440	0,001624	0,001624	0,001624	22,7109	0,9917425	57,0234	0,00469565	0,00540000	9,933835401	S/. 2,78147	S/. 1,393	507			
CU3X16(1)	CU3X16(1)	17,3281	0,024606	0,024606	0,024606	22,6726	0,9900698	884,2544	0,02592657	0,02981556	54,8486959	S/. 15,35763	S/. 7,692	12,2			
CU3X16(2)	CU3X16(1)	15,2345	0,021633	0,021633	0,021633	22,64434	0,9888359	777,9737	0,20302820	0,23348243	429,5142782	S/. 120,26400	S/. 60,238	123,6			
CU3X16(3)	CU3X16(1)	0,9377	0,001332	0,001332	0,001332	22,05292	0,9630098	45,6901	0,00049975	0,00057471	1,057241115	S/. 0,29603	S/. 0,148	80,3			
CU3X16(4)	CU3X16(1)	0,4791	0,000680	0,000680	0,000680	22,87695	0,9989935	24,0912	0,00081998	0,00094298	1,734700489	S/. 0,48572	S/. 0,243	505			
CU3X25	CU3X25(1)	0,3445	0,000647	0,000647	0,000647	22,06331	0,9634632	22,1236	0,00006992	0,00008041	0,147918557	S/. 0,04142	S/. 0,021	75			
CU3X25(1)	CU3X25(1)	2,4864	0,004674	0,004674	0,004674	22,88105	0,9991727	165,9620	0,00127740	0,00146901	2,702390796	S/. 0,75667	S/. 0,379	26,3			
CU3X25(2)	CU3X25(1)	0,2908	0,000546	0,000546	0,000546	22,88072	0,9991581	19,3923	0,00007829	0,00009003	0,165625627	S/. 0,04638	S/. 0,023	117,9			
CU3X25(3)	CU3X25(1)	0,2913	0,000547	0,000547	0,000547	22,88083	0,999163	19,3868	0,00004445	0,00005112	0,094035753	S/. 0,02633	S/. 0,013	66,7			
CU3X25(4)	CU3X25(1)	0,2905	0,000546	0,000546	0,000546	22,88083	0,999163	19,3870	0,00002307	0,00002653	0,048805508	S/. 0,01367	S/. 0,007	34,8			
CU3X25(5)	CU3X25(1)	0,5826	0,001095	0,001095	0,001095	22,88083	0,999163	38,7669	0,00006586	0,00007574	0,139329464	S/. 0,03901	S/. 0,020	24,7			
CU3X35	CU3X35(1)	13,9347	0,031900	0,031900	0,031900	22,82839	0,996873	1151,2830	0,89022850	1,02376278	1883,314001	S/. 527,32792	S/. 264,131	545,9			
CU3X35(1)	CU3X35(1)	13,8017	0,031576	0,031576	0,031576	22,80798	0,9959817	1138,4930	2,62197700	3,01527355	5546,897223	S/. 1 553,13122	S/. 777,941	1640			
CU3X35(10)	CU3X35(1)	0,2018	0,000457	0,000457	0,000457	22,63308	0,9883441	16,4623	0,00009150	0,00010523	0,19357191	S/. 0,05420	S/. 0,027	270,3			
CU3X35(11)	CU3X35(1)	0,0389	0,000084	0,000084	0,000084	22,63293	0,9883378	3,1408	0,00000331	0,00000381	0,007002437	S/. 0,00196	S/. 0,001	275,6			
CU3X35(12)	CU3X35(1)	8,5756	0,019633	0,019633	0,019633	22,63308	0,9883441	706,7230	0,16244840	0,18681566	343,6660881	S/. 96,22650	S/. 48,198	263			

CU3X35(13)	CU3X35(1)	0,4363	0,000975	0,000975	0,000975	22,62705	0,988081	36,1257	0,00233893	0,00268977	4,948099972	S/. 1,38547	S/. 0,694	1500		
CU3X35(14)	CU3X35(1)	0,1167	0,000266	0,000266	0,000266	22,62535	0,9880067	9,3939	0,00000896	0,00001030	0,018955238	S/. 0,00531	S/. 0,003	78,7		
CU3X35(15)	CU3X35(1)	8,1519	0,018666	0,018666	0,018666	22,62705	0,988081	670,4349	0,06090197	0,07003727	128,8405536	S/. 36,07536	S/. 18,070	109,1		
CU3X35(16)	CU3X35(1)	0,3513	0,000799	0,000799	0,000799	22,62467	0,987977	28,3096	0,00030443	0,00035009	0,644033842	S/. 0,18033	S/. 0,090	295,7		
CU3X35(17)	CU3X35(1)	0,1657	0,000376	0,000376	0,000376	22,62467	0,987977	13,3096	0,00003633	0,00004178	0,076857568	S/. 0,02152	S/. 0,011	158,9		
CU3X35(18)	CU3X35(1)	0,1794	0,000408	0,000408	0,000408	22,62439	0,9879648	14,4093	0,00003673	0,00004224	0,077703784	S/. 0,02176	S/. 0,011	136,7		
CU3X35(19)	CU3X35(1)	7,6417	0,017493	0,017493	0,017493	22,62467	0,987977	628,7549	0,17046850	0,19603878	360,6329305	S/. 100,97722	S/. 50,578	347,6		
CU3X35(2)	CU3X35(1)	13,7738	0,031527	0,031527	0,031527	22,74726	0,99333	1132,7700	1,31237000	1,50922550	2776,37123	S/. 777,38394	S/. 389,380	823,8		
CU3X35(20)	CU3X35(1)	0,0192	0,000043	0,000043	0,000043	22,61757	0,9876669	1,5501	0,00000009	0,00000010	0,000190399	S/. 0,00005	S/. 0,000	28,8		
CU3X35(21)	CU3X35(1)	7,6235	0,017456	0,017456	0,017456	22,61757	0,9876669	627,0343	0,04833246	0,05558233	102,2492524	S/. 28,62979	S/. 14,340	99		
CU3X35(22)	CU3X35(1)	7,5561	0,017301	0,017301	0,017301	22,61555	0,9875787	619,1215	0,05898918	0,06783756	124,7939699	S/. 34,94231	S/. 17,502	123		
CU3X35(23)	CU3X35(1)	0,0577	0,000123	0,000123	0,000123	22,61306	0,9874699	4,6505	0,00001430	0,00001645	0,030252222	S/. 0,00847	S/. 0,004	552		
CU3X35(24)	CU3X35(1)	7,5125	0,017181	0,017181	0,017181	22,61306	0,9874699	614,4120	0,57532780	0,66162697	1217,128974	S/. 340,79611	S/. 170,700	1215		
CU3X35(25)	CU3X35(1)	6,9850	0,015987	0,015987	0,015987	22,58858	0,9864008	569,8400	0,19983280	0,22980772	422,7542817	S/. 118,37120	S/. 59,290	487,8		
CU3X35(26)	CU3X35(1)	1,4529	0,003324	0,003324	0,003324	22,57942	0,986001	120,6067	0,00370262	0,00425801	7,833040715	S/. 2,19325	S/. 1,099	209		
CU3X35(27)	CU3X35(1)	1,1394	0,002609	0,002609	0,002609	22,57852	0,9859618	95,3800	0,00046125	0,00053044	0,975792825	S/. 0,27322	S/. 0,137	42,3		
CU3X35(28)	CU3X35(1)	0,6694	0,001511	0,001511	0,001511	22,5784	0,9859563	56,6166	0,00593456	0,00682474	12,55479906	S/. 3,51534	S/. 1,761	1600		
CU3X35(29)	CU3X35(1)	5,1071	0,011693	0,011693	0,011693	22,0654	0,9635546	402,2058	0,03161203	0,03635383	66,87651395	S/. 18,72542	S/. 9,379	144,3		
CU3X35(3)	CU3X35(1)	11,9828	0,027423	0,027423	0,027423	22,7109	0,9917425	985,8022	1,15933700	1,33323755	2452,623797	S/. 686,73466	S/. 343,975	961,7		
CU3X35(30)	CU3X35(1)	0,2827	0,000645	0,000645	0,000645	22,06341	0,9634675	22,1237	0,00008663	0,00009962	0,18326923	S/. 0,05132	S/. 0,026	129,5		
CU3X35(31)	CU3X35(1)	4,5225	0,010353	0,010353	0,010353	22,06341	0,9634675	354,8488	0,02731179	0,03140856	57,77918422	S/. 16,17817	S/. 8,103	159		
CU3X35(32)	CU3X35(1)	0,8436	0,001930	0,001930	0,001930	22,06146	0,9633824	65,8751	0,00047497	0,00054622	1,004818034	S/. 0,28135	S/. 0,141	79,5		
CU3X35(33)	CU3X35(1)	0,2998	0,000685	0,000685	0,000685	22,06127	0,9633744	23,3789	0,00005538	0,00006369	0,117158605	S/. 0,03280	S/. 0,016	73,5		
CU3X35(34)	CU3X35(1)	3,6867	0,008426	0,008426	0,008426	22,06146	0,9633824	288,9464	0,09732470	0,11192341	205,8942958	S/. 57,65040	S/. 28,876	854		
CU3X35(35)	CU3X35(1)	2,6004	0,005955	0,005955	0,005955	22,05292	0,9630098	203,6368	0,00071574	0,00082310	1,5141766	S/. 0,42397	S/. 0,212	12,6		
CU3X35(36)	CU3X35(1)	2,2264	0,005094	0,005094	0,005094	22,05284	0,963006	174,2267	0,00962794	0,01107213	20,36829219	S/. 5,70312	S/. 2,857	231,4		
CU3X35(37)	CU3X35(1)	0,2838	0,000649	0,000649	0,000649	22,05144	0,9629449	22,1358	0,00002798	0,00003218	0,059192809	S/. 0,01657	S/. 0,008	41,4		
CU3X35(38)	CU3X35(1)	0,6758	0,001546	0,001546	0,001546	22,05144	0,9629449	52,7507	0,00021431	0,00024646	0,453381377	S/. 0,12695	S/. 0,064	55,9		
CU3X35(39)	CU3X35(1)	1,2690	0,002903	0,002903	0,002903	22,05144	0,9629449	99,3306	0,00217457	0,00250076	4,600389818	S/. 1,28811	S/. 0,645	160,9		
CU3X35(4)	CU3X35(1)	10,7449	0,024601	0,024601	0,024601	22,68001	0,9903934	884,5042	0,24970980	0,28716627	528,2710703	S/. 147,91590	S/. 74,089	257,5		
CU3X35(40)	CU3X35(1)	0,9718	0,002222	0,002222	0,002222	22,05088	0,9629207	75,9733	0,00154609	0,00177800	3,270815239	S/. 0,91583	S/. 0,459	195,2		
CU3X35(41)	CU3X35(1)	0,5063	0,001156	0,001156	0,001156	22,05292	0,9630098	39,5222	0,00031251	0,00035939	0,661127405	S/. 0,18512	S/. 0,093	145,5		
CU3X35(42)	CU3X35(1)	0,2567	0,000585	0,000585	0,000585	22,05272	0,9630008	20,0410	0,00007221	0,00008304	0,152763143	S/. 0,04277	S/. 0,021	131		
CU3X35(43)	CU3X35(1)	0,3267	0,000746	0,000746	0,000746	22,05272	0,9630008	25,6486	0,00008676	0,00009977	0,18354425	S/. 0,05139	S/. 0,026	97		
CU3X35(44)	CU3X35(1)	0,3276	0,000748	0,000748	0,000748	22,05263	0,9629971	25,6485	0,00009305	0,00010701	0,196850997	S/. 0,05512	S/. 0,028	103,5		
CU3X35(45)	CU3X35(1)	0,2601	0,000593	0,000593	0,000593	22,87697	0,9989945	21,1113	0,00008843	0,00010169	0,187077202	S/. 0,05238	S/. 0,026	156,4		
CU3X35(46)	CU3X35(1)	2,0412	0,004672	0,004672	0,004672	22,88171	0,9992012	165,9662	0,00412808	0,00474729	8,733118363	S/. 2,44527	S/. 1,225	118		
CU3X35(47)	CU3X35(1)	0,2386	0,000543	0,000543	0,000543	22,88083	0,999163	19,3924	0,00008210	0,00009442	0,173685834	S/. 0,04863	S/. 0,024	172,8		
CU3X35(48)	CU3X35(1)	0,2387	0,000546	0,000546	0,000546	22,8808	0,9991617	19,3869	0,00000866	0,00000996	0,018320576	S/. 0,00513	S/. 0,003	18,1		
CU3X35(49)	CU3X35(1)	16,2275	0,037159	0,037159	0,037159	22,77334	0,994469	1308,8430	0,19378400	0,22285160	409,9578034	S/. 114,78818	S/. 57,496	87,6		
CU3X35(5)	CU3X35(1)	10,6303	0,024341	0,024341	0,024341	22,67201	0,9900442	874,9180	0,11372250	0,13078088	240,5844977	S/. 67,36366	S/. 33,741	119,8		
CU3X35(6)	CU3X35(1)	1,1933	0,002731	0,002731	0,002731	22,6686	0,9898952	96,1110	0,00114885	0,00132118	2,430438129	S/. 0,68052	S/. 0,341	96,1		
CU3X35(7)	CU3X35(1)	9,4467	0,021616	0,021616	0,021616	22,6686	0,9898952	778,6933	0,71959860	0,82753839	1522,339622	S/. 426,25509	S/. 213,505	960,6		

CU3X35(8)	CU3X35(1)	9,2550	0,021190	0,021190	0,021190	22,6391	0,9886072	762,1954	0,17511190	0,20137869	370,4562289	S/. 103,72774	S/. 51,956	243,4			
CU3X35(9)	CU3X35(1)	0,4824	0,001105	0,001105	0,001105	22,63308	0,9883441	38,8349	0,00001857	0,00002136	0,039285578	S/. 0,01100	S/. 0,006	9,5			
CU3X50	CU3X50(1)	11,3117	0,031332	0,031332	0,031332	22,71679	0,9919997	1123,6870	0,23197330	0,26676930	490,7487951	S/. 137,40966	S/. 68,826	199,4			
CU3X50(1)	CU3X50(1)	0,8269	0,002290	0,002290	0,002290	22,7109	0,9917425	80,6292	0,00050091	0,00057605	1,059695141	S/. 0,29671	S/. 0,149	80,6			
CU3X50(2)	CU3X50(1)	0,3976	0,001100	0,001100	0,001100	22,71073	0,9917348	38,7633	0,00016113	0,00018530	0,34087696	S/. 0,09545	S/. 0,048	112,2			
CU3X95	CU95X3(1)	0,6437	0,002733	0,002733	0,002733	22,66829	0,9898817	96,1098	0,00109656	0,00126104	2,319816542	S/. 0,64955	S/. 0,325	258,7			
CU70X3	CU70X3(1)	62,9432	0,219042	0,219042	0,219042	22,84718	0,9976933	7791,3560	2,44415800	2,81078170	5170,714015	S/. 1 447,79992	S/. 725,182	62,2			
CU70X3(1)	CU70X3(1)	36,8848	0,128359	0,128359	0,128359	22,82839	0,996873	4528,5890	0,38052610	0,43760502	805,0181856	S/. 225,40509	S/. 112,902	28,2			
CU70X3(2)	CU70X3(1)	35,0145	0,121850	0,121850	0,121850	22,82564	0,9967528	4298,5990	0,49978070	0,57474781	1057,306062	S/. 296,04570	S/. 148,285	41,1			
CU70X3(3)	CU70X3(1)	34,9132	0,121497	0,121497	0,121497	22,82183	0,9965864	4285,5730	1,74092400	2,00206260	3682,994359	S/. 1 031,23842	S/. 516,532	144			
CU70X3(4)	CU70X3(1)	21,0287	0,073177	0,073177	0,073177	22,79891	0,9955858	2579,1940	1,26312000	1,45258800	2672,180885	S/. 748,21065	S/. 374,768	288			
CU70X3(5)	CU70X3(1)	15,2894	0,053205	0,053205	0,053205	22,82839	0,996873	1907,9160	0,49337900	0,56738585	1043,76301	S/. 292,25364	S/. 146,386	212,8			
CU70X3(6)	CU70X3(1)	14,8289	0,051602	0,051602	0,051602	22,81996	0,9965047	1850,6150	0,46410100	0,53371615	981,8242295	S/. 274,91078	S/. 137,699	212,8			
CUBIF16	AL3X25(1)	0,1278	0,000171	0,000171	0,000171	22,87188	0,998772	6,0901	0,00006386	0,00007344	0,135098384	S/. 0,03783	S/. 0,019	532,2	3	S/. 0,55	S/. 878,13
CUX3X25	CU3X25(1)	0,2790	0,000524	0,000524	0,000524	22,88087	0,9991645	18,6088	0,00016240	0,00018676	0,343563696	S/. 0,09620	S/. 0,048	266			
N2XSY 25	N2XSY25X3(1)	0,2033	0,000293	0,000293	0,000293	22,76884	0,9942724	10,3804	0,00001104	0,00001270	0,023355562	S/. 0,00654	S/. 0,003	59,08	3	S/. 5,16	S/. 914,56
N2XSY120x3	SUB3X120(1)	0,6619	0,002197	0,002197	0,002197	22,76091	0,9939263	77,9001	0,00013118	0,00015086	0,277516537	S/. 0,07770	S/. 0,039	59,2	3	S/. 21,92	S/. 3 892,99
N2XSY16X3	N2XSY16X3(1)	4,9963	0,005646	0,005646	0,005646	22,79864	0,9955739	198,7484	0,00356296	0,00409740	7,537584398	S/. 2,11052	S/. 1,057	32,4	3	S/. 3,40	S/. 330,48
N2XSY16X3(2)	N2XSY16X3(1)	2,8829	0,003258	0,003258	0,003258	22,77937	0,9947322	115,4850	0,00239433	0,00275348	5,065300888	S/. 1,41828	S/. 0,710	65,4	3	S/. 3,40	S/. 667,08
N2XSY16X3(3)	N2XSY16X3(1)	3,1072	0,003511	0,003511	0,003511	22,82746	0,9968322	124,0216	0,00009356	0,00010759	0,197929922	S/. 0,05542	S/. 0,028	2,2	3	S/. 3,40	S/. 22,44
N2XSY16X3(4)	N2XSY16X3(1)	2,8830	0,003258	0,003258	0,003258	22,77786	0,9946663	115,4764	0,00025630	0,00029475	0,542212902	S/. 0,15182	S/. 0,076	7	3	S/. 3,40	S/. 71,40
N2XSY25X3	N2XSY25X3(1)	13,0895	0,018849	0,018849	0,018849	22,74351	0,9931664	669,2818	0,00550151	0,00632674	11,63866447	S/. 3,25883	S/. 1,632	7,1	3	S/. 5,16	S/. 109,91
N2XSY35X3	N2XSY35X3(1)	1,6372	0,002815	0,002815	0,002815	22,86466	0,9984569	99,5897	0,00065636	0,00075481	1,388555834	S/. 0,38880	S/. 0,195	44,3	3	S/. 7,59	S/. 1 008,71
N2XSY35X3(1)	N2XSY35X3(1)	0,7661	0,001316	0,001316	0,001316	22,86448	0,9984488	46,5343	0,00034151	0,00039274	0,722478065	S/. 0,20229	S/. 0,101	105,4	3	S/. 7,59	S/. 2 399,96
N2XSY35X3(10)	N2XSY35X3(1)	0,3364	0,000578	0,000578	0,000578	22,7688	0,9942708	20,4738	0,00003105	0,00003571	0,065687517	S/. 0,01839	S/. 0,009	49,7	3	S/. 7,59	S/. 1 131,67
N2XSY35X3(11)	N2XSY35X3(1)	10,1457	0,017450	0,017450	0,017450	22,76619	0,9941569	614,7306	0,00142285	0,00163628	3,010096089	S/. 0,84283	S/. 0,422	2,5	3	S/. 7,59	S/. 56,93
N2XSY35X3(12)	N2XSY35X3(1)	29,6841	0,051056	0,051056	0,051056	22,76634	0,9941631	1826,5770	0,11595460	0,13334779	245,3065945	S/. 68,68585	S/. 34,404	23,8	3	S/. 7,59	S/. 541,93
N2XSY35X3(13)	N2XSY35X3(1)	6,0386	0,010386	0,010386	0,010386	22,74473	0,9932198	366,1621	0,00411491	0,00473215	8,705256701	S/. 2,43747	S/. 1,221	20,41	3	S/. 7,59	S/. 464,74
N2XSY35X3(14)	N2XSY35X3(1)	4,6915	0,008069	0,008069	0,008069	22,74442	0,9932061	284,1618	0,00032613	0,00037505	0,68994106	S/. 0,19318	S/. 0,097	2,68	3	S/. 7,59	S/. 61,02
N2XSY35X3(2)	SUB3X120(1)	65,9774	0,219045	0,219045	0,219045	22,83161	0,9970136	7787,2600	0,58361140	0,67115311	1234,653261	S/. 345,70291	S/. 173,158	26,5	3	S/. 19,92	S/. 1 583,64
N2XSY35X3(3)	N2XSY35X3(1)	2,0385	0,003506	0,003506	0,003506	22,82839	0,996873	124,0261	0,00028029	0,00032233	0,592964707	S/. 0,16603	S/. 0,083	12,2	3	S/. 7,59	S/. 277,79
N2XSY35X3(4)	N2XSY35X3(1)	3,7843	0,006509	0,006509	0,006509	22,82564	0,9967528	229,6093	0,00055426	0,00063740	1,1725592	S/. 0,32832	S/. 0,164	7	3	S/. 7,59	S/. 159,39
N2XSY35X3(5)	N2XSY35X3(1)	70,6384	0,121498	0,121498	0,121498	22,80852	0,9960052	4283,8320	0,03862564	0,04441949	81,71408645	S/. 22,87994	S/. 11,460	1,4	3	S/. 7,59	S/. 31,88
N2XSY35X3(6)	N2XSY35X3(1)	2,0470	0,003520	0,003520	0,003520	22,80827	0,9959942	124,2521	0,00052584	0,00060472	1,112435554	S/. 0,31148	S/. 0,156	22,7	3	S/. 7,59	S/. 516,88
N2XSY35X3(7)	N2XSY35X3(1)	3,2824	0,005645	0,005645	0,005645	22,79891	0,9955858	198,7503	0,00192997	0,00221947	4,082928734	S/. 1,14322	S/. 0,573	32,4	3	S/. 7,59	S/. 737,75
N2XSY35X3(8)	N2XSY35X3(1)	9,9907	0,017184	0,017184	0,017184	22,76948	0,9943003	604,3675	0,00662262	0,00761601	14,01041751	S/. 3,92292	S/. 1,965	12	3	S/. 7,59	S/. 273,24
N2XSY35X3(9)	N2XSY35X3(1)	0,3730	0,000641	0,000641	0,000641	22,76884	0,9942724	22,6425	0,00000384	0,00000442	0,008123674	S/. 0,00227	S/. 0,001	5	3	S/. 7,59	S/. 113,85
N2XSY3X16	N2XSY16X3(1)	0,2964	0,000335	0,000335	0,000335	22,80798	0,9959817	11,9002	0,00003687	0,00004240	0,07799996	S/. 0,02184	S/. 0,011	95,3	3	S/. 3,40	S/. 972,06
N2XSY3X16(1)	N2XSY16X3(1)	26,1150	0,029510	0,029510	0,029510	22,78289	0,9948859	1037,7870	0,18374700	0,21130905	388,7241284	S/. 108,84276	S/. 54,518	61,16	3	S/. 3,40	S/. 623,83
N2XSY70X3	N2XSY70X3(1)	8,9303	0,021968	0,021968	0,021968	22,80827	0,9959942	775,0314	0,01618032	0,01860737	34,23011417	S/. 9,58443	S/. 4,801	41,7	3	S/. 14,83	S/. 1 855,23
N2XSY70X3(1)	N2XSY70X3(1)	4,3397	0,010675	0,010675	0,010675	22,80827	0,9959942	376,1629	0,00689018	0,00792371	14,5764514	S/. 4,08141	S/. 2,044	75,2	3	S/. 14,83	S/. 3 345,65
NKY35(7)	N2XSY35X3(1)	0,7548	0,001297	0,001297	0,001297	22,77963	0,9947438	45,7886	0,00018885	0,00021718	0,399519729	S/. 0,11187	S/. 0,056	60	3	S/. 7,59	S/. 1 366,20
SUB CU3X120	SUB3X120(1)	71,4326	0,237152	0,237152	0,237152	22,92871	1,001254	8456,1760	8,98365200	10,33119980	19005,27515	S/. 5 321,47704	S/. 2 665,450	348	3	S/. 19,92	S/. 20 796,5

58,07835	66,79010	122867,0675	S/. 34 402,78	S/. 17 231,85	60,24	Km	S/. 73 201,1
TOTAL ENERGIA KWH		122867,0675					

PRECIO MARGINAL DE LA POTENCIA KW- MES (S/)	21,5
PRECIO MARGINAL DE LA ENERGIA KWH .HP (S/)	0,28
PRECIO MARGINAL DE LA ENERGIA KWH .FP (S/)	0,11

TOTAL POTENCIA KW	66,79010		
OPCIÓN N°3: CAMBIO DE NIVEL DE TENSION 22,9 KV		VAD 2018	
POTENCIA RECUPERADA KW (ESCENARIO 2020 - OPCION N° 3)	359,43668	CARGO FIJO	S/. 23,90
ENERGIA RECUPERADA KWh (ESCENARIO 2020 - OPCION N° 3)	1712113,073	CARGO POR ENERGIA ACTIVA HP S/	S/. 0,23
RECUPERACION EN REDES - COND	S/. 380 321,86	CARGO POR ENERGIA ACTIVA FP S/	S/. 0,19
RECUPERACION EN TRANSFORMADORES	S/. 4 220,00	CARGO POR POT ACT GENER. HP S/	S/. 50,44
RECUPERACION TOTAL (diferencia de gasto en pérdidas de energía)	S/. 384 541,86	CARGO POR POT ACT GENE. FP S/	S/. 24,90
VENTA DE LA ENERGIA Y POTENCIA RECUPERADA AL USUARIO FINAL	S/. 407 359,01	CARGO POR POT ACT DE DIST HP	S/. 12,58
UTILIDAD FINAL	S/. 407 359,01	CARGO POR POT ACT DE DIST FP	S/. 12,33

69,00974

126950,3087

ANEXO 19: Resultado de flujo de potencia, 3era Alternativa de solución: “Cambio de nivel de tensión a 22.9 KV alimentador C216 cambio de cables y conexión de redes”. DIGSILENT. Fuente: Elaboración propia.

Name	Type	Loading	Srat(act.)	Maximum Current	U1l, Magnitude	Losses (total)	ENERGIA PERDIDA KWH/AÑO	DINERO PERDIDO S/ MES	COSTO KW-MES	PRECIO UNITARIO S/		
	TENSIÓN 22,9KV	%	MVA	HV-Side in kA	HV-Side in kV	HV-Side in kW						
100	100(1)	58,09067	1,5	0,02196856	22,80757	0,71687261	1318,758853	S/. 369,25	S/. 184,95		S/. 58 366,00	IND
163	163(1)	18,10997	0,0375	0,00017122	22,87165	0,003288	6,0486048	S/. 1,69	S/. 0,85	S/. 6 039,00		
180	180(1)	77,86796	0,5	0,00981596	22,74382	0,03031712	55,77137395	S/. 15,62	S/. 7,82		S/. 35 750,00	IND
2018	2018(1)	29,85691	0,045	0,00033874	22,72771	0,00445718	8,199428328	S/. 2,30	S/. 1,15	S/. 7 645,00		
2019	2019(2)	28,36942	0,045	0,00032186	22,72724	0,00008048	0,148051008	S/. 0,04	S/. 0,02	S/. 7 645,00		
2020	2020(1)	47,16525	0,045	0,0005351	22,72746	0,01112281	20,46152128	S/. 5,73	S/. 2,87	S/. 7 645,00		
2021	2021(1)	29,07716	0,045	0,00032989	22,72923	0,00422741	7,776743436	S/. 2,18	S/. 1,09	S/. 7 645,00		
2022	2022(1)	32,86978	0,1	0,00082871	22,72939	0,00540211	9,937721556	S/. 2,78	S/. 1,39	S/. 13 530,00		
203	203(1)	57,92125	0,075	0,00109522	22,88079	0,01677436	30,85811266	S/. 8,64	S/. 4,33	S/. 12 870,00		
2105	2105(1)	69,17369	0,075	0,001308	22,72662	0,02392499	44,0124116	S/. 12,32	S/. 6,17	S/. 12 870,00		
2113	2113(1)	39,62268	0,0375	0,00037461	22,87193	0,00784978	14,44045529	S/. 4,04	S/. 2,03	S/. 6 039,00		
2117	2117(1)	43,8359	0,2	0,00221036	22,74331	0,00960793	17,67474803	S/. 4,95	S/. 2,48		S/. 24 200,00	IND
2127	2127(1)	53,98718	0,075	0,00102084	22,76866	0,01457308	26,80863797	S/. 7,51	S/. 3,76		S/. 12 870,00	IND
2148	2148(1)	22,7451	0,05	0,00028672	22,8718	0,0025867	4,75849332	S/. 1,33	S/. 0,67	S/. 8 195,00		
2194	2194(1)	47,25202	0,05	0,00059565	22,87686	0,01116377	20,53687129	S/. 5,75	S/. 2,88	S/. 8 195,00		
2231	2231(1)	6,809598	1,28	0,00219753	22,76084	0,00023182	0,426456072	S/. 0,12	S/. 0,06		S/. 54 450,00	IND
2235	2235(1)	68,15826	1	0,01718393	22,76917	0,02322777	42,72980569	S/. 11,96	S/. 5,99		S/. 51 777,00	IND
2281	2281(1)	39,79714	0,16	0,00160537	22,81996	0,00791906	14,56790278	S/. 4,08	S/. 2,04		S/. 19 140,00	IND
2283	2283(1)	50,80338	0,63	0,00806932	22,74439	0,01290491	23,73987244	S/. 6,65	S/. 3,33		S/. 37 400,00	IND
2285	2285(1)	30,22694	0,025	0,00019052	22,73037	0,00456834	8,403918264	S/. 2,35	S/. 1,18		S/. 4 466,00	IND
2292	2292(1)	41,61277	0,05	0,00052457	22,88066	0,00865811	15,92745916	S/. 4,46	S/. 2,23	S/. 8 195,00		
2294	2294(1)	57,9262	0,0375	0,00054766	22,88078	0,01677722	30,86337391	S/. 8,64	S/. 4,33	S/. 6 039,00		
2295	2295(1)	9,291489	0,125	0,00029282	22,76881	0,0043166	7,94081736	S/. 2,22	S/. 1,11		S/. 16 500,00	IND

2903	2903(2)	41,92148	0,0375	0,00039634	22,62439	0,00001757	0,032321772	S/. 0,01	S/. 0,00	S/. 6 039,00	
2904	2904(1)	43,46128	0,0375	0,0004109	22,62433	0,00944441	17,37393664	S/. 4,86	S/. 2,44	S/. 6 039,00	
2905	2905(1)	28,27578	0,0375	0,00026733	22,62533	0,0039976	7,35398496	S/. 2,06	S/. 1,03	S/. 6 039,00	
2906	2906(1)	40,12484	0,0375	0,00037936	22,6246	0,00966002	17,77057279	S/. 4,98	S/. 2,49	S/. 6 039,00	
2907	2907(1)	51,38386	0,05	0,00064774	22,06323	0,0158418	29,14257528	S/. 8,16	S/. 4,09	S/. 8 195,00	
2908	2908(1)	72,61349	0,0375	0,00068652	22,06121	0,03163632	58,19817427	S/. 16,30	S/. 8,16	S/. 6 039,00	
2909	2909(1)	45,52433	0,075	0,00086081	22,05284	0,01243479	22,87503968	S/. 6,41	S/. 3,21	S/. 12 870,00	
2910	2910(1)	62,18105	0,0375	0,00058789	22,05263	0,0231989	42,67669644	S/. 11,95	S/. 5,99	S/. 6 039,00	
2911	2911(1)	68,74656	0,0375	0,00064996	22,05141	0,02835654	52,16469098	S/. 14,61	S/. 7,32	S/. 6 039,00	
2912	2912(1)	54,29672	0,05	0,00068446	22,05088	0,0176888	32,54031648	S/. 9,11	S/. 4,56	S/. 8 195,00	
2913	2913(1)	68,5762	0,05	0,00086446	22,05037	0,03291886	60,55753486	S/. 16,96	S/. 8,49	S/. 8 195,00	
2925	2925(1)	60,8036	0,1	0,00153297	22,57565	0,00221824	4,080674304	S/. 1,14	S/. 0,57	S/. 13 530,00	IND
2927 bifa	2927(1)	58,44652	0,015	0,00022103	22,71653	0,00204959	3,770425764	S/. 1,06	S/. 0,53	S/. 2 530,00	IND
2933mono	2933(1)	39,98533	0,035	0,00035284	22,67938	0,00959296	17,64720922	S/. 4,94	S/. 2,47	S/. 5 665,00	IND
2934MONO	2934(1)	35,41573	0,035	0,00031251	22,67842	0,00752564	13,84416734	S/. 3,88	S/. 1,94	S/. 5 665,00	IND
2935mono	2935 (1)	56,5929	0,025	0,0003567	22,67915	0,01921654	35,35074698	S/. 9,90	S/. 4,96	S/. 4 466,00	IND
2942	2942(1)	72,30502	0,075	0,0013672	22,04976	0,00365961	6,732218556	S/. 1,89	S/. 0,94	S/. 12 870,00	IND
2952MONO	2952 (1)	13,9006	0,025	0,00008761	22,7472	0,00135259	2,488224564	S/. 0,70	S/. 0,35	S/. 4 565,00	IND
2954	2954 (1)	49,71314	0,025	0,00031334	22,6782	0,01729978	31,82467529	S/. 8,91	S/. 4,46	S/. 4 565,00	IND
2955	2955 (1)	49,71347	0,025	0,00031334	22,67805	0,00173001	3,182526396	S/. 0,89	S/. 0,45	S/. 4 565,00	IND
2956	2956(1)	49,71364	0,025	0,00031334	22,67797	0,00173012	3,182728752	S/. 0,89	S/. 0,45	S/. 4 565,00	IND
2957MONO	2957(1)	56,87938	0,025	0,00035851	22,67876	0,02264684	41,66112686	S/. 11,67	S/. 5,84	S/. 4 565,00	IND
2965	2965(1)	2,508319	0,075	0,00004743	22,73061	0,00004404	0,081015984	S/. 0,02	S/. 0,01	S/. 12 870,00	
2966	2966(1)	25,16367	0,075	0,00047582	22,73044	0,00443247	8,153971812	S/. 2,28	S/. 1,14	S/. 12 870,00	
2968	2968(2)	38,9556	0,05	0,00049107	22,06235	0,00015175	0,2791593	S/. 0,08	S/. 0,04	S/. 8 195,00	
2969	2969(1)	19,43051	0,05	0,00024494	22,06203	0,00264281	4,861713276	S/. 1,36	S/. 0,68	S/. 8 195,00	
2971BIFA	2971(1)	71,55941	0,025	0,00045104	22,58749	0,00358452	6,594082992	S/. 1,85	S/. 0,92	S/. 4 565,00	IND
2972BIFASICA	2972(1)	71,5606	0,025	0,00045104	22,58712	0,00358464	6,594303744	S/. 1,85	S/. 0,92	S/. 4 565,00	IND
2973BIFA	2973(1)	56,841	0,025	0,00035827	22,58614	0,0226163	41,60494548	S/. 11,65	S/. 5,84	S/. 4 565,00	IND

2974BIFA	2974(1)	17,7246	0,01	0,00004469	22,61519	0,00219913	4,045519548	S/. 1,13	S/. 0,57		S/. 1 870,00	IND
2975BIFA	2975(1)	11,80023	0,015	0,00004463	22,6151	0,00097472	1,793094912	S/. 0,50	S/. 0,25		S/. 2 530,00	IND
2976 BIFA	2976(1)	17,72482	0,01	0,00004469	22,61491	0,00219919	4,045629924	S/. 1,13	S/. 0,57		S/. 1 870,00	IND
2977BIFA	2977(1)	35,57298	0,01	0,00008969	22,61488	0,00885806	16,29528718	S/. 4,56	S/. 2,29		S/. 1 870,00	IND
2978BIFA	2978(1)	3,488088	0,05	0,00004397	22,6248	0,00008517	0,156678732	S/. 0,04	S/. 0,02	S/. 8 195,00		
2979BIFA	2979(1)	3,488096	0,05	0,00004397	22,62474	0,00008517	0,156678732	S/. 0,04	S/. 0,02		S/. 8 195,00	IND
2981BIFASICA	2981(1)	17,75651	0,01	0,00004477	22,57476	0,00220705	4,06008918	S/. 1,14	S/. 0,57		S/. 1 870,00	IND
2982BIFA	2982(1)	35,59439	0,025	0,00022435	22,57322	0,00886873	16,31491571	S/. 4,57	S/. 2,29		S/. 4 565,00	IND
2983BIFA	2983(1)	53,65026	0,01	0,00013526	22,57253	0,02014845	37,06508862	S/. 10,38	S/. 5,20		S/. 1 870,00	IND
2984BIFA	2984(1)	17,75768	0,01	0,00004477	22,57328	0,00220735	4,06064106	S/. 1,14	S/. 0,57		S/. 1 870,00	IND
2985BIFA	2985(1)	52,95991	0,01	0,00013352	22,5724	0,01963327	36,11736349	S/. 10,11	S/. 5,07		S/. 1 870,00	IND
2986BIFA	2986(1)	35,18258	0,01	0,0000887	22,573	0,0086647	15,93958212	S/. 4,46	S/. 2,24		S/. 1 870,00	IND
2987	2987(1)	47,19845	0,1	0,00118996	22,71073	0,01559385	28,68644646	S/. 8,03	S/. 4,02	S/. 13 530,00		
2988	2988(1)	43,68066	0,1	0,00110127	22,71061	0,013356	24,5696976	S/. 6,88	S/. 3,45	S/. 13 530,00		
2988(1)	2998(1)	57,27856	0,05	0,00072205	22,57862	0,02296583	42,24794087	S/. 11,83	S/. 5,93	S/. 8 195,00		
2991	2991(1)	20,92794	0,1	0,00052763	22,67991	0,00306585	5,63993766	S/. 1,58	S/. 0,79		S/. 13 530,00	IND
2992	2992(1)	43,4031	0,25	0,00273568	22,66785	0,00941915	17,32746834	S/. 4,85	S/. 2,43		S/. 24 640,00	IND
2993	2993(2)	61,02735	0,125	0,00192326	22,87172	0,00037243	0,685122228	S/. 0,19	S/. 0,10	S/. 16 500,00		
2994	2994(1)	61,04801	0,125	0,00192391	22,87096	0,02608801	47,9915032	S/. 13,44	S/. 6,73	S/. 16 500,00		
30	30(1)	61,0515	0,125	0,00192402	22,87214	0,03540922	65,13880111	S/. 18,24	S/. 9,14	S/. 16 500,00		
3016	3016(1)	52,14576	0,025	0,00032867	22,88071	0,01495549	27,5121194	S/. 7,70	S/. 3,86		S/. 4 565,00	IND
3028	3028(1)	56,25873	0,025	0,0003546	22,8218	0,00262698	4,832592408	S/. 1,35	S/. 0,68	S/. 4 565,00		
3036	3036(1)	18,85778	0,1	0,00047544	22,72774	0,00295161	5,429781756	S/. 1,52	S/. 0,76	S/. 13 530,00		
3037	3037(1)	16,96777	0,1	0,00042779	22,72736	0,00238961	4,395926556	S/. 1,23	S/. 0,62	S/. 13 530,00		
3038BIFA	3038(1)	16,58971	0,125	0,00052282	22,72715	0,00247697	4,556634012	S/. 1,28	S/. 0,64	S/. 16 500,00		
3059	3059(1)	15,07995	0,05	0,0001901	22,72742	0,0017965	3,3048414	S/. 0,93	S/. 0,46	S/. 8 195,00		
3077	3077(1)	69,96005	0,5	0,00881909	22,76456	0,0337714	62,12586744	S/. 17,40	S/. 8,71		S/. 35 750,00	IND
31	31(1)	12,92148	1	0,00325774	22,77781	0,00138583	2,549372868	S/. 0,71	S/. 0,36		S/. 51 777,00	IND
313	313(1)	43,55646	0,05	0,00054907	22,77897	0,01764364	32,45724014	S/. 9,09	S/. 4,55		S/. 8 195,00	IND

315	315(1)	70,2035	0,16	0,00283193	22,87697	0,04534248	83,41202621	S/. 23,36	S/. 11,70		S/. 19 140,00	IND
327	327(1)	43,37383	0,05	0,00054677	22,88062	0,01222838	22,49532785	S/. 6,30	S/. 3,15	S/. 8 195,00		
3906 BIFA	3906 (1)	14,09198	0,025	0,00008882	22,72686	0,00109221	2,009229516	S/. 0,56	S/. 0,28		S/. 4 565,00	IND
3907BIFA	3907(1)	14,09223	0,025	0,00008882	22,72679	0,00115183	2,118906468	S/. 0,59	S/. 0,30		S/. 4 565,00	IND
3908BIFA	3908(1)	7,037699	0,025	0,00004436	22,72672	0,00004953	0,091115388	S/. 0,03	S/. 0,01		S/. 4 565,00	IND
3909BIFA	3909(1)	7,038653	0,025	0,00004436	22,72665	0,00031212	0,574175952	S/. 0,16	S/. 0,08		S/. 4 565,00	IND
3910 BIFA	3910(1)	7,039045	0,025	0,00004437	22,7266	0,00042116	0,774765936	S/. 0,22	S/. 0,11		S/. 4 565,00	IND
3915	3915(1)	3,489206	0,05	0,00004398	22,61757	0,00008766	0,161259336	S/. 0,05	S/. 0,02		S/. 8 195,00	IND
3916	3916(1)	9,427001	0,0375	0,00008913	22,63291	0,00075538	1,389597048	S/. 0,39	S/. 0,19		S/. 6 039,00	IND
403	403(1)	67,21235	0,63	0,01067563	22,80766	0,03388124	62,3279291	S/. 17,45	S/. 8,74		S/. 37 400,00	IND
404	404(1)	22,94857	0,1	0,00057857	22,76876	0,00384445	7,07225022	S/. 1,98	S/. 0,99		S/. 13 530,00	IND
407	407(1)	54,31429	0,25	0,0034234	22,73301	0,02065029	37,98827348	S/. 10,64	S/. 5,33	S/. 24 640,00		
418	418(1)	43,35929	0,05	0,00054658	22,88079	0,01692025	31,1264919	S/. 8,72	S/. 4,37	S/. 8 195,00		
423	423(1)	14,58839	0,63	0,00231714	22,74442	0,00148975	2,7405441	S/. 0,77	S/. 0,38		S/. 37 400,00	IND
424	424(1)	55,70697	0,25	0,00351118	22,82744	0,02172286	39,96137326	S/. 11,19	S/. 5,60		S/. 24 640,00	IND
435	435(1)	51,49413	0,1	0,00129826	22,77952	0,01856152	34,14577219	S/. 9,56	S/. 4,79		S/. 13 530,00	IND
44	44(1)	64,54229	0,4	0,00650891	22,82557	0,02915995	53,64264402	S/. 15,02	S/. 7,52		S/. 28 655,00	IND
447	447(1)	49,20484	0,5	0,00620271	22,73922	0,01936894	35,63110202	S/. 9,98	S/. 5,00		S/. 35 750,00	IND
470	470(1)	57,92924	0,075	0,00109538	22,8808	0,02349058	43,21327097	S/. 12,10	S/. 6,06	S/. 12 870,00		
50	50(1)	69,68426	0,075	0,00131765	22,86427	0,03399128	62,53035869	S/. 17,51	S/. 8,77		S/. 12 870,00	IND
5007	5007(1)	45,44309	0,0375	0,00042964	22,73058	0,01445552	26,59237459	S/. 7,45	S/. 3,73		S/. 6 039,00	IND
503	503(1)	53,96702	0,05	0,0006803	22,87629	0,02038707	37,50405397	S/. 10,50	S/. 5,26	S/. 8 195,00		
544	544(1)	5,314016	0,25	0,00033494	22,80791	0,00019767	0,363633732	S/. 0,10	S/. 0,05	S/. 24 640,00		
62	62(1)	42,40644	0,06	0,00064149	22,76883	0,01258814	23,15714234	S/. 6,48	S/. 3,25		S/. 9 295,00	IND
74	74(1)	55,85898	0,25	0,00352076	22,80815	0,02184158	40,17977057	S/. 11,25	S/. 5,64		S/. 24 640,00	IND
83	83(1)	59,50679	0,1	0,00150027	22,86448	0,0247874	45,59890104	S/. 12,77	S/. 6,40		S/. 13 530,00	IND
88	88(1)	73,15497	1,6	0,0295099	22,77898	0,03746157	68,91430417	S/. 19,30	S/. 9,67		S/. 60 896,00	IND
90	90(1)	64,59205	0,4	0,00651393	22,80827	0,02920494	53,72540762	S/. 15,04	S/. 7,53		S/. 28 655,00	IND
91	91(1)	71,09046	0,315	0,0056458	22,79825	0,00353769	6,507934524	S/. 1,82	S/. 0,91		S/. 26 400,00	IND

92	92(1)	55,37257	1,25	0,01745053	22,76613	0,02146288	39,48311405	S/. 11,06	S/. 5,54		S/. 57 200,00	IND	
94	94(1)	41,9526	0,2	0,0021154	22,82839	0,01232015	22,66414794	S/. 6,35	S/. 3,18		S/. 24 200,00	IND	
95	95(1)	8,371195	0,5	0,00105526	22,76091	0,00049054	0,902397384	S/. 0,25	S/. 0,13		S/. 35 750,00	IND	
96	96(1)	31,18781	0,25	0,00196575	22,78289	0,00680875	12,5253765	S/. 3,51	S/. 1,76		S/. 24 640,00	IND	
981	981(1)	65,94097	0,075	0,00124687	22,06127	0,03043748	55,99278821	S/. 15,68	S/. 7,85	S/. 12 870,00			
982	982(1)	61,3812	0,1	0,00154753	22,05134	0,02637356	48,51680098	S/. 13,58	S/. 6,80	S/. 13 530,00			
983	983(1)	61,31102	0,075	0,00115932	22,05272	0,02631329	48,40592828	S/. 13,55	S/. 6,79	S/. 12 870,00			
984	984(1)	39,67062	0,075	0,00075013	22,05254	0,01001631	18,42600388	S/. 5,16	S/. 2,58	S/. 12 870,00			
985	985(1)	27,38585	0,16	0,00110471	22,63307	0,00524989	9,657697644	S/. 2,70	S/. 1,35	S/. 19 140,00			
986	986(1)	64,43596	0,1	0,00162455	22,70932	0,02906395	53,46604242	S/. 14,97	S/. 7,50	S/. 13 530,00			
987	987(1)	43,93914	0,1	0,00110778	22,5784	0,01351454	24,86134778	S/. 6,96	S/. 3,49	S/. 13 530,00			
988	988(1)	15,0058	0,1	0,00037832	22,63293	0,00157622	2,899614312	S/. 0,81	S/. 0,41	S/. 13 530,00			
989	989(1)	46,96633	0,0375	0,00044404	22,6391	0,01544085	28,40498766	S/. 7,95	S/. 3,98	S/. 6 039,00			
990	E990(1)	10,47995	0,05	0,00013211	22,61298	0,00054915	1,01021634	S/. 0,28	S/. 0,14	S/. 8 195,00			
991 MONO	991 (1)	35,59756	0,075	0,00067311	22,62485	0,0088703	16,31780388	S/. 4,57	S/. 2,29	S/. 12 870,00			
992	992(1)	2,598789	0,375	0,0002457	22,57883	0,00004052	0,074540592	S/. 0,02	S/. 0,01	S/. 6 039,00			
993	993(1)	42,02184	0,025	0,00026486	22,67201	0,01059501	19,4905804	S/. 5,46	S/. 2,73	S/. 4 565,00			
COM2017	2017(1)	37,1077	0,045	0,000421	22,72769	0,00688491	12,66548044	S/. 3,55	S/. 1,78	S/. 7 700,00			
SAB	CHI-2671(1)	15,6773	30	0,04525648	60,2	0,0012288	2,26050048	S/. 0,63	S/. 0,32		S/. 129 450,00	IND	
SAB2	SAB2(2)	15,6773	30	0,04525648	60,2	0,00000125	0,0022995	S/. 0,00	S/. 0,00	S/. 119 450,00			
TRAFO	BIFA(1)	35,63297	0,01	0,00008984	22,57724	0,00888796	16,35029122	S/. 4,58	S/. 2,29	S/. 1 870,00			
								2,21963533	4083,241153	S/. 1 143,31	S/. 572,67	S/. 749 013,00	
									RECUPERADO=	S/. 4 220,00			

ANEXO 20: Resultado de flujo de potencia, 3era Alternativa de solución: “Cambio de nivel de tensión a 22.9 KV alimentador C216 cambio de máquinas eléctricas”. DIGSILENT. Fuente: Elaboración propia.

CARACTERISTICAS DE CONDUCTORES EMPLEADOS

CALIBRE DE CONDUCTOR (mm ²)	NUMERO DE HILOS	DIAMETRO DEL CONDUCTOR (cm)	PESO Kg/Km	CAPACIDAD DEL CONDUCCIÓN (Amp)	TEMPLE SUAVE RES. C.C A 20 °C OHM/KM	TEMPLE DURO RESISTENCIA EN OHMS/ KM A 60 HZ				
						Carga de Rutura MINIMA KN	20 °C (cc)	25 °C (Cd)	50°C	70-75 °C (ca)
16	7	0,5	139	142	1,130	6,33	1,17	1,362	1,493	1,587
25	7	0,63	220	188	0,713	9,93	0,741	0,858	0,939	0,990
35	7	0,75	305	229	0,514	13,60	0,534	0,548	0,602	0,691
50	19	0,88	420	277	0,380	18,80	0,395	0,346	0,377	0,414
70	19	1,06	602	348	0,263	26,90	0,273	0,275	0,300	0,375
95	19	1,25	837	425	0,189	36,90	0,189	0,197	0,250	0,282
120	19	1,4	1053	495	0,150	46,70	0,167	0,173	0,189	0,213
120	37	1,4	1055	495	0,150	46,70	0,150	0,163	0,179	0,219
150	37	1,56	1304	558	0,122	58,00	0,126	0,159	0,165	0,199
185	37	1,75	1630	642	0,097	71,90	0,101	0,110	0,130	0,156
240	61	2	2139	760	0,074	95,60	0,0769	0,095	0,115	0,126
300	61	2,25	2693	885	0,059	119,00	0,0613	0,075	0,084	0,090
400	61	2,54	3443	1020	0,051	152,20	0,0479	0,050	0,058	0,080
500	61	2,88	4418	1190	0,044	189,00	0,0373	0,048	0,053	0,066

ANEXO 21: Características de los conductores de cobre CU. Fuente: CELSA - PERÚ.

CALIBRE DE CONDUCTOR (mm ²)	NUMERO DE HILOS (N*mm)	DIAMETRO DEL CONDUCTOR (cm)	PESO Kg/Km	CAPACIDAD DEL CONDUCCIÓN (Amp)	Carga de Rutura MINIMA KN	RESISTENCIA MAXIMA			
						20 °C (dc)	25 °C (ac)	50°C	70-75 °C (ca)
16	7x1,71	0,512	43,8	100	4,94	2,111	2,225	2,443	2,411
25	7 x 2,13	0,64	68,4	134	7,72	1,370	1,400	1,537	1,594
35	7x2,52	0,757	95,7	166	10,81	0,870	0,881	0,968	1,113
50	7x3,02	0,905	137	208	15,44	0,626	0,657	0,694	0,706
70	7x3,57	1,07	190	257	20,95	0,459	0,479	0,530	0,585
70	19x2,17	1,09	192	259	20,95	0,460	0,475	0,481	0,520
95	19x2,52	1,26	261	312	29,33	0,334	0,348	0,383	0,452
120	19x2,84	1,42	330	363	37,05	0,268	0,276	0,303	0,340
150	19x3,17	1,59	413	417	46,31	0,220	0,234	0,257	0,270
185	19x3,52	1,76	509	477	57,12	0,189	0,195	0,214	0,22
240	19x4,01	2,01	660	563	71,82	0,139	0,146	0,164	0,190
300	37x3,21	2,25	827	729	92,63	0,119	0,123	0,135	0,154
400	37x3,73	2,61	1105,2	821	123,51	0,087	0,091	0,106	0,125
500	37*4,21	3,68	1350	970	146,00	0,080	0,085	0,094	0,1

ANEXO 22: Características de los conductores de aluminio con aleación de aluminio AAAC. Fuente: CELSA-PERÚ.

CALIBRE DE CONDUCTOR (mm ²)	NUMERO DE HILOS (N*mm)	DIAMETRO DEL CONDUCTOR (mm)	PESO	CAPACIDAD DEL CONDUCCIÓN (Amp)	RESISTENCIA COND MAXIMA (OHM/Km)				
	Al/ Acero		Kg/Km		Carga de Rutura MINIMA KN	20°C (cc)	25°C(ca)	50°C	70 -75°C (ca)
16	.6/1	5,52	65	100	5,19	1,910	2,225	2,487	2,5677
25	.6/1	6,90	102	130	8,40	1,165	1,400	1,593	1,612
35	.6/1	8,19	141	160	11,60	0,832	0,881	1,031	1,087
50	.6/1	9,18	202	195	15,77	0,532	0,555	0,7	0,887
50	.26/7	10,97	247	220	23,04	0,484	0,491	0,74	0,895
70	.6/1	11,70	281	255	25,00	0,418	0,441	0,559	0,623
95	.6/1	13,50	365	300	29,48	0,317	0,325	0,37	0,499
95	.26/7	13,60	385	315	35,66	0,307	0,317	0,375	0,512
120	.26/7	15,50	483	365	40,37	0,244	0,278	0,35	0,380
150	.26/7	17,10	607	415	50,00	0,195	0,214	0,234	0,258
185	.26/7	19,00	748	545	67,04	0,164	0,173	0,191	0,204
240	.26/7	21,90	972	565	77,35	0,122	0,130	0,142	0,169
400	.30/7	27,73	1519	835	110,00	0,079	0,081	0,0907	0,101

ANEXO 23: Características de los conductores de Aluminio con alma de acero ACSR. Fuente CELSA - PERÚ.

CALIBRE DE CONDUCTOR (mm ²)	NUMERO DE HILOS (N*mm)	DIAMETRO DEL CONDUCTOR (mm)	DIAMETRO SOBRE AISLAM (mm)	DIAMETRO SOBRE PANTALLA (mm)	DIAMETRO SOBRE CUBIERTA (mm)	PESO Kg/Km	CAPACIDAD DEL CONDUCCIÓN (Amp)				RESISTENCIA MAXIMA (ohm/km) (60 HZ)			REACTANCIA INDUCTIVA (60 HZ)	
							Amp enterrado 20 °C - formac PLANA (A)	Amp enterrado 20 °C - formac TRIANGULAR (A)	Amp en aire 30 °C - formac PLANA (A)	Amp en aire 30 °C - formac TRIANG (A)	RESIST COND. 20°C (cc)	RESIST DEL CONDUCTOR 90°C(ca) formacion plana	RESISTENCIA CONDUCTIVA 90°C(ca) formacion triangular	REACT. INDUCT. FORMACION PLANA	REACT. INDUCT. FORMACION TRIANGULAR
16	7,00	4,67	11,92	13,30	16,40	392	113	109	150	125	1,150	1,467	1,4665	0,2408	0,1711
25	7,00	5,82	13,07	14,40	17,50	497	144	140	196	163	0,727	0,927	0,927	172	0,154
35	7,00	6,85	14,10	15,50	18,50	608	172	166	238	198	0,524	0,668	0,668	0,222	0,153
50	19,00	8,07	15,32	16,70	19,80	740	203	196	286	238	0,387	0,494	0,494	0,214	0,145
70	19,00	9,78	17,03	18,40	21,50	975	246	239	356	296	0,680	0,342	0,3424	0,2022	0,1325
95	19,00	11,55	18,80	20,20	23,20	1255	293	285	434	361	0,193	0,247	0,2471	0,1954	0,126
120	37,00	13,00	20,25	21,60	24,70	1510	332	323	500	417	0,153	0,196	0,1964	0,1902	0,121
150	37,00	14,41	21,66	23,00	26,10	1788	366	361	559	473	0,124	0,159	0,1599	0,1866	0,117
185	37,00	16,16	23,41	24,80	28,00	2178	410	406	637	543	0,999	0,128	0,1286	0,1833	0,1136
240	37,00	18,51	25,76	27,10	30,60	2678	470	469	745	641	0,754	0,098	0,0993	0,1797	0,110
300	37,00	20,73	27,98	29,30	32,80	3377	524	526	846	735	0,060	0,079	0,807	0,1764	0,107
400	61,00	23,51	30,76	32,10	35,80	4226	572	590	938	845	0,047	0,063	0,0652	0,1732	0,104

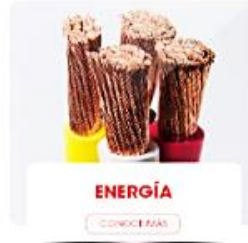
ANEXO 24: Características de los conductores subterráneos de cobre N2XSJ. Fuente CELSA-PERU.



ESPECIALISTAS EN
CONDUCTORES ELECTRICOS

Constante desarrollo e implementación de nuevas *tecnologías*

DESCARGAR CATÁLOGO



ANEXO 25: Fabricante de conductores y cables para transporte de energía eléctrica. Fuente: CELSA-PERU. <http://www.celsa.com.pe/>



IDIOMAS

Seleccione su Idioma

HAGA UNA BÚSQUEDA

Buscar...

BUSCAR

CEPERMATIC
Dimensione adecuadamente
su conductor eléctrico

TELÉFONO
(+511) 7136000

e-mail:
comercial@ceper.com.pe

INICIO

EMPRESA

PRODUCTOS

CATALOGO

CERTIFICACIONES

NOTICIAS

CONTACTO

Líderes en calidad: primera empresa peruana en obtener la certificación internacional ISO 9000

CEPERMATIC:
Es nuestra potente herramienta diseñada para determinar el tipo de cable que usted requiere



ENERGÍA BAJA TENSION

Flexibles o rígidos, usando como aislante polímeros termoplásticos o termoestables.



ENERGÍA MEDIA TENSION

A base de EPR o XLPE para redes de distribución, instalaciones industriales y centrales.



CABLES AUTOPORTANTES

Para líneas aéreas en redes de distribución pública de Energía.



CERO HALÓGENOS

Aportan el máximo en seguridad para las personas y las máquinas o equipos.



CABLES DESNUDOS

Para líneas de transmisión a base de Cobre, Aleación de Aluminio y cables tipo ACSR.



CABLES PARA MINAS

Para diferentes aplicaciones dentro del exigente trabajo que requiere el sector minero.



TRAFOMIX

Es un equipo que sirve para medir con clase de precisión la tensión y la corriente, así mismo, es un elemento que controla la calidad del suministro de energía en las redes de distribución eléctrica. Marca registrada por CEA.

▲ Solicito Información

Contáctame

▼ Leer más



Transformadores de Distribución

Suministramos transformadores sumergidos en aceite desde las potencias de 25kva hasta 8000kva en sistemas de media tensión (hasta 36kv). Nuestros transformadores de distribución se caracterizan por tener un diseño cuyas pérdidas están en ...

▲ Solicito información

Contáctame

▼ Leer más



Transformadores Especiales

Con el objeto de contribuir a la solución de problemas de operación, regulación y protección en los Sistemas Eléctricos COMPAÑÍA ELECTRO ANDINA S.A.C. (CEA), a través de su área de Investigación y Desarrollo, desarrolla ...

☉ Solicito Información

Contáctame

☉ Leer más



TREMIX Smart



Transformadores de Potencia



Transformadores Secos

Estamos sin conexión
Dejen un mensaje

ANEXO 27: Tipos de transformadores uso general. Fuente: CEA-Lima, Perú, <http://www.ceper.com.pe/>