

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA



AUDITORÍA ENERGÉTICA EN LOS SISTEMAS ELÉCTRICOS
DE KPMG PARA MEJORAR EL ÍNDICE DE CONSUMO
ENERGÉTICO

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO MECÁNICO ELÉCTRICO

AUTOR

JOSÉ LUIS CAMPOS MORE

ASESOR

JONY VILLALOBOS CABRERA

<https://orcid.org/0000-0003-3643-5498>

Chiclayo, 2019

**AUDITORÍA ENERGÉTICA EN LOS SISTEMAS ELÉCTRICOS
DE KPMG PARA MEJORAR EL ÍNDICE DE CONSUMO
ENERGÉTICO**

PRESENTADA POR:
JOSÉ LUIS CAMPOS MORE

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

INGENIERO MECÁNICO ELÉCTRICO

APROBADA POR:

Lucio Antonio Llontop Mendoza
PRESIDENTE

Luis Alberto Gonzales Bazán
SECRETARIO

Jony Villalobos Cabrera
ASESOR

Chiclayo, 2019

DEDICATORIA

Dad gracias en todo, porque esta es la voluntad de Dios para con vosotros en Cristo Jesús.

1 Tes. 5:18

Con infinito e intenso amor a mis hijos Stephan y Derek, quienes trajeron alegría, amor y bendiciones a mi vida, a mi amada esposa Leticia, el pilar en mi familia.

Mis padres Lucía y Abad, por su invaluable guía en inculcarme valores en mi vida, quienes con su amor incondicional me han indicado el sendero de la vida a ser una mejor persona.

Mis tíos Verónica, Pedro, Pepe y Pablo; quienes, con su amor incondicional, están siempre presentes en brindarme su apoyo.

A la memoria de mis amados abuelos Angélica, Alberto y a mi tío Lucho; Dios los tenga en su gloria.

AGRADECIMIENTO

A los docentes profesionales de la Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Mecánica Eléctrica de la USAT, en especial, a mi asesor Ing. Jony Villalobos Cabrera.

Al Ing. Robert Guevara Chinchayan y al Ing. Carlos Montañez Montenegro, en brindarme su apoyo y, con sus conocimientos y experiencias han contribuido para la realización del presente documento.

A la Lic. Leticia Lily Gutiérrez Ramírez, mi amada e incondicional esposa, quien en todo momento me alentó en cumplir el objetivo de realizarme profesionalmente.

RESUMEN

La problemática existente relacionado al consumo y uso de la energía en las edificaciones del país están asociadas al horizonte de tiempo en que se promulgaron normas técnicas que avalasen el diseño y construcción con criterio para uso seguro y eficiente de la energía, por lo cual en la situación actual se tienen importantes edificios administrativos de importantes firmas empresariales de la industria nacional que han sido diseñado y construidos con un bajo estándar o exigencia para albergar condiciones eficientes del manejo de la energía en especial el consumo eléctrico .

La hipótesis que se sostuvo se orientó a las deficiencias de algunas áreas de las instalaciones eléctricas referidos a la calidad de la energía, hábitos de uso y aspectos relacionados al deterioro, considerando un potencial importante de ahorro la posibilidad de obtener ahorros económicos importantes al cambiar de tarifa.

El objetivo central de la investigación se orienta a determinar las condiciones de uso de la energía reflejado en indicadores de calidad de la misma así como su repercusión en el costo de facturación , los objetivos están ordenados y jerarquizados en base a la naturaleza de la metodología de una auditoría energética en la que se identificaran los tipos de energéticos centrados en iluminación, fuerza, climatización, combustible para grupo de respaldo eléctrico así como las caracterización de las áreas de la edificación contabilizándose los consumos mediante un diagnóstico energético, posteriormente el análisis de los indicadores energéticos y consecuentemente el impacto económico que ocasiona en la facturación con lo cual resulta indispensable la aplicación de una auditoría energética en el edificio KPMG.

Para el desarrollo de la presente investigación se tomó en cuenta el siguiente esquema metodológico, de acuerdo a la R.M. N° 186-2016-MEM/DM Aprobación de Criterios para la Elaboración de Auditorías Energéticas en entidades del Sector Público Recopilación de información preliminar, revisión de la facturación de energéticos, recorrido de las instalaciones, campaña de mediciones, evaluación de registros-determinación de línea base,

identificación de oportunidades de mejora en eficiencia energética, evaluación técnica económica de las mejoras planteadas, informe consolidado e implementación de mejoras.

Normalmente una auditoría energética se lleva a cabo para buscar oportunidades para reducir la cantidad de energía de entrada en el sistema sin afectar negativamente la salida. Cuando el objeto de estudio es un edificio ocupado se busca reducir el consumo de energía, manteniendo y mejorando al mismo tiempo el confort, la salubridad y la seguridad. Más allá de la simple identificación de las fuentes de energía, una auditoría energética tiene por objeto dar prioridad a los usos energéticos de acuerdo con el mayor a menor costo efectivo de oportunidades para el ahorro de energía y así mismo tiene un efecto colateral con referencia a la reducción de los gases de efecto invernadero.

De la distribución de energía por áreas globales se concluye que el mayor consumidor de energía en Cía. KPMG es Servicios Generales con un consumo de 77412 con el 24,94 % del consumo total, seguido del área de mina con el 9,04% del consumo total. Asimismo, con un mayor pago anual de S/. 87888 anuales de un 21,03%. Los consumos de energía activa y aparente son mayores que la reactiva.

El análisis de los principales indicadores energético determinó que a partir del estudio de las opciones tarifarias a BT5-A(b) y MT3, asumiendo el cambio de manera simultánea, obtendríamos el ahorro equivalente a S/. 91077,2 (US\$ 28023) anuales, donde el ahorro por mejora de factor de potencia representa 1.62% y los ahorros por mejoras en los equipos de climatización equivalen a 0.83%, al comparar el porcentaje de ahorro económico entre las tarifas BT4 y MT3 se tiene un equivalente de 48.94% y el porcentaje de ahorro entre las tarifas BT4 y BT5-A(b), equivale a 29%.

La factibilidad económica de las acciones planteadas a partir de la aplicación de una auditoría energética centrado en el cambio de opción tarifaria MT3 genera un ahorro equivalente de 48,94% en los costos por facturación de energía eléctrica siendo necesario la instalación de una subestación en media tensión propuesta a la empresa concesionaria. El análisis económico realizado para la tarifa BT5-A(b), no requiere inversión, pero cambiar de BT4 a BT5-A(b), solo genera un ahorro económico de 29%.

Palabras clave: Auditoría energética, Consumo de energía, Fuente de energía, Ahorro de energía.

ABSTRACT

The existing problems related to the consumption and use of energy in the buildings of the country are associated with the time horizon in which technical standards were promulgated that endorsed the design and construction with criteria for safe and efficient use of energy, which is why in the current situation there are important administrative buildings of important business firms of the national industry that have been designed and built with a low standard or requirement to house efficient conditions of energy management, especially electricity consumption.

The hypothesis that was sustained was oriented to the deficiencies of some areas of the electrical installations referred to the quality of energy, habits of use and aspects related to the deterioration, considering the possibility of obtaining important economic savings when changing of rate.

The main objective of the research is to determine the conditions of energy use reflected in its quality indicators as well as its impact on the cost of billing, the objectives are ordered and ranked based on the nature of the methodology of an energy audit in which the types of energy focused on lighting, strength, air conditioning, fuel for generator backup as well as the characterization of the areas of the building will be identified, accounting for consumption through an energy diagnosis, then the analysis of the indicators energy and consequently the economic impact it causes in billing with which the application of an energy audit in the KPGM building was essential.

Normally an energy audit is carried out to look for opportunities to reduce the amount of energy entering the system without negatively affecting the output. When the object of study is a busy building, it seeks to reduce energy consumption, maintaining and improving comfort, health and safety at the same time. Beyond the simple identification of energy sources, an energy audit aims to give priority to energy uses according to the highest, least cost effective, opportunities for energy saving and likewise has a side effect with reference to the reduction of greenhouse gases.

The distribution of energy by global areas concludes that the largest consumer of energy in the Cía. KPMG is General Services with a consumption of 77412 with 24,94% of total consumption, followed by the mine area with 9,04% of total consumption. Also, with a higher annual payment of S /. 87888 per year of 21,03%. The consumption of active and apparent energy is greater than the reactive power consumption.

The analysis of the main energy indicators determined that from the study of the tariff options to BT5-A (b) and MT3, assuming the change simultaneously, we would obtain the savings equivalent to S /. 91077.2 (US \$ 28023) per year, where the savings for improvement of power factor represents 1.62% and the savings for improvements in air conditioning equipment are equivalent to 0.83%, when comparing the percentage of economic savings between BT4 and MT3 tariffs there is an equivalent of 48.94% and the percentage of savings between BT4 and BT5-A (b) rates is equivalent to 29%.

The economic feasibility of the actions raised from the application of an energy audit focused on the change of tariff option MT3 generates an equivalent saving of 48.94% in the costs for billing of electrical energy being necessary the installation of a substation on average proposed tension to the concessionary company. The economic analysis performed for the BT5-A (b) rate, does not require investment, but changing from BT4 to BT5-A (b), only generates an economic saving of 29%.

Keywords: Energy audit, Energy consumption, Energy source, Energy saving.

ÍNDICE

	Pág.
I. INTRODUCCIÓN	19
II. ANTECEDENTES	21
III. LIMITACIONES	23
IV. ALCANCES	24
V. JUSTIFICACIÓN	25
VI. OBJETIVO GENERAL	27
VII. METODOLOGÍA	28
VIII. MARCO TEÓRICO	33
8.1 Auditoría energética	33
8.1.1 Eficiencia energética	33
8.1.2 Ahorro de energía	34
8.1.3 Consumo energético	34
8.2 Electricidad	34
8.2.1 Energía eléctrica	35
8.3 Sistema eléctrico	35
8.4 Índice de consumo energético	35
8.5 Gestión energética	35
8.6 Análisis de la red eléctrica	35
8.6.1 Iluminación	36
8.7 Recibo de energía eléctrica	36
8.8 Potencia contratada	36
8.8.1 Potencia eléctrica	37
8.8.2 Potencia activa	37
8.8.3 Potencia aparente	37
8.8.4 potencia reactiva	38
8.8.5 Factor de potencia	38
8.9 Indicadores de evaluación económica	39
8.9.1 Valor actual neto (VAN)	39
8.9.2 Tasa interna de retorno (TIR)	39
8.9.3 Tiempo de recuperación	39
IX. DESARROLLO DE LA EXPERIENCIA PROFESIONAL	40

9.1	Descripción de la CIA KPMG	40
9.2	Aspectos técnicos de las instalaciones del edificio KPMG	43
9.3	Análisis energético de las instalaciones del edificio KPMG	52
9.4	Consumo histórico de energía y potencia	59
X.	RESULTADO DEL ANÁLISIS ENERGÉTICO	124
XI.	CONCLUSIONES	148
XII.	RECOMENDACIONES	150
XIII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	152
XIV.	ANEXOS	154

LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 01: Piso 02 contabilidad – impuestos	44
Cuadro 02: Piso 09 auditoría	45
Cuadro 03: Piso 10 residencia y sistemas	45
Cuadro 04: Piso 11 asesoría y auditoría	46
Cuadro 05: Piso 12 agencia de publicidad	46
Cuadro 06: Piso 14 auditorio	47
Cuadro 07: Piso15 terraza	47
Cuadro 08: Centro de cómputo	48
Cuadro 09: Servicios generales	48
Cuadro 10: Consumo de energía comprendido entre junio 2016 a julio 2017	49
Cuadro 11: Costo total de energía comprendido entre junio 2016 a julio 2017	51
Cuadro 12: Directorio de energía comercial del piso 02	54
Cuadro 13: Directorio de energía estabilizado del piso 02	54
Cuadro 14: Consumo de energía y potencia desde junio 2016 a julio 2017	60
Cuadro 15: Directorio de energía comercial del piso 09	66
Cuadro 16: Directorio de energía estabilizada del piso 09	67
Cuadro 17: Consumo de energía y potencia desde junio 2016 a julio 2017	67
Cuadro 18: Directorio de energía comercial del piso 10	73
Cuadro 19: Directorio de energía estabilizada del piso 10	73
Cuadro 20: Consumo de energía y potencia desde junio 2016 a julio 2017	73
Cuadro 21: Directorio de energía comercial del piso 11	79
Cuadro 22: Directorio de energía estabilizada del piso 11	80
Cuadro 23: Consumo de energía y potencia desde junio 2016 a julio 2017	80
Cuadro 24: Directorio de energía comercial del piso 12	86
Cuadro 25: Directorio de energía estabilizada del piso 12	86
Cuadro 26: Consumo de energía y potencia desde diciembre 2016 a mayo 2017	86
Cuadro 27: Directorio de energía comercial del piso 14	92
Cuadro 28: Directorio de energía estabilizada del piso 14	93
Cuadro 29: Consumo de energía y potencia desde junio 2016 a julio 2017	93
Cuadro 30: Directorio de energía comercial del piso 15	99
Cuadro 31: Directorio de extracción de aire de piso 15	99

Cuadro 32: Consumo de energía y potencia dese junio 2016 a mayo 2017	99
Cuadro 33: Directorio de energía estabilizada para los pisos de KPMG	105
Cuadro 34: Consumo de energía y potencia desde junio 2016 a mayo 2017	105
Cuadro 35: Directorio de servicios generales para los pisos de KPMG	110
Cuadro 36: Consumo de energía y potencia desde junio 2016 a junio 2017	111
Cuadro 37: Resumen de parámetros	124
Cuadro 38: Modalidades de opciones de cambio de tarifa	125
Cuadro 39: Cuadro de evaluación de energía reactiva	125
Cuadro 40: Resumen de parámetros medidos con el analizador de redes	126
Cuadro 41: Resumen de mejoras técnicas evaluadas con las facturas	127
Cuadro 42: Resumen de parámetros	128
Cuadro 43: Modalidad de opciones de cambio de tarifa	129
Cuadro 44: Evaluación de energía reactiva	129
Cuadro 45: Resumen de parámetros medidos con el analizador de redes	130
Cuadro 46: Resumen de mejoras técnicas evaluadas con las facturas	131
Cuadro 47: Evaluación de opción tarifaria	132
Cuadro 48: Modalidades de opciones de cambio de tarifa	133
Cuadro 49: Evaluación de energía reactiva	133
Cuadro 50: Resumen de parámetros medidos con analizador de redes	134
Cuadro 51: Resumen de parámetros	135
Cuadro 52: Modalidad de opciones de cambio de tarifa	136
Cuadro 53: Cuadro de evaluación de energía reactiva	136
Cuadro 54: Resumen de parámetros medidos con analizador de redes	137
Cuadro 55: Resumen de parámetros	138
Cuadro 56: Modalidades de opciones de cambio de tarifa	139
Cuadro 57: Cuadro de evaluación de energía reactiva	139
Cuadro 58: Resumen de parámetros medidos con analizador de redes	140
Cuadro 59: Resumen de parámetros	141
Cuadro 60: Modalidad de opciones de cambio de tarifa	142
Cuadro 61: Cuadro de evaluación de energía reactiva	142
Cuadro 62: Resumen de parámetros medidos con analizador de redes	143
Cuadro 63: Resumen de mejoras técnicas evaluadas con las facturas	144
Cuadro 64: Resumen de parámetros medidos con analizador de redes	145

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura N° 1. Etapas de una auditoría energética en entidades del sector público	29
Figura N° 2. Esquema de resumen general de actividades basado en la metodología de auditoría energética	30
Figura N° 3. Esquema de resumen general de actividades basado en la metodología de auditorías energéticas considerando propuestas de mejoras	31
Figura N° 4. Metodologías y resultados	32
Figura N° 5. Triángulo de Cos (fi)	38
Figura N° 6. Tablero eléctrico comercial 220V AC	53
Figura N° 7. Tablero eléctrico estabilizado 220V AC	53
Figura N° 8. Tableros de aire acondicionado 220V AC	54
Figura N° 9. Tablero comercial 220 V A.C	65
Figura N° 10. Tablero comercial 220 V A.C	66
Figura N° 11. Tablero comercial 220 V A.C	66
Figura N° 12. Tablero comercial 220 V A.C	72
Figura N° 13. Tablero estabilizado 220 V A.C	72
Figura N° 14. Tablero aire acondicionado 220 V A.C	72
Figura N° 15. Tablero comercial 220 V A.C	78
Figura N° 16. Tablero estabilizado 220 V A.C	79
Figura N° 17. Tablero aire acondicionado 220 V A.C	79
Figura N° 18. Tablero comercial 220 V A.C	85
Figura N° 19. Tablero estabilizado 220 V A.C	85
Figura N° 20. Tablero aire acondicionado 220V A.C	85
Figura N° 21. Tablero comercial 220 V A.C	91
Figura N° 22. Tablero estabilizado 220 V A.C	92
Figura N° 23. Tablero aire acondicionado 220 V A.C	92
Figura N° 24. Llaves térmicas	99
Figura N° 25. Tablero estabilizado para cada piso 220V A.C	104
Figura N° 26. Motor y generador	116
Figura N° 27. Sistema de inyección	117
Figura N° 28. Sistema de lubricación	117
Figura N° 29. Sistema de admisión	118

Figura N° 30. Sistema de enfriamiento	118
Figura N° 31. Sistema eléctrico	119
Figura N° 32. Cargador de batería	119
Figura N° 33. Sistema transmisión	120
Figura N° 34. Sistema alimentación de combustible	120
Figura N° 35. Tablero de transferencia y distribución	121
Figura N° 36. Módulo de transferencia automática	121
Figura N° 37. Selector de transferencia manual	122
Figura N° 38. Contactores para servicios generales	122
Figura N° 39. Contactores para bomba contra incendios	123
Figura N° 40. Contactores para suministro de los 14 pisos	123

LISTA DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico N° 1: Distribución porcentual de consumo anual de energía total desde Junio 2016 a Julio 2017	50
Gráfico N° 2: Consumos totales de energía	50
Gráfico N° 3: Costo total de energía	51
Gráfico N° 4: Histórico de consumos registrados	60
Gráfico N° 5: Diagrama de potencia en el tablero	61
Gráfico N° 6: Energía distribuida en el piso 2	62
Gráfico N° 7: Voltaje en el tablero de distribución piso 2	62
Gráfico N° 8: Amperaje en el tablero de distribución piso 2	63
Gráfico N° 9: Rango de flicker	63
Gráfico N° 10: Armónicos de tensión en el tablero de distribución piso 2	64
Gráfico N° 11: Armónicos de corriente en el trabajo de distribución del piso 2	64
Gráfico N° 12: Factor de potencia de las cargas piso 2	65
Gráfico N° 13: Histórico de consumos registrados	67
Gráfico N° 14: Diagrama de potencia en el tablero	68
Gráfico N° 15: Diagrama de energía en el tablero	68
Gráfico N° 16: Diagrama de voltaje en el tablero	69
Gráfico N° 17: Diagrama de amperaje en el tablero	69
Gráfico N° 18: Diagrama de flicker en el tablero	70
Gráfico N° 19: Diagrama de armónicos de tensión en el tablero	70
Gráfico N° 20: Diagrama de armónicos de corriente en el tablero	71
Gráfico N° 21: Diagrama de factor de potencia en el tablero	71
Gráfico N° 22: Histórico de consumos registrados	74
Gráfico N° 23: Diagrama de potencias en el tablero	74
Gráfico N° 24: Diagrama de energía en el tablero	75
Gráfico N° 25: Diagrama de voltaje en el tablero	75
Gráfico N° 26: Diagrama de amperaje en el tablero	76
Gráfico N° 27: Diagrama de flicker en el tablero	76
Gráfico N° 28: Diagrama de armónicos de tensión en el tablero	77
Gráfico N° 29: Diagrama de armónicos de corriente en el tablero	77
Gráfico N° 30: Diagrama de factor de potencia en el tablero	78

Gráfico N° 31:	Histórico de consumo registrados	80
Gráfico N° 32:	Diagrama de potencias en el tablero	81
Gráfico N° 33:	Diagrama de energía en el tablero	81
Gráfico N° 34:	Diagrama de voltaje en el tablero	82
Gráfico N° 35:	Diagrama de amperaje en el tablero	82
Gráfico N° 36:	Diagrama de flicker en el tablero	83
Gráfico N° 37:	Diagrama de armónicos de tensión en el tablero	83
Gráfico N° 38:	Diagrama de armónicos de corriente en el tablero	84
Gráfico N° 39:	Diagrama de factor de potencia	84
Gráfico N° 40:	Histórico de consumos registrados	87
Gráfico N° 41:	Diagrama de potencias en el tablero	88
Gráfico N° 42:	Diagrama de energía en el tablero	88
Gráfico N° 43:	Diagrama de voltaje en el tablero	88
Gráfico N° 44:	Diagrama de amperaje en el tablero	89
Gráfico N° 45:	Diagrama de flicker en el tablero	89
Gráfico N° 46:	Diagrama de armónicos de tensión en el tablero	90
Gráfico N° 47:	Diagrama de armónicos de corriente en el tablero	90
Gráfico N° 48:	Diagrama de factor de potencia	91
Gráfico N° 49:	Histórico de consumos registrados	94
Gráfico N° 50:	Diagrama de potencias en el tablero	94
Gráfico N° 51:	Diagrama de potencias en el tablero	95
Gráfico N° 52:	Diagrama de energía en el tablero	95
Gráfico N° 53:	Diagrama de voltaje en el tablero	96
Gráfico N° 54:	Diagrama de amperaje en el tablero	96
Gráfico N° 55:	Diagrama de flicker en el tablero	97
Gráfico N° 56:	Diagrama de armónicos de tensión en el tablero	97
Gráfico N° 57:	Diagrama de armónicos de corriente en el tablero	98
Gráfico N° 58:	Diagrama de factor de potencia	98
Gráfico N° 59:	Histórico de consumos registrados	100
Gráfico N° 60:	Diagrama de potencia del tablero	100
Gráfico N° 61:	Diagrama de energía del tablero	101
Gráfico N° 62:	Diagrama de tensión del tablero	101
Gráfico N° 63:	Diagrama de amperaje del tablero	102

Gráfico N° 64:	Diagrama de flicker en el tablero	102
Gráfico N° 65:	Diagrama de armónicos de tensión en el tablero	103
Gráfico N° 66:	Diagrama de armónicos de corriente en el tablero	103
Gráfico N° 67:	Diagrama de factor de potencia	104
Gráfico N° 68:	Histórico de consumos registrados	106
Gráfico N° 69:	Diagrama de potencias en el tablero	107
Gráfico N° 70:	Diagrama de energía en el tablero	107
Gráfico N° 71:	Diagrama de tensión del tablero	108
Gráfico N° 72:	Diagrama de amperaje del tablero	108
Gráfico N° 73:	Diagrama de armónicos de tensión en el tablero	109
Gráfico N° 74:	Diagrama de armónicos de corriente en el tablero	109
Gráfico N° 75:	Diagrama de factor de potencia	110
Gráfico N° 76:	Histórico de consumos registrados	111
Gráfico N° 77:	Diagrama de potencias en el tablero	112
Gráfico N° 78:	Diagrama de energía en el tablero	112
Gráfico N° 79:	Diagrama de voltaje en el tablero	113
Gráfico N° 80:	Diagrama de amperaje en el tablero	113
Gráfico N° 81:	Diagrama de flicker en el tablero	114
Gráfico N° 82:	Diagrama de armónicos de tensión en el tablero	114
Gráfico N° 83:	Diagrama de armónicos de corriente en el tablero	115
Gráfico N° 84:	Diagrama de factor de potencia	115

I. INTRODUCCIÓN

La situación problemática del uso de la energía en edificios está relacionado a tres aspectos comunes entre ellas la forma o hábitos de consumo de energía eléctrica en las diversas áreas de servicio, la condición o estado de los equipos consumidores de energía y la calidad de la energía que se dispone, estos aspectos descritos, definen el grado de oportunidad que se tiene para obtener ahorros de energía, aplicándose una auditoría energética, cuyas herramientas o fases establece una etapa diagnóstica, una etapa de estrategias y planteamientos y otra evaluación de la factibilidad y análisis económico. En general una auditoría energética tiene como base el estudio para su análisis posterior, a la línea base donde se reúne información de consumos para elaborar indicadores que representen la situación, y la oportunidad de ahorro que se puede alcanzar (Guevara, R. 2013).

En relación a la situación problemática y el enfoque metodológico de las etapas que tiene una auditoría energética eléctrica aplicado al edificio KPMG, se establece la formulación del problema. ¿Cómo mejorar el índice de consumo energético en los sistemas eléctricos de KPMG?

Estableciéndose como objetivo general la realización de una auditoría energética en los sistemas eléctricos de KPMG, desarrollando los objetivos específicos orientados a realizar una etapa diagnóstica energética en la edificación, plantear acciones que contribuyan a disminuir el índice de consumo energético y evaluar la factibilidad económica de las acciones planteadas.

La viabilidad del estudio de auditoría se sostiene en evidencias documentadas de los consumos energéticos de la edificación cuya información se recopila a través de facturación eléctrica, además se sostiene la viabilidad de la aplicación de auditoría energética a través de normativas internacionales como la Asociación Española de Normalización y Certificación, AENOR, ha publicado la Norma UNE 216501:2009 “Auditorías Energéticas. Requisitos”, cuyo objetivo es garantizar la calidad de las auditorías energéticas como instrumento para facilitar la toma de decisiones de inversión en ahorro y eficiencia energética. Esa norma establece los requisitos que debe tener una auditoría energética para que, realizada en distintos tipos de organización, pueda ser comparable y describa los puntos clave donde se puede influir para la mejora de la eficiencia energética, la promoción del ahorro energético y la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, asimismo en el Perú. El Ministerio de Energía y Minas del Perú (MINEM) ha elaborado el estudio de la Nueva Matriz

Energética Sostenible (NUMES) para el periodo 2010 - 2040, así como la Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) para orientar el uso racional de los recursos energéticos y para que sirva como instrumento de planificación sectorial y de desarrollo de herramientas para el Plan Nacional de Energía y recientemente , en 2010, se creó la Dirección General de Eficiencia Energética en el MINEM, ya en setiembre del 2000 se había aprobado la Ley 27345 “Promoción del Uso Eficiente de la Energía”, que declara de interés nacional la promoción del uso eficiente de la energía con la finalidad de asegurar el suministro de energía, reducir el impacto ambiental.

El estudio se justifica desde tres ejes importantes relacionados al consumo de energía en edificaciones, la primera respecto al ahorro económico que se obtiene como resultado de las oportunidades de ahorro energético, la reducción de emisiones de calor o gases de efecto invernadero con la cual se da cumplimiento a normativas ambientales y calidad de la energía relacionado a evitar penalizaciones o sanciones que a su vez al ser controladas permite conservar en buen estado los equipos consumidores de energía, los aspectos descritos anteriormente permiten identificar oportunidades de ahorro , proponer mejoras y determinar la factibilidad de ahorro a través del manejo de índices de consumo energético.

II. ANTECEDENTES

Título: Auditoría energética para reducir el índice de consumo energético en la fábrica de fideos agroindustrias y comercio s.a. – Lambayeque [10].

Autor (es): Jairo Joel Torres Flores.

Editorial: Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo. Perú.

Año: 2018

Su objetivo, es realizar una auditoría energética para disminuir el Índice de Consumo Energético en la Fábrica Agroindustrias y Comercio S.A., determinar las principales energías que se utilizan, plantear las acciones que contribuyan a disminuir el índice de consumo energético y evaluar la factibilidad económica y el tiempo de recuperación de las acciones planteadas

Correlación: Ambas investigaciones vinculan la importancia de reducir el índice de consumo energético de una empresa.

Título: Auditoría energética de la escuela politécnica del ejército [11].

Autor (es): Franklin Marcelo Núñez Salguero.

Editorial: Escuela Politécnica del Ejército. Sede Latacunga. Ecuador.

Año: 2005

Su objetivo, es el de realizar una metodología de una *Auditoría Energética de los Sistemas Eléctricos* con la finalidad de reducir los costos de la planilla eléctrica por medio de la ejecución de propuestas fundamentadas de optimización del uso y administración de energía; para lo cual deberá llevarse a cabo un estudio de los sistemas que funcionan con energía eléctrica (sistemas de iluminación, motores eléctricos, sistemas de distribución). Además, este estudio permitirá conocer cómo y dónde se utiliza la energía eléctrica con el fin de establecer el gasto innecesario de la misma.

Correlación: Ambas investigaciones la realización de una metodología para la realización de una metodología energética, coincidiendo en analizar el consumo eléctrico del sistema de iluminación.

Título: Auditoría energética en el Supermercado La Colonia, del municipio de Estelí, con énfasis en autogeneración de energía en el II semestre año 2016 [12].

Autor (es): Erich Klaus Jürgen Kulke.

Editorial: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua UNAN – Managua.

Año: 2017

Su objetivo, es evaluar el consumo de energía eléctrica mediante la implementación de Auditoría energética con énfasis en autogeneración de energía en el Supermercado La Colonia para disminuir el costo de la factura eléctrica en el II semestre 2016, con el fin de reducir el costo de la factura eléctrica.

Correlación: Ambas investigaciones vinculan la importancia de reducir los costos de facturación del área eléctrica a partir de una auditoría energética.

Título: Realización de un estudio de eficiencia energética de iluminación interior de edificios docentes aplicado a la ETS de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación [13].

Autor (es): David Ibáñez Cervera

Editorial: Escuela técnica superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación Universidad de Cantabria – España [13].

Año: 2014

Su objetivo, consiste en una auditoría energética de iluminación interior aplicado a la ETS de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación de la Universidad de Cantabria. Se desea proponer un estudio completo mediante la realización de una auditoría interna en iluminación interior de dicha escuela, adquiriendo así todos los datos de relevancia referente a la energía eléctrica consumida por la misma. Del mismo modo, se plantea una propuesta de diseño en iluminación interior de todas las estancias del edificio docente.

Correlación: Ambas investigaciones vinculan la importancia de reducir los costos de facturación del área eléctrica a partir de una auditoría energética en los sistemas de iluminación.

III. LIMITACIONES

El informe de trabajo profesional se orientó al diagnóstico y auditoría energética a las instalaciones del edificio de la Cía. KPMG, específicamente a los sistemas eléctricos de los siguientes pisos 2, 9, 10, 11, 12, 14, 15, Centro de Computo y Servicios Generales, realizándose actividades que incluyen análisis de Calidad de Energía, Circuitos Eléctricos, Grupo Electrógeno, Climatización, UPS y Puesta a Tierra.

IV. ALCANCES

El informe tiene como alcance un estudio de campo y de gabinete, en la cual se reunió información referido a las características de consumo y de los equipos consumidores de energía, así mismo la información recopilada se procesó mediante metodología apropiada de la auditoría para procesar la información y conformar el informe de auditoría energética.

V. JUSTIFICACIÓN

El proyecto de informe se justifica en dos puntos importantes;

Consistencia de la problemática de estudio.

La facturación por consumo de energía y el estudio técnico realizado a través de instrumentación y equipos para medición y monitoreo de la calidad de la energía, han determinado parámetros energéticos eléctricos que demuestran la necesidad de establecer criterios para identificar oportunidades de mejora de la eficiencia energética centrado a áreas específicas del edificio KPMG , específicamente los pisos 2, 9, 10, 11, 12, 14, 15, Centro de Computo y Servicios Generales, razón por el cual se ha demostrado la problemática con la cual metodológicamente se puede establecer una relación entre realidad problemática de forma interrogativa que vincule su formulación para ser tratada bajo el enfoque del método científico orientado al desarrollo de un informe de experiencia profesional, empleando técnicas para una auditoría energética.

Políticas energéticas internacionales y nacionales para el fomento del ahorro de las energías en la industria y edificaciones.

Actualmente está en vigencia normas internacionales que promueven el uso eficiente de la energía orientándose al sector industrial, de servicios y de gestión, sin embargo, estas políticas han alcanzado auge y fomento generándose un estándar que en la actualidad generan un marco estratégico de competitividad de las empresas e industrias en las que están obligadas a perfeccionar acciones y procesos en ejes industriales como procesos y gestión , entre ellas la norma ISO 50001, orientado a la ISO 50001 es una normativa internacional desarrollada por ISO (Organización Internacional para la Estandarización u Organización Internacional de Normalización) que tiene como objetivo mantener y mejorar un sistema de gestión de energía en una organización, cuyo propósito es el de permitirle una mejora continua de la eficiencia energética, la seguridad energética, la utilización de energía y el consumo energético con un enfoque sistemático. Este estándar apunta a permitir a las organizaciones mejorar continuamente la eficiencia, los costos relacionados con energía, y la emisión de gases de efecto invernadero.

Entre las principales normas o estándares se tienen: Asociación Española de Normalización y Certificación, AENOR, ha publicado la Norma UNE 216501:2009 “Auditorías Energéticas.

Requisitos”, cuyo objetivo es garantizar la calidad de las auditorías energéticas como instrumento para facilitar la toma de decisiones de inversión en ahorro y eficiencia energética.

El Ministerio de Energía y Minas del Perú (MINEM) ha elaborado el estudio de la Nueva Matriz Energética Sostenible (NUMES) para el periodo 2,010 – 2,040, así como la Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) para orientar el uso racional de los recursos energéticos y para que sirva como instrumento de planificación sectorial y de desarrollo de herramientas para el Plan Nacional de Energía (6).

La Dirección General de Eficiencia Energética en el MINEM, ya en setiembre del 2,000 se había aprobado la Ley 27345 “Promoción del Uso Eficiente de la Energía”, que declara de interés nacional la promoción del uso eficiente de la energía con la finalidad de asegurar el suministro de energía, reducir el impacto ambiental, proteger al consumidor y fomentar la competitividad de la economía nacional.- El marco normativo nacional de eficiencia energética se complementó con la aprobación del Reglamento de la mencionada ley, la cual recién fue aprobada en 2,007. El reglamento se aprobó 7 años después de haber sido promulgada la ley con una lentitud burocrática que desvela un desinterés estatal en acelerar la implementación de planes de ahorro y eficiencia energética a escala nacional. Asimismo, en octubre del 2,009, se aprobó el plan referencial para el uso eficiente de la energía 2,009-2,018, cuya implementación permitirá dar cumplimiento de los lineamientos establecidos en la ley 27345. Además, el mencionado “Plan Referencial” servirá como línea de base para la elaboración del Plan de Eficiencia Energética de cada región [7].

VI. OBJETIVO GENERAL

Realizar una auditoría energética en los sistemas eléctricos de KPMG, para mejorar el índice de consumo energético.

6.1 Objetivos específicos

Realizar un diagnóstico energético en la edificación.

Plantear las acciones que contribuyan a disminuir el índice de consumo energético.

Analizar los principales indicadores energéticos.

Evaluar la factibilidad económica de las acciones planteadas.

VII. METODOLOGÍA

La metodología consistió en el desarrollo de procedimientos basados en la R.M. N° 186-2016-MEM/DM Aprobación de Criterios para la Elaboración de Auditorías Energéticas en entidades del Sector Público [10], que están contenidas en dos fases generales que se destinó a orientación, inspección y recolección de datos y la segunda etapa a elaborar el informe de resultados, recomendaciones y análisis técnico económico.

A continuación, se describen las etapas desarrolladas como parte de la metodología de una auditoría energética centrado en índices de consumo energético del edificio KPMG.

7.1 Descripción de las etapas:

Etapas 1: Se identifican las áreas físicas, las actividades, productos o servicios y el personal de mantenimiento.

Etapas 2: Se revisa las facturas de consumo de todos los energéticos usados y sus características, como la periodicidad y la variedad de combustible que se compra.

Etapas 3: Se procede a recorrer las instalaciones, identificando los generadores y consumidores de energía, estableciendo los centros de medición de consumo de energía, así como sus centros de costos de consumo.

Etapas 4: Se instalan instrumentos y equipos requeridos, se recopila información de los puntos y parámetros establecidos para su posterior evaluación.

Etapas 5: Se descarga la información proveniente de los instrumentos instalados y se valida la data registrada para proceder al análisis de datos y cálculos preliminares, estableciéndose la línea base.

Etapas 6: Se analizan los flujos de energía al interior del sistema y se identifican oportunidades para el uso eficiente de la energía a través de las buenas prácticas y/o reemplazo de equipos.

Etapas 7: Se evalúan los aspectos técnicos y económicos de las alternativas identificadas para establecer cualitativa y cuantitativamente el ahorro de energía, el beneficio económico anual esperado.

Etapa 8: Se procede a elaborar el informe detallado de la auditoría energética, destacando la determinación de la línea base de operación del sistema energético de la entidad y el resumen de las oportunidades de las mejoras destacadas.

Etapa 9: Implementación de actividades propuestas en el informe de auditoría energética, a ser previstas en los planes operativos y presupuestales de la entidad.

ETAPA 1
Recopilación de información preliminar
ETAPA 2
Revisión de la facturación de energéticos
ETAPA 3
Recorrido de las instalaciones
ETAPA 4
Campaña de mediciones
ETAPA 5
Evaluación de registros-Determinación de la línea base
ETAPA 6
Identificación de oportunidades de mejora en eficiencia energética
ETAPA 7
Evaluación técnica económica de las mejoras planteadas
ETAPA 8
Informe consolidado
ETAPA 9
Implementación de mejoras

Figura N° 1: Etapas de una auditoría energética en entidades del sector público - [10].

Fuente: <http://sinia.minam.gob.pe/normas/aprovacion-criterios-elaboracion-auditorias-energeticas-entidades-sector>

ESQUEMA DE RESUMEN GENERAL DE ACTIVIDADES BASADO EN LA METODOLOGÍA DE AUDITORÍA ENERGÉTICA- R.M. N° 186-2016-MEM/DM

Aprobación de criterios para la elaboración de auditorías energéticas en entidades del sector público.

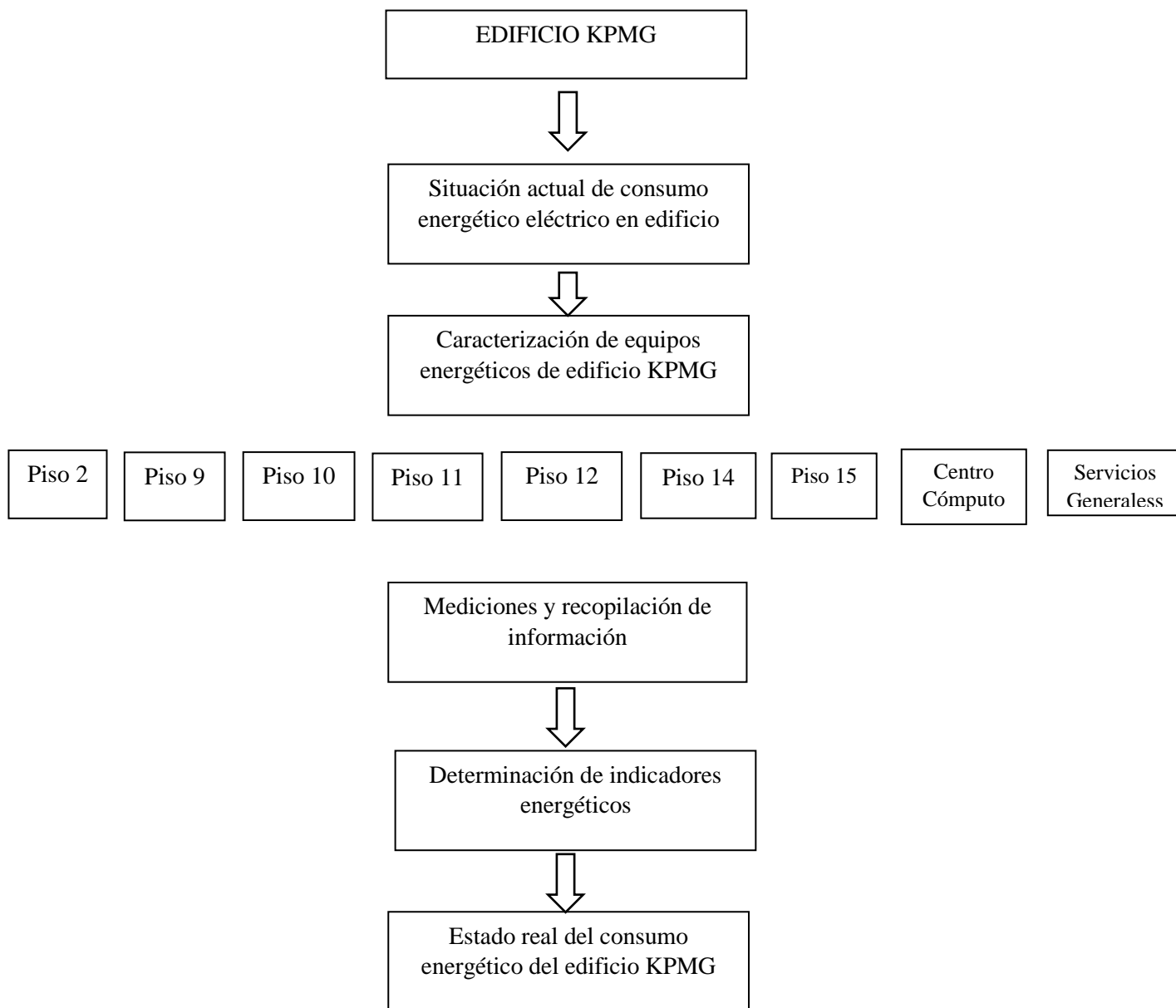


Figura N° 2: Esquema de resumen general de actividades basado en la metodología de auditoría energética.

Fuente: Elaboración propia.

ESQUEMA DE RESUMEN GENERAL DE ACTIVIDADES BASADO EN LA METODOLOGÍA DE AUDITORÍA ENERGÉTICA- R.M. N° 186-2016-MEM/DM

Aprobación de criterios para la elaboración de auditorías energéticas en entidades del sector público
CONSIDERANDO PROPUESTA DE MEJORAS

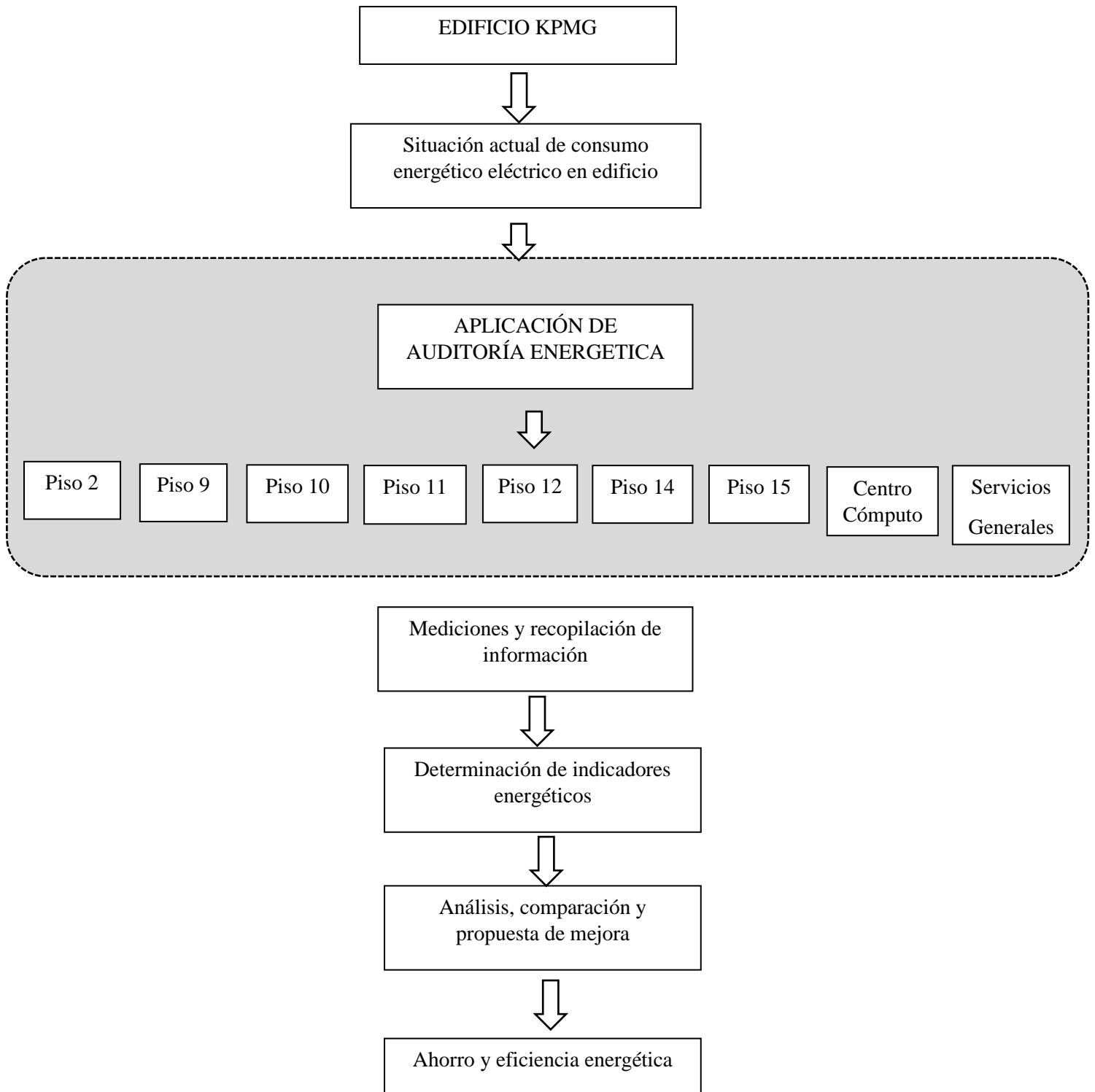


Figura N° 3: Esquema de resumen general de actividades basado en la metodología de auditorías energéticas considerando propuestas de mejoras.

Fuente: Elaboración propia.

METODOLOGÍA PARA PRUEBAS Y RESULTADOS

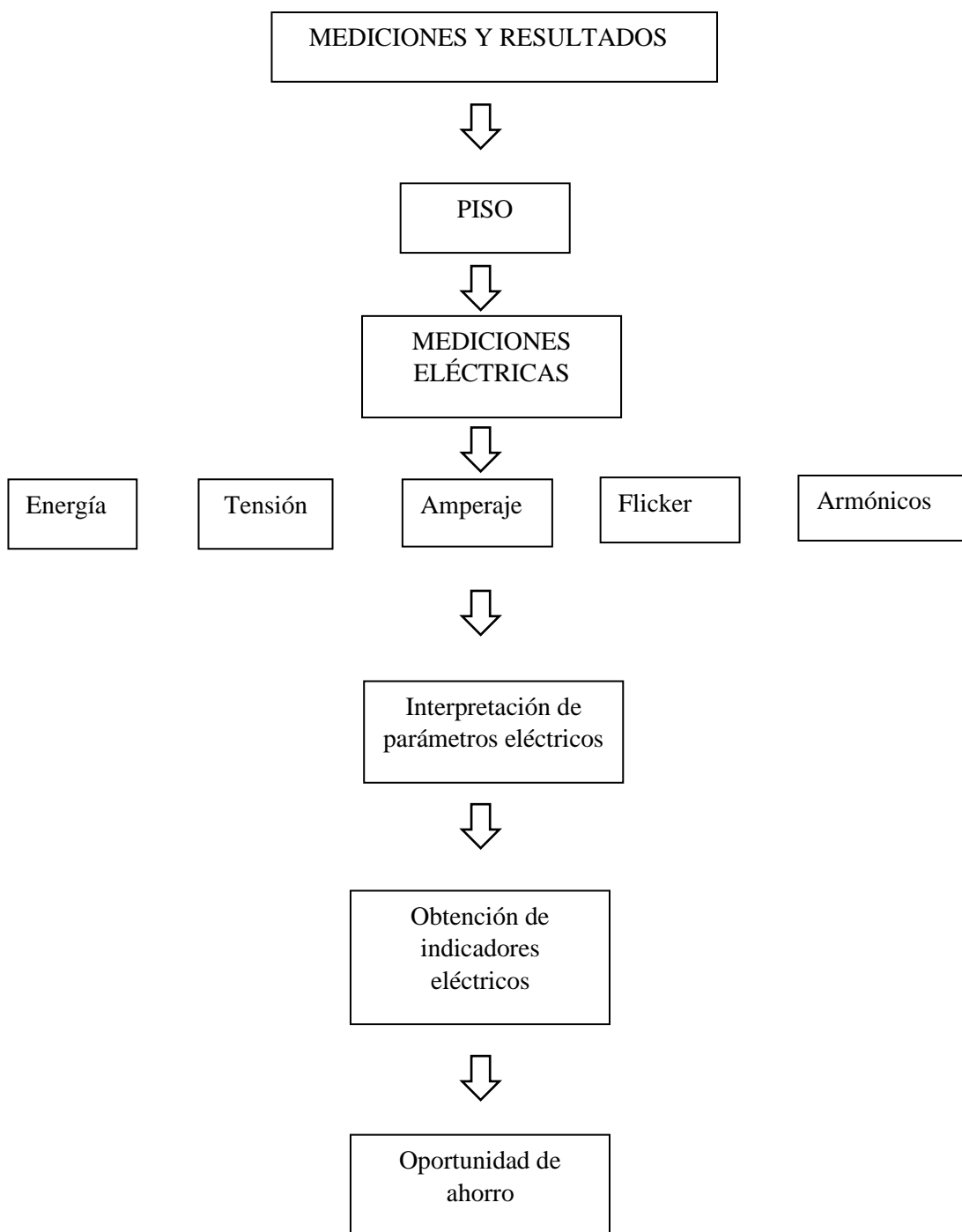


Figura N° 4: Metodologías y resultados.

Fuente: Elaboración propia.

VIII. MARCO TEÓRICO

8.1 Auditoría Energética

Una auditoría o un diagnóstico energético es un procedimiento sistemático en el cual se realiza una inspección, estudio y análisis de los flujos de energía en un centro de consumo de energía (empresa de servicio o productiva), proceso o sistema con el objetivo de tener un conocimiento del perfil del consumo de energía y comprender la dinámica de la energía del sistema bajo estudio [1].

Una auditoría energética es una inspección, estudio y análisis de los flujos de energía en un edificio, proceso o sistema con el objetivo de comprender la energía dinámica del sistema bajo estudio. Normalmente una auditoría energética se lleva a cabo para buscar oportunidades para reducir la cantidad de energía de entrada en el sistema sin afectar negativamente la salida. Cuando el objeto de estudio es un edificio ocupado se busca reducir el consumo de energía, manteniendo y mejorando al mismo tiempo el confort higrotérmico, la salubridad y la seguridad. Más allá de la simple identificación de las fuentes de energía, una auditoría energética tiene por objeto dar prioridad a los usos energéticos de acuerdo con el mayor a menor costo efectivo de oportunidades para el ahorro de energía [14].

Las Auditorías Energéticas son una guía para la acción, enfocadas en la búsqueda de racionalizar y optimizar, por un lado, usos y consumos de energéticos, y por otro, procesos y procedimientos tecnológicos que involucren usos y consumos de energéticos [1].

8.1.1 Eficiencia Energética

La eficiencia energética es una práctica que tiene como objetivo reducir el consumo de energía. La eficiencia energética es el uso eficiente de la energía, de manera de optimizar los procesos productivos y el empleo de la energía, utilizando lo mismo o menos para producir más bienes y servicios. Dicho de otra manera, producir más con menos energía. No se trata de ahorrar luz, sino de, por ejemplo, iluminar mejor consumiendo menos electricidad.

Los individuos y las organizaciones que son consumidores directos de la energía pueden reducir el consumo energético para disminuir costos y promover sustentabilidad económica, política y ambiental. Los usuarios industriales y comerciales pueden desear aumentar eficacia y maximizar así su beneficio. El consumo de la energía está directamente relacionado con la

situación económica y los ciclos económicos, por lo que es necesaria una aproximación global que permita el diseño de políticas de eficiencia energética [15].

8.1.2 Ahorro de Energía

El ahorro o eficiencia energética consiste en utilizar la energía de mejor manera. Es decir, con la misma cantidad de energía o con menos, obtener los mismos resultados. Esto se puede lograr a través del cambio de hábitos, del uso tecnologías más eficientes, o una combinación de ambos.

La generación de energía tiene impactos ambientales. Ahorrar energía ayuda a reducir este impacto y contribuye a combatir los efectos del calentamiento global y del cambio climático. Asimismo, las acciones de eficiencia energética hacen los gastos en energía disminuyan. No hay energía más limpia y barata que la que no se consume [16].

8.1.3 Consumo Energético

La energía es imprescindible para la vida. Consumir energía se ha convertido en sinónimo de actividad, de transformación y de progreso, hasta tal punto de que la tasa de consumo energético es hoy en día un indicador del grado de desarrollo económico de un estado [17].

Gasto total de energía en un proceso determinado, el concepto de consumo energético está inversamente conectado a la eficiencia energética, de tal forma que según aumenta el gasto de energía por servicio prestado, la eficiencia energética disminuye [18].

La tarifa aplicada por la empresa eléctrica corresponde al pliego tarifario vigente durante el ciclo de facturación.

Si se presenta dos o más pliegos tarifarios en dicho ciclo, estos deben ser ponderados en función al número de días de vigencia de cada pliego tarifario [19].

8.2 Electricidad

Es el conjunto de fenómenos físicos relacionados con la presencia y flujo de cargas eléctricas. Se manifiesta en una gran variedad de fenómenos como los rayos, la electricidad estática, la inducción electromagnética o el flujo de corriente eléctrica [12].

8.2.1 Energía Eléctrica

La energía eléctrica es la forma de energía que resultara de la existencia de una diferencia de potencial entre dos puntos, situación que permite establecer corriente eléctrica entre ambos puntos si se les coloca en contacto por intermedio de un conductor eléctrico para obtener el trabajo mencionado.

La energía eléctrica es una energía capaz de transformarse en muchísimas formas de energía como ser: la energía luminosa, la energía térmica y la energía mecánica [12].

8.3 Sistema Eléctrico

Son aquellos elementos, líneas e instalaciones, que, en conjunto, forman el sistema de transporte de energía, comprendido el cual desde centrales generadoras hasta los propios abonados [12].

8.4 Índice de Consumo Energético

El consumo de energía eléctrica mide la producción de las centrales eléctricas y de las plantas de cogeneración menos las pérdidas ocurridas en la transmisión, distribución y transformación y el consumo propio de las plantas de cogeneración [10].

8.5 Gestión energética

El estudio de la auditoría energética analiza los datos relevantes de la gestión energética actual y del uso del edificio. El control de la gestión energética de las instalaciones de producción o consumo de energía se va tornando fundamental en cuanto a racionalizar el consumo, con el consiguiente ahorro energético. La monitorización de las instalaciones tendentes a operaciones como apagado automático, tanto de luces como de equipos, control de presencia, entrada en servicio, etc, permite obtener ahorros muy significativos de consumo [20].

8.6 Análisis de la red eléctrica

Se contrasta la realidad de los datos que aparecen en la factura eléctrica con el análisis de la red eléctrica. Para garantizar la correcta medición, los auditores colocan un analizador de redes o registrador de potencias en el punto de entrada de la energía eléctrica en el circuito o circuitos que se pretende analizar.

De esta forma, se puede extraer información extrapolable a la facturación periódica. Este análisis permite evaluar la energía reactiva que, aunque supone un gasto no aporta trabajo, es decir, no es aprovechable para el consumo [20].

8.6.1 Iluminación

La iluminación en los centros de trabajo es una de las necesidades más claramente identificables. Se ha de proporcionar una iluminación suficiente con el menor consumo energético posible.

En una auditoría energética se realiza un inventario de todas las luminarias y las lámparas, para saber la potencia consumida y así analizar si el nivel lumínico es el óptimo. Para esta operación se utiliza el luxómetro [20].

8.7 Recibo de Energía Eléctrica

El costo es el resultado del consumo mensual del usuario multiplicado por la tarifa eléctrica (calculada por Osinergmin). El recibo incluye, además, otros cargos como el alumbrado público. Mientras más artefactos use el usuario o más tiempo los tenga conectados, pagará más [21].

A pesar de lo que se cree, comprender qué te están cobrando es más sencillo de lo que parece. Solo hay que saber a qué se refiere cada concepto y tener en cuenta que, independientemente del tipo de tarifa elegido, el recibo de la luz incluye dos importes fundamentales: el fijo, basado en la potencia contratada, y el variable, que depende del consumo. A estos dos cargos constantes habría que añadir impuestos, el alquiler de los contadores eléctricos y, en algunos casos, los servicios adicionales que se tengan contratados [22].

8.8 Potencia Contratada

El importe por la potencia contratada (término fijo) es uno de los dos conceptos principales que se encuentran en el recibo de energía eléctrica. Representa el coste fijo por disponer del servicio de suministro eléctrico y se paga independientemente de si se consume más o menos energía, incluso si no se gasta nada en todo el mes. Por tanto, se abona un coste por cada kilovatio contratado y por cada día de suministro y viene indicado claramente en la factura en S/kW/día o S/kW/mes o S/kW/año.

Este importe se calcula como la multiplicación de la potencia contratada para nuestro suministro (medido en kW), el coste a aplicar por cada uno de los kilovatios contratados y el número de días o de meses del período de facturación correspondiente [22].

8.8.1 Potencia Eléctrica

La potencia eléctrica es la proporción por unidad de tiempo, o ritmo, con la cual la energía eléctrica es transferida por un circuito eléctrico. Es decir, la cantidad de energía eléctrica entregada o absorbida por un elemento en un momento determinado. La unidad en el Sistema Internacional de Unidades es el vatio o watt (W) [23].

El método de cálculo por la potencia: $P=W/t= UI= U^2/R = I^2R$ (W es energía, T es tiempo, U es voltaje, I es corriente eléctrica, R es resistencia). Por eso Wattage = Joule/second = Ampere * Voltage ($W=J/s=A*V$) [10].

8.8.2 Potencia Activa

Es la que efectivamente se aprovecha como potencia útil en el eje de un motor, lumínica, la que se transforma en calor en la resistencia de un calefactor, etc [24].

La suma de esta potencia activa a lo largo del tiempo es la energía activa (kWh), que es lo que factura la compañía eléctrica (término de energía).

Se representa por P y se mide en vatios (W).

$$P = U \cdot I \cdot \cos \phi \quad (01)$$

8.8.3 Potencia Aparente

Es la que resulta de considerar la tensión aplicada al consumo y la corriente que éste demanda, esta potencia es lo que limita la utilización de transformadores, líneas de alimentación y demás elementos componentes de los circuitos eléctricos [24].

Se representa por S y se mide en volt amperios (VA).

$$S = U \cdot I \quad (02)$$

8.8.4 Potencia Reactiva

Es la que los campos magnéticos de los motores, de los reactores ó balastos de iluminación etc. intercambian con la red sin significar un consumo de potencia activa en forma directa [24].

Se representa por Q y se mide en volt amperios reactivos (VAr).

$$Q = U \cdot I \cdot \text{Sen } \phi \quad (03)$$

8.8.5 Factor de Potencia (Cos ϕ)

El factor de potencia se define como el cociente de la relación de la potencia activa, P, entre la potencia aparente, S.

Comúnmente, el factor de potencia es un término utilizado para describir la cantidad de energía eléctrica que se ha convertido en trabajo [25].



Figura N° 5: Triángulo de Cos (ϕ)- [25].

Un f.d.p. bajo comparado con otro alto, origina, para una misma potencia, una mayor demanda de intensidad, lo que implica la necesidad de utilizar cables de mayor sección.

La potencia aparente es tanto mayor cuanto más bajo sea el f.d.p., lo que origina una mayor dimensión de los generadores.

Ambas conclusiones nos llevan a un mayor coste de la instalación alimentadora. Esto no resulta práctico para las compañías eléctricas, puesto que el gasto es mayor para un f.d.p. bajo. Es por ello que las compañías suministradoras penalizan la existencia de un f.d.p. bajo, obligando a su mejora o imponiendo costes adicionales [10].

8.9 Indicadores de Evaluación Económica

Cuantifica un fenómeno y permite interpretar los cambios de un sistema a través de datos medibles. A su vez, este organismo define el concepto de índice como: conjunto agregado o ponderado de parámetros o indicadores [26].

8.9.1 Valor Actual Neto (VAN)

Es aquel que permite determinar el valor de una inversión en función de la diferencia entre el valor actualizado de todos los cobros derivados de la inversión y todos los pagos actualizados originados por la misma a lo largo de la vida útil de la misma [27].

8.9.2 Tasa Interna de Retorno (TIR)

Tasa interna de rendimiento (TIR): proporciona una medida de la rentabilidad relativa del proyecto, frente a la rentabilidad en términos absolutos, proporcionada por el VAN. Para la TIR, se aceptan los proyectos que permitan obtener una rentabilidad interna, superior a la tasa de descuento apropiada para la empresa, es decir, a su costo de capital [28].

8.9.3 Tiempo de Recuperación

Corresponde al período de tiempo necesario para que el flujo de caja acumulado del proyecto cubra el monto total de la inversión realizada. Representa el período a partir del cual se empieza a ganar dinero, o el período hasta el cual se tendrá pérdidas [29].

IX. DESARROLLO DE LA EXPERIENCIA PROFESIONAL

Las actividades desarrolladas como parte de la aplicación de una auditoría energética comprenden dos etapas, una de campo y otra de gabinete, en la primera actividad se definen los procedimientos a realizar orientados a la campaña de mediciones para la obtención de datos para establecer la línea base, en segundo lugar se tiene la etapa de conformación, análisis y elaboración del informe de auditoría energética, cuyo proceso comprende de la aplicación de herramientas metodológicas e instrumentación.

9.1 Descripción de la CÍA KPMG

Datos generales de la instalación

KPMG es una red global de firmas de servicios profesionales que proveen servicios de Auditoría, Impuestos y Asesoría. Opera en 144 países y tienen más de 6600 socios, 76000 profesionales sirviendo a clientes y 21000 empleados administrativos trabajando en firmas miembro de KPMG alrededor del mundo.

KPMG opera en Perú con dos firmas miembro de KPMG Internacional:

Caipo y Asociados Sociedad Civil, desde 1972.

Grellaud y Luque Abogados S. Civil de R.L., desde 1997.

Ubicación

Av. Javier Prado Oeste 203 – San Isidro / Lima 27.

Periodo de evaluación

Jueves 03/08/2017 a Sábado 16/09/2017.

Descripción de las instalaciones

Las instalaciones principales, de propiedad Caipo y Asociados Sociedad Civil KPMG conformadas en el presente informe, corresponden a los siguientes pisos:

Piso N° 02: Contabilidad – Impuestos.

En este piso se encuentra ubicada el área de Contabilidad – Impuestos, en el que se realizan actividades administrativas, tales como:

Asesoría independiente.

Corporativos Internacionales a los negocios indirectos y personales.

Productos, diagnósticos, planteamiento; reclamaciones laborales, aduanero y precios de transferencia.

Para la realización de sus actividades utilizan principalmente, equipos de cómputo tales como: computadoras, impresoras, fotocopiadoras y fax; iluminación artificial tales como lámparas ahorradoras, lámparas fluorescentes, lámparas de luz alógena y lámparas dicróicas; sistemas de aire acondicionado y electrodomésticos como: hervidor, refrigeradora, hornos microondas, televisor y DVD.

Piso N° 09: Auditoría.

En este piso se encuentra ubicada el área de Auditoría, en el que se realizan actividades administrativas, tales como:

Asesoría Independiente: auditoría de estados financieros, servicios relacionados de auditoría y auditoría estatutaria.

Auditoría Interna: Outsourcing, Co-sourcing.

Para la realización de sus actividades utilizan principalmente, equipos de cómputo tales como: computadoras, impresoras, fotocopiadoras y fax; iluminación artificial tales como lámparas ahorradoras, lámparas fluorescentes, lámparas de luz alógena y lámparas dicróicas; sistemas de aire acondicionado y electrodomésticos como: hervidor, refrigeradora, secadora de mano, horno microondas, televisor y DVD.

Piso N° 10: Presidencia y Sistemas.

En este piso se encuentra ubicada el área de Presidencia y Sistemas, en el que se realizan actividades gerenciales y red de comunicación.

Para la realización de sus actividades utilizan principalmente, equipos UPS, servidores de red de cómputo, equipos de cómputo tales como: computadoras, impresoras, fotocopiadoras y fax; iluminación artificial tales como lámparas ahorradoras, lámparas fluorescentes, lámparas de luz alógena y lámparas dicróicas; sistemas de aire acondicionado y electrodomésticos como: hervidor, refrigeradora, hornos microondas, secadora de mano, pizarra electrónica, televisor y DVD.

Piso N° 11: Asesoría – Auditoría

Actividades administrativas, tales como:

Servicios de Asesoría Basada en Riesgos (RAS): Análisis de negocios, administración del riesgo de la información, servicios de regulación y cumplimiento, administración del desempeño, gestión de riesgos financieros y outsourcing.

Servicios de Asesoría Financiera: Finanzas corporativas, recuperación corporativa, servicios forenses y servicios transaccionales.

Para la realización de sus actividades utilizan principalmente, equipos de cómputo tales como: computadoras, impresoras, fotocopiadoras y fax; iluminación artificial tales como lámparas ahorradoras, lámparas fluorescentes, lámparas de luz alógena y lámparas dicróicas; sistemas de aire acondicionado y electrodomésticos como: hervidor, refrigeradora, hornos microondas, secadora de mano, televisor y DVD.

Piso N° 12: Agencia de Publicidad “Lowe Perú”.

Este piso se encuentra arrendado, el área está alquilada a la Agencia de Publicidad Lowe Perú; Aquí se realizan actividades representativas de promoción y propaganda. Para la realización de sus actividades utilizan principalmente, equipos de cómputo tales como: computadoras, impresoras, fotocopiadoras y fax; iluminación artificial tales como lámparas ahorradoras, lámparas fluorescentes, lámparas de luz alógena y lámparas dicróicas; sistemas de aire acondicionado y electrodomésticos como: hervidor, refrigeradora, hornos microondas, secadora de mano, televisor y DVD.

Piso N° 14: Auditorio Salón América

En este piso se encuentra ubicada el área del auditorio, denominado Salón América; en esta área se realizan actividades como seminarios, charlas de trabajo, etc.

Para la realización de sus actividades utilizan principalmente iluminación artificial tales como lámparas ahorradoras, lámparas de luz alógena y lámparas dicróicas; sistemas de aire acondicionado y electrodomésticos como: hervidor, refrigeradora, hornos microondas, secadora de mano, televisor y DVD.

Piso N° 15: Terraza

En este piso se encuentra ubicada el área para la Terraza; aquí se cuenta con un panel de identificación KPMG, constando de 500 fluorescentes; asimismo se realizan actividades variadas, no cuenta con techo.

Para la realización de sus actividades utilizan principalmente iluminación artificial tales como lámparas fluorescentes y lámparas de luz alógena.

9.2 Aspectos técnicos de las instalaciones del edificio KPMG

9.2.1 Sistemas energéticos analizados

Las actividades técnicas llevadas a cabo se orientaron al sistema de energía y climatización, realizada a los equipos existentes en las instalaciones del edificio de KPMG.

Calidad de la Energía.

Sistemas Eléctricos AC – Corriente Alterna.

Sistemas de Energía de Emergencia - Grupos Electrógenos.

Sistemas de Climatización.

Sistema de Energía Ininterrumpida UPS.

Sistema de Puesta a Tierra.

Tableros Eléctricos.

9.2.2 Fuentes de Suministro Energético

Consumos energéticos globales

El principal energético utilizado en las instalaciones de KPMG es la “Energía Eléctrica”; básicamente es utilizado para las áreas de consumo de energía en todo el edificio. En cuanto al Diésel 2, solamente es utilizado para grupo eléctrico, ante un corte de suministro de energía eléctrica.

Suministro de energía eléctrica

El suministro de energía eléctrica de KPMG, se abastece de la Subestación Eléctrica de Transformación, perteneciente a la empresa concesionaria LUZ DEL SUR. El suministro de energía eléctrica se realiza a través de medidores electrónicos individuales para cada uno de

los pisos respectivos, así como para las instalaciones de servicios generales y centro de cómputo.

Compra de energía eléctrica

La empresa KPMG compra energía eléctrica a la empresa de distribución LUZ DEL SUR en nueve (09) puntos de entrega, distribuidos a través de una subestación tipo caseta, ubicada al ingreso de la puerta principal del edificio. Estos suministros eléctricos presentan las siguientes características.

Cuadro 01: Datos técnicos del piso 2.

PISO N° 02 CONTABILIDAD - IMPUESTOS	
Suministradora:	LUZ DEL SUR S. A
Razón Social del cliente:	KPMG
Código de suministro:	1304262
Tensión entregada	220 V Trifásico
Tarifa:	BT4
Potencia Contratada:	26 kW
Frecuencia	60 Hz.
Modalidad de Facturación	Potencia Variable
Tipo de Acometida	Subterránea
Calificación Tarifaria ¹ :	0,15

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 02: Datos técnicos del piso 9.

PISO N° 09 AUDITORÍA	
Suministradora:	LUZ DEL SUR S.A
Razón Social del cliente:	KPMG
Código de suministro:	1304269
Tensión entregada	220 V Trifásico
Tarifa:	BT4
Potencia Contratada:	26 kW
Frecuencia	60 Hz.
Modalidad de Facturación	Potencia Variable
Tipo de Acometida	Subterránea
Calificación Tarifaria ¹ :	0,14

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 03: Datos técnicos del piso 10.

PISO N° 10 PRESIDENCIA Y SISTEMAS	
Suministradora:	LUZ DEL SUR S.A
Razón Social del cliente:	KPMG
Código de suministro:	1304284
Tensión entregada	220 V Trifásico
Tarifa:	BT4
Potencia Contratada:	32 kW
Frecuencia	60 Hz.
Modalidad de Facturación	Potencia Variable
Tipo de Acometida	Subterránea
Calificación Tarifaria ¹ :	0,23

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 04: Datos técnicos del piso 11.

PISO N° 11 ASESORIA - AUDITORÍA	
Suministradora:	LUZ DEL SUR S.A
Razón Social del cliente:	KPMG
Código de suministro:	1304270
Tensión entregada	220 V Trifásico
Tarifa:	BT4
Potencia Contratada:	26 kW
Frecuencia	60 Hz.
Modalidad de Facturación	Potencia Variable
Tipo de Acometida	Subterránea
Calificación Tarifaria ¹ :	0,11

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 05: Datos técnicos del piso 12.

PISO N° 12 AGENCIA DE PUBLICIDAD	
Suministradora:	LUZ DEL SUR S.A
Razón Social del cliente:	KPMG
Código de suministro:	1304285
Tensión entregada	220 V Trifásico
Tarifa:	BT4
Potencia Contratada:	32 kW
Frecuencia	60 Hz.
Modalidad de Facturación	Potencia Variable
Tipo de Acometida	Subterránea
Calificación Tarifaria ¹ :	0,22

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 06: Datos técnicos del piso 14.

PISO N° 14 AUDITORIO	
Suministradora:	LUZ DEL SUR S.A
Razón Social del cliente:	KPMG
Código de suministro:	1304272
Tensión entregada	220 V Trifásico
Tarifa:	BT4
Potencia Contratada:	61 kW
Frecuencia	60 Hz.
Modalidad de Facturación	Potencia Variable
Tipo de Acometida	Subterránea
Calificación Tarifaria ¹ :	0,05

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 07: Datos técnicos del piso 15.

PISO N° 15 TERRAZA	
Suministradora:	LUZ DEL SUR S.A
Razón Social del cliente:	KPMG
Código de suministro:	1304290
Tensión entregada	220 V Trifásico
Tarifa:	BT5-B
Potencia Contratada:	20 kW
Frecuencia	60 Hz.
Modalidad de Facturación	Potencia Variable
Tipo de Acometida	Subterránea
Calificación Tarifaria ¹ :	0,11

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 08: Datos técnicos del centro de cómputo.

CENTRO DE COMPUTO	
Suministradora:	LUZ DEL SUR S. A
Razón Social del cliente:	KPMG
Código de suministro:	1304287
Tensión entregada	220 V Trifásico
Tarifa:	BT5-B
Potencia Contratada:	20 kW
Frecuencia	60 Hz.
Modalidad de Facturación	Potencia Variable
Tipo de Acometida	Subterránea
Calificación Tarifaria ¹ :	0,11

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 09: Datos técnicos del área de servicios generales.

SERVICIOS GENERALES	
Suministradora:	LUZ DEL SUR S.A
Razón Social del cliente:	KPMG
Código de suministro:	1304282
Tensión entregada	220 V Trifásico
Tarifa:	BT4
Potencia Contratada:	75 kW
Frecuencia	60 Hz.
Modalidad de Facturación	Potencia Variable
Tipo de Acometida	Subterránea
Calificación Tarifaria:	0,40

Fuente: Elaboración propia.

Entre los principales equipos consumidores de energía eléctrica instalados en las áreas del edificio de KPMG están las luminarias, equipos de cómputo, equipos de aire acondicionado, electrodomésticos, motores, etc.

9.2.3 Consumo de Energía Eléctrica

La empresa KPMG consume energía eléctrica a la empresa de distribución LUZ DEL SUR en siete (07) puntos de entrega, incluidos dos (02) puntos de distribución, como son: Servicios Generales y Centro de Computo; distribuidos a través de una Subestación tipo caseta, ubicada al ingreso de la puerta principal del edificio. Las estadísticas de consumo reportadas en los meses de Junio 2016 hasta Julio 2017, indican que el consumo anual total de energía, comprendido para los nueve (09) suministros es de 310401 kW-h, con un promedio de consumo anual de 11,11%. Los consumos de energía con mayor porcentaje se presentan en los suministros del Piso 10 con 17,66%, Sala de Computo con 16,15% y Servicios Generales con 24,94%. Asimismo, el menor consumo se registra en el suministro correspondiente al Piso 14 con 2,53%. Ver (Anexo N° 01: Cuadro de Consumo Anual de Energía). En el siguiente cuadro se muestra la producción estadística total de los meses:

Cuadro 10: Consumo de energía comprendido de Junio 2016 a Julio 2017.

SUMINISTRO	UBICACIÓN	TARIFA	TOTAL	% Anual
1304262	PISO 02	BT4	26848	8,65
1304269	PISO 09	BT4	28880	9,30
1304284	PISO 10	BT4	54816	17,66
1304270	PISO 11	BT4	19560	6,30
1304285	PISO 12	BT4	18114	5,84
1304272	PISO 14	BT4	7864	2,53
1304290	PISO 15	BT5-B	26787	8,63
1304287	SALA COMP	BT5-B	50120	16,15
1304282	SERV. GENER.	BT4	77412	24,94
TOTAL KWH-MES			310401	
			Prom=	11,11

Fuente: Elaboración propia.

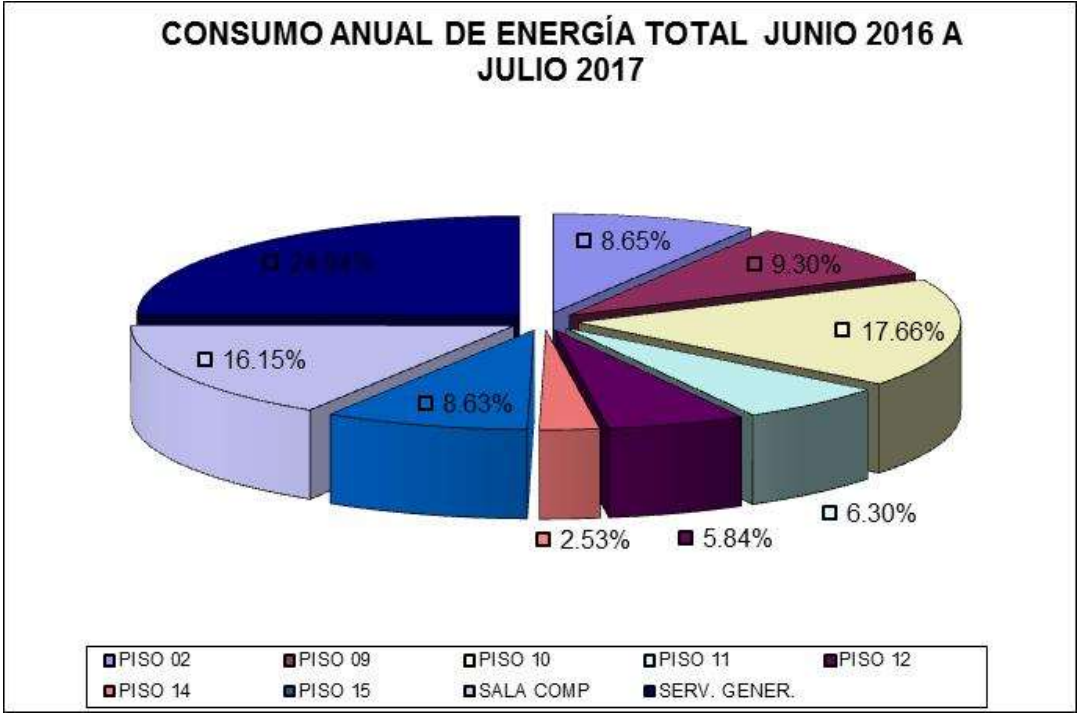


Gráfico N° 1: Distribución porcentual de consumo anual de energía total desde Junio 2016 a Julio 2017.

Fuente: Elaboración propia.

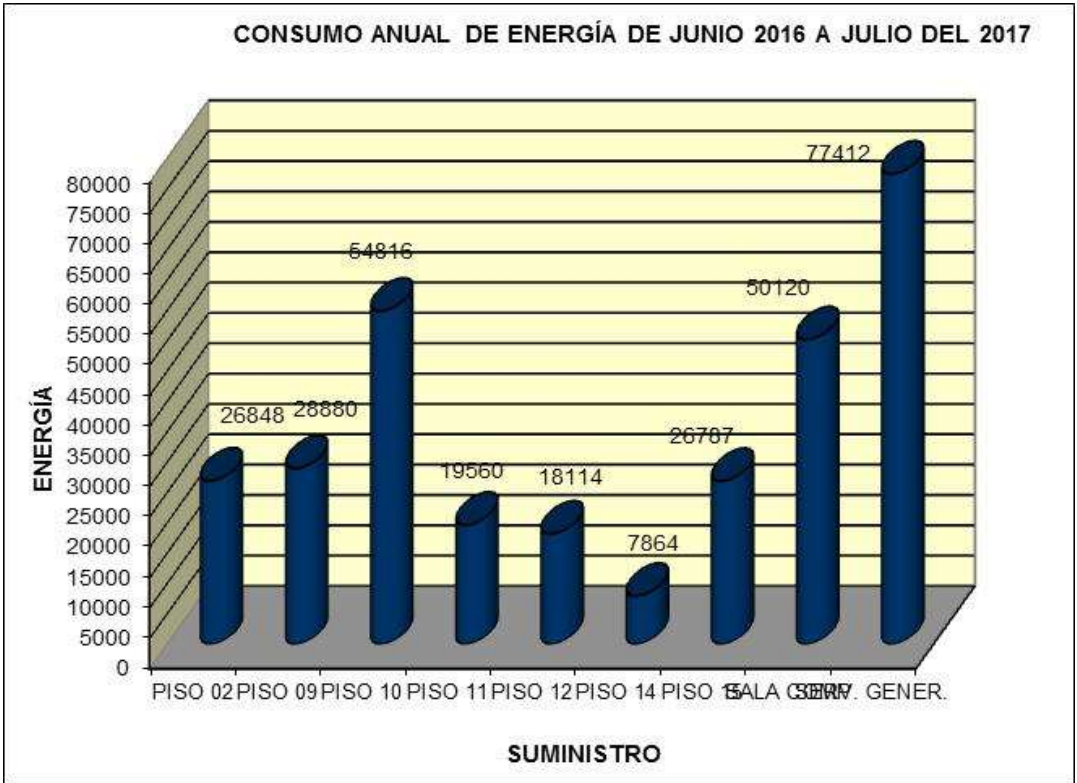


Gráfico N° 2: Consumos totales de energía.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 11: Costo total de energía comprendido de Junio 2016 a Julio 2017.

SUMINISTRO	UBICACIÓN	TARIFA	TOTAL	% Anual
1304262	PISO 02	BT4	69227	16,56
1304269	PISO 09	BT4	42267	10,11
1304284	PISO 10	BT4	62977	15,07
1304270	PISO 11	BT4	37798	9,04
1304285	PISO 12	BT4	12822	3,07
1304272	PISO 14	BT4	71109	17,01
1304290	PISO 15	BT5-B	11944	2,86
1304287	SALA COMP	BT5-B	21936	5,25
1304282	SERV. GENER.	BT4	87888	21,03
TOTAL S/.			417967	
			Prom=	11,11

Fuente: Elaboración propia.

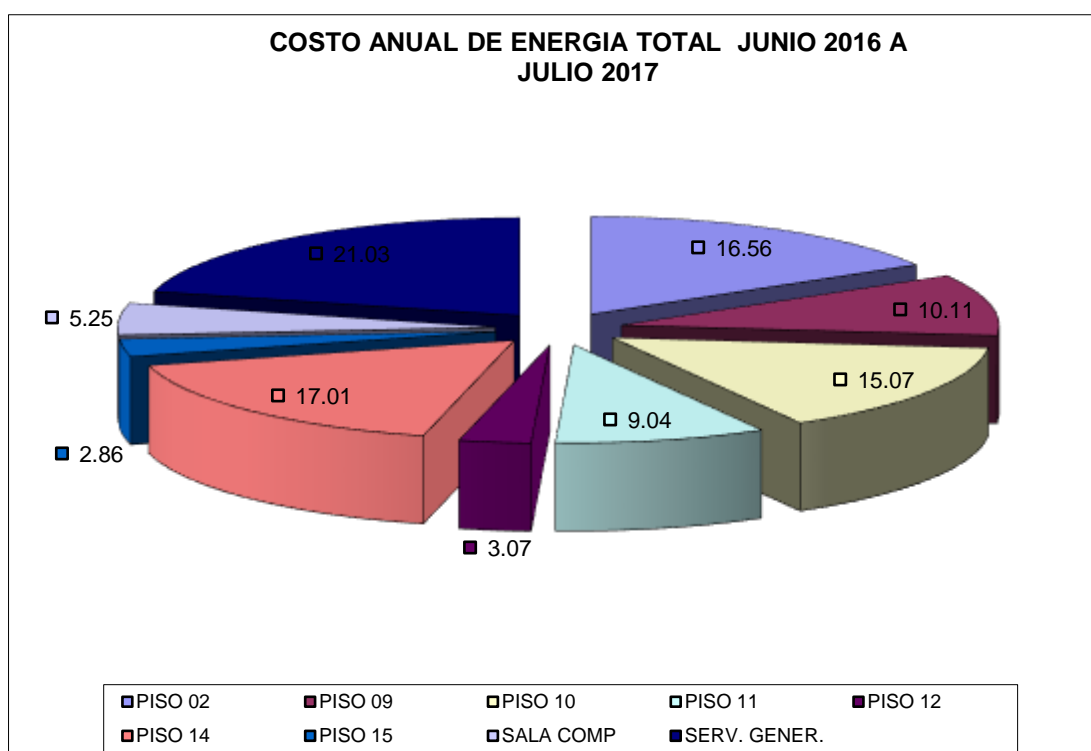


Gráfico N° 3: Costo total de energía.

Fuente: Elaboración propia.

9.3 Análisis energético de las instalaciones del edificio KPMG

Consideraciones Iniciales:

9.3.1 Diagnóstico de consumo de Energía y Potencia de los equipos y sistemas energéticos en las instalaciones de KPMG.

Se instaló un analizador de red marca AEMC 3954 en el ITM general del tablero correspondiente a los suministros en estudio. Con Intervalo de medición: 15 minutos.

Equipos utilizados y puntos medidos

Analizador AEMC 3945

Los parámetros medidos y registrados por el equipo AEMC 3945 tanto en valores instantáneos RMS como en promedio son:

Tensiones monofásicas y trifásicas por fase (V).

Factor de distorsión por armónicos de tensión y corriente.

Potencia aparente (kVA).

Potencia activa de las fases individuales (kW).

Potencia reactiva de las fases individuales (kVAR).

Frecuencia (Hz).

9.3.2 Puntos de medición

Las mediciones se llevaron a cabo en el totalizador de distribución eléctrica, en el nivel de tensión de 220 V. Las Normas legales en la que está enmarcado el presente informe son:

Norma Técnica de la Calidad de los Servicios Eléctricos NTCSE D.S. N° 020-97-

EM (*).

(*) De conformidad con el Artículo 4 del Decreto Supremo N° 017-2000-EM, publicado el 18-09-2000, de la Norma Técnica de Calidad de los Servicios Eléctricos.

Norma Europea EN 50 160.

9.3.3 Análisis

El objetivo de la NTCSE es establecer los niveles mínimos de calidad de los servicios eléctricos y las obligaciones de las empresas de electricidad que operan bajo el régimen de la Ley de Concesiones Eléctricas, Decreto Ley No. 25844 y también las obligaciones de los clientes.

El control de la calidad de la energía eléctrica; se realiza teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

Tensión.

Perturbaciones (flicker y tensiones armónicas).

Piso N° 02: Contabilidad – Impuestos.



Figura N° 6: Tablero eléctrico comercial 220V AC.



Figura N° 7: Tablero eléctrico estabilizado 220V AC.

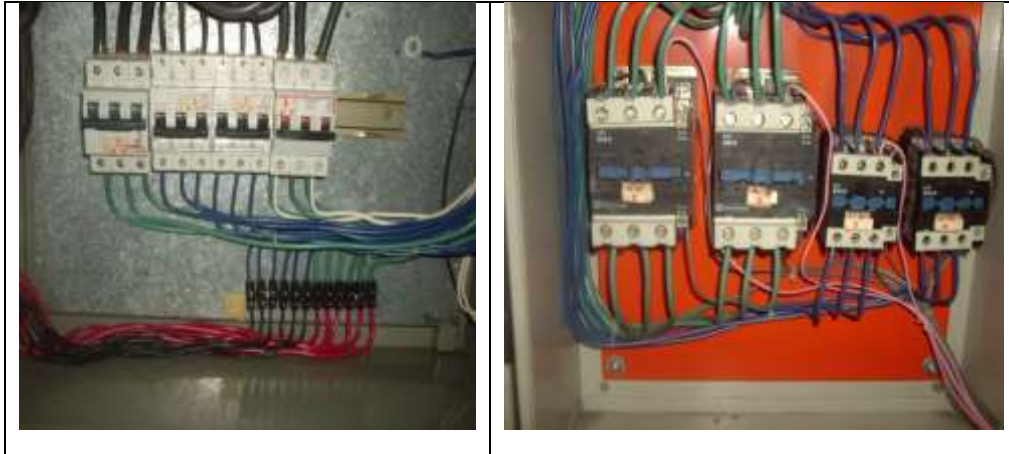


Figura N° 8: Tableros de aire acondicionado 220V AC.

Cuadro N° 12: Directorio de energía comercial del piso 2.

DIRECTORIO ENCONTRADO					
IG	3*100 A.	3*10 AWG THW	Interruptor General.		20 °C
C-2	3*30 A.	3*6 mm2 AWG THW	Aire Acondicionado.		20 °C
C-3	3*30 A.	3*6 mm2 AWG THW	Aire Acondicionado.		21 °C
C-4	2*20 A.	2*4 mm2 AWG THW	Alumbrado de Aula 1 y Aula 2, Pasaje a Kitcheneta.		20 °C
C-5	2*20 A.	2*12 AWG THW	Alumbrado Halla de Ascensores, caja de contabilidad, Ofic. Fabio Cuadros.		20 °C
C-6	2*20 A.	2*12 AWG THW	Alumbrado de Contabilidad, Ofic. Judith Abanto.		20 °C
C-7	2*20 A.		Alumbrado Baño de Hombre y Baño de Mujer		21 °C
C-8	3*60 A.	3*6 mm2 AWG THW	Aire Acondicionado (compresor).		20 °C
C-9	3*60A.	3*6 mm2 AWG THW	Aire Acondicionado (compresor).		20 °C
C-10	2*20 A.	2*12 AWG THW	Alumbrado Sala de Maquinas (AA,AA)		20 °C
C-11	2*20 A.	2*12 AWG THW	Alumbrado Terrazas.		20 °C
C-12	2*20 A.	2*12 AWG THW	Tomacomiente Parapeto, lado izquierdo.		20 °C
C-13	2*20 A.	2*12 AWG THW	Tomacomiente Caja, Ofic. Fabio Cuadros, Ofic. Judith Abanto, lado derecho.		22 °C
C-14	2*20 A.	2*12 AWG THW	Tomacomiente Baño Hombre y Mujer, Kitcheneta.		20 °C

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N°13: Directorio de energía estabilizado del piso 2.

DIRECTORIO TABLERO ESTABILIZADO ACTUALIZADO					
IG	2*60 A.	2*6 AWG THW	Interruptor General.	General Electric	20 °C
C-2	2*20 A.	2*12 AWG THW		General Electric	20 °C
C-3	2*20 A.	2*12 AWG THW		General Electric	21 °C
C-4	2*20 A.	2*12 AWG THW		General Electric	20 °C
C-5	2*20 A.	2*12 AWG THW		General Electric	20 °C
C-6	Disponible				
C-7	Disponible				
C-8	Disponible				

Fuente: Elaboración propia.

En el diagrama unifilar del sistema eléctrico (Anexo N° 02: Diagramas Unifilares) se muestra la distribución de la energía eléctrica hacia todas cargas del Piso de Contabilidad de la compañía, tal como se describe a continuación.

Del Sistema Eléctrico

El suministro de energía eléctrica es comprado a LUZ DEL SUR S.A. cuyo punto de suministro está en la subestación tipo caseta ubicado en la parte frontal del edificio de las instalaciones de KPMG; desde esta, salen líneas secundarias en 0,22 kV hacia un medidor electrónico con numero de suministro 1304262 opción tarifaría BT4, potencia contratada de 26 kW, modalidad Potencia Variable y cliente Presente en Fuera de Punta.

Las instalaciones de este piso, presentan una carga de 30,54 kW; de las cuáles 26.47 kW corresponden a equipos eléctricos (computadoras, fotocopiadoras, impresoras, etc) y 4,07 kW corresponden a equipos de iluminación (fluorescentes, ahorradoras, dicroicos, neón ornamental); algunos de estos se encuentran instalados en los ambientes interiores, que atienden a criterios estéticos (ver anexo N° 03: Registro de cargas eléctricas instaladas en el Piso N° 02).

Del medidor electrónico va instalado el cableado hacia el tablero de transferencia Automático SPECTRUM, ubicado en el Sótano N°01; a través de dos (02) contactores de 3*110 A. 750 V A.C, uno de ellos para consumo de energía comercial y el otro para grupo electrógeno.

Grupo Generador de Emergencia

El sistema de energía comprende un motor marca Cummins con generador marca Onan, de 350 kW / 220V AC, con tablero de transferencia automática incorporado y un sistema automático de arranque y parada, tanque diario de combustible de 300 Glns. Ante un corte de energía comercial el modulo censa la ausencia de tensión, el cual después de 5 segundos realiza el arranque del grupo electrógeno, y después de otros 5 segundos realiza la transferencia de carga, el mismo procedimiento ocurre al retornar la energía comercial ubicado en el Sótano N° 01.

Tableros de Distribución

A partir de esta conexión, va directamente instalado hacia la entrada de la toma principal del tablero de distribución secundario con *energía comercial* del piso mencionado; este tablero secundario, trifásico, tipo engrampe; es metálico, empotrado, de una puerta con cerradura tipo *push bottom*.

Dispone de tres (03) espacios disponibles para instalar llaves monofásicas y uno (01) disponible para llave trifásica. Estos espacios están cubiertos con tapas ciegas para mandiles metálicos.

Este tablero se encuentra empolvado, sin contar con mantenimiento preventivo.

No cuenta con diagrama unifilar ni directorio actualizado.

Se dispone de dos tableros metálicos adosados en la pared para *Aire Acondicionado*, para evaporadores y condensadores; así mismo cuenta con una puerta con cerradura tipo *push bottom*.

Los tableros están constituidos por llaves termomagnéticas y contactores para protección, control y mando respectivamente.

No cuenta con directorio ni diagrama unifilar.

Asimismo, se cuenta con otro suministro 1304287 para toma de *Estabilizados*; constan de cinco (05) circuitos monofásicos. A partir de esta conexión, va instalado hacia la entrada de la toma principal del tablero de energía estabilizada del piso mencionado; no cuenta con directorio, está instalado con las llaves termomagnéticas correspondientes marca General Electric.

Dispone de tres (03) espacios disponibles para instalar llaves. Estos espacios están cubiertos con tapas ciegas para mandiles metálicos.

Este tablero no cuenta con mantenimiento preventivo.

No cuenta con diagrama unifilar ni directorio.

Circuitos Eléctricos

El circuito de **energía comercial** cuenta con interruptores termomagnéticos de engrampe, conformado por catorce (14) circuitos; cinco (05) trifásicos y nueve (09) monofásicos, según el directorio e instalado con las llaves termomagnéticas correspondientes marca General Electric.

De acuerdo a la capacidad de corriente de los circuitos que controlan, están conformados por un total de 33 polos; se encuentran instalados en ambientes donde solo el personal técnico autorizado puede ingresar.

De las llaves termomagnéticas C-10 y C-12 al C-14, están conformadas por dos (02) circuitos de alimentación.

Los cables de los circuitos eléctricos, no cuentan con identificación respectiva de suministro para aquellos que constan de 2 o más circuitos por llaves termomagnéticas.

Las instalaciones de los circuitos en baja tensión son del tipo THW, los calibres de estos conductores son de acuerdo a la capacidad de corriente diseñada para alimentar a las diferentes cargas del sistema de utilización del local.

Los conductores de tierra son de cobre desnudo que van desde los pozos de puesta a tierra, hasta los tableros, equipo eléctrico y también las estructuras metálicas; la barra de puesta a tierra del tablero, consta de seis (06) cables desnudos, sin la limpieza e identificación respectiva.

Se encontró que los cableados de los circuitos correspondientes a energía comercial son de color rojo, estos no se ajustan al código de colores correspondientes para instalaciones en circuitos eléctricos comerciales.

Los cables de puesta tierra, instalados en la barra de cobre del tablero, no cuentan con terminales tipo ojo para la adecuada conexión.

No cuenta con los colores y etiquetado de identificación para cada fase del circuito de acuerdo a norma técnica de seguridad en instalaciones eléctricas

El circuito de *aire acondicionado*, cuenta con cuatro interruptores termomagnéticos trifásicos, de los cuales dos (02) constituyen de 3*63 Amp, para evaporador (marca General Electric) y 3*16 Amp (marca Legrand), para condensador; y dos (02) constituyen de 3*63 Amp, para evaporador (Marca Legrand) y 3*16 Amp (marca Legrand). Asimismo, cuenta con cuatro (04) contactores trifásicos; de los cuales, dos (02) son de 3*65 Amp (marca Telemecanique), para condensador, y dos (02) son de 3*32 Amp (marca Telemecanique) para evaporador.

Las llaves termomagnéticas presentan una instalación invertida y no cuentan con el etiquetado correspondiente de identificación en el tablero, no ajustándose a las normas técnicas de seguridad en instalaciones eléctricas.

No cuenta con los colores y etiquetado de identificación para cada fase del circuito de acuerdo a norma técnica de seguridad en instalaciones eléctricas.

Los contactores no cuentan con etiquetado de identificación respectiva, así como el ordenamiento de cables respectivos.

El circuito de *energía estabilizada* cuenta con interruptores termomagnéticos de engrampe, conformado por cinco (05) llaves termomagnéticas para los circuitos monofásicos, según el directorio e instalado con las llaves termomagnéticas correspondientes marca General Electric.

De acuerdo a la capacidad de corriente de los circuitos que controlan, están conformados por un total de 10 polos; se encuentran instalados en ambientes donde solo el personal técnico autorizado puede ingresar.

El circuito de energía estabilizada no cuenta con el ordenamiento e identificación respectiva

De las llaves termomagnéticas C-6 al C-8, están conformadas por circuitos de reserva.

Los cables de los circuitos eléctricos, no cuentan con identificación respectiva de suministro por llaves termomagnéticas.

Las instalaciones de los circuitos en baja tensión son del tipo THW, los calibres de estos conductores son de acuerdo a la capacidad de corriente diseñada para alimentar a las diferentes cargas del sistema de utilización del local. Los conductores de tierra son de cobre desnudo que van desde los pozos de puesta a tierra, hasta los tableros, equipo eléctrico y también las estructuras metálicas; la barra de puesta a tierra del tablero, consta de tres (03) bornes para cables; sin embargo, se encuentran instaladas en el borne medio, dos (02) cables por circuito, así como la configuración de los colores correspondientes no son los adecuados de acuerdo al código de colores para la instalación de cables a puesta a tierra, cuyos colores son verde, amarillo y blanco; sin la limpieza e identificación respectiva.

Los cables de puesta tierra, instalados en la barra de cobre del tablero, no cuentan con terminales tipo ojo para la adecuada conexión.

Los cableados no se encuentran ordenados en el tablero de distribución.

No cuenta con los colores y etiquetado de identificación para cada fase del circuito de acuerdo a norma técnica de seguridad en instalaciones eléctricas.

Alumbrado Artificial

En las oficinas, pasadizos, baños y cocina, la iluminación artificial es por medio de artefactos como lámparas fluorescentes, lámparas ahorradoras, neón ornamental y equipos diroicos; con cubierta adosados a techos.

Cuenta con sistemas de iluminación de emergencia.

Pozos a Tierra

Se ha instalado dos (02) sistemas de pozos de tierra en baja tensión.

03 pozos de tierra para sistema de cómputo y estabilizado, tipo malla.

01 pozo de tierra para servicios generales, tipo simple.

Sistemas de Aire Acondicionado

Se ha instalado dos (02) equipos de Aire Acondicionado del modelo tipo **Split** para ducto; para las oficinas administrativas 02 unidades de 90000 BTU Marca TRANE.

9.4 Consumo Histórico de Energía y Potencia.

Piso N° 02: Contabilidad

El consumo de los parámetros de energía y potencia se elaboró elaborando la siguiente tabla, correspondiente a las facturaciones por consumo de energía eléctrica durante los meses de Junio del 2016 a Julio del 2017.

Cuadro N° 14: Consumo de energía y potencia desde Junio del 2016 a Julio del 2017.

MES	ENERGIA ACTIVA (kWh)		MAXIMA DEMANDA (kW)		ENERGIA REACTIVA (kVARh)	ENERGIA ACTIVA (kWh)
	HPP	HFP	HPP	HFP		
jun-16	270	1,244	5.50	8.88	688	1,514
jul-16	258	1,154	5.54	5.58	548	1,412
ago-16	244	1,166	4.92	10.32	566	1,410
sep-16	230	1,100	6.72	6.84	516	1,330
oct-16	248	1,140	4.34	16.16	476	1,388
nov-16	254	1,322	5.44	13.36	600	1,576
dic-16	270	1,634	9.66	14.26	862	1,904
ene-17	388	2,610	12.58	20.44	1,388	2,998
feb-17	438	2,880	17.20	20.42	1,484	3,318
mar-17	334	2,394	7.48	19.96	1,126	2,728
abr-17	250	2,042	12.66	18.80	1,056	2,292
may-17	264	1,674	9.76	16.20	842	1,938
jun-17	230	1,222	5.56	12.48	514	1,452
jul-17	282	1,306	9.10	15.48	430	1,588
RESULTADO	438.00	2,880.00	17.20	20.44	1,484.00	3,318.00
	Valor Máximo	Valor Máximo	Valor Máximo	Valor Máximo	Valor Máximo	Valor Máximo
	TARIFA CONVENIENTE: BT4 CON CALIFICACION FUERA DE PUNTA					

Fuente: Elaboración propia.

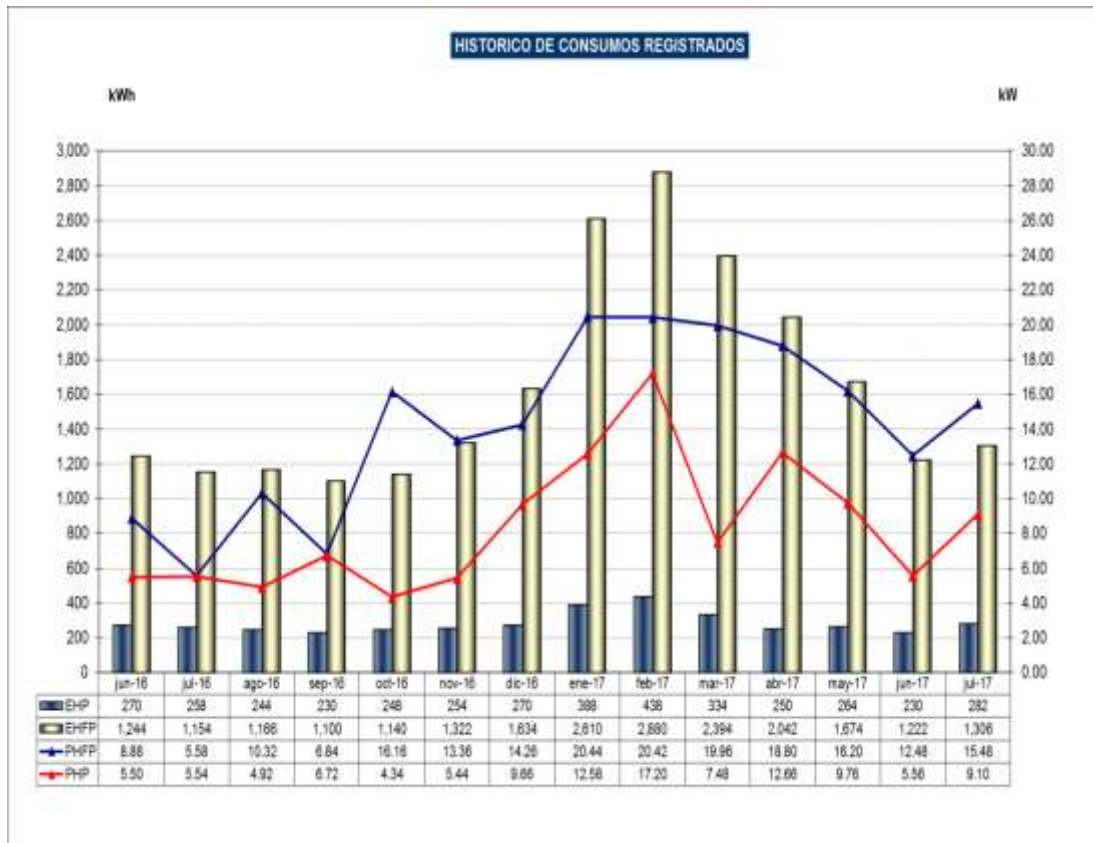


Gráfico N° 4: Histórico de consumos registrados.

Fuente: Elaboración propia.

Acciones de Calidad de Energía

Este suministro es considerado como cliente regulado. Actualmente está con el plan tarifario BT4, 26 KW; en la modalidad de potencia variable en horas fuera punta (PHFP) durante todo el año. Su proveedor es la Empresa Luz del Sur S.A.

En cuanto a mejoras en eficiencia energética no tienen una gestión energética implementada, no existe un método de control de consumos eléctricos, se consume por costumbre, lo que hace que se esté desperdiciando energía eléctrica.

Período de medición:

Inicio : 07 de agosto 13:37 Horas

Termino : 08 de agosto 13:22 Horas

Intervalo de medición: 15 minutos.

Resultados de las Mediciones

Los valores obtenidos son los indicadores del estado de operación de los componentes principales del sistema eléctrico de la Cía. KPMG. Estos valores son afectados principalmente por el trabajo y utilización de los diversos equipos consumidores.

Potencia. - El siguiente cuadro muestra el diagrama de carga de la potencia activa (kW), potencia reactiva (kVAR) y potencia aparente (kVA) de **23:22** Horas de medición continua con un intervalo de medición de 15 minutos.

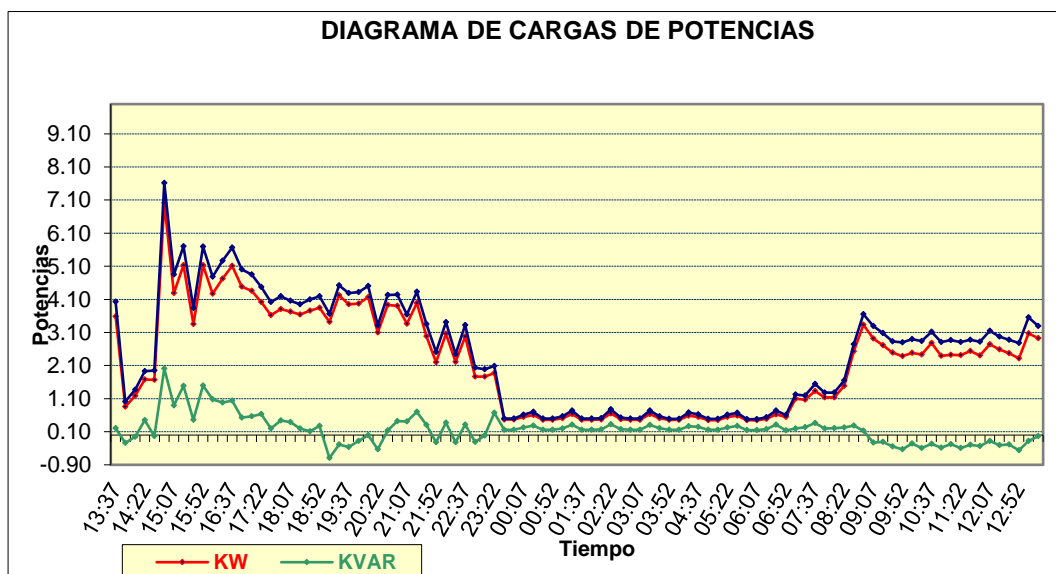


Gráfico N° 5: Diagrama de potencia en el tablero.

Fuente: Elaboración propia.

Energía. - El siguiente cuadro muestra el diagrama de carga de la energía activa (kWh), energía reactiva (kVARh) y energía aparente (kVAh) de 23:15 Horas de medición continua con un intervalo de medición de 15 minutos.

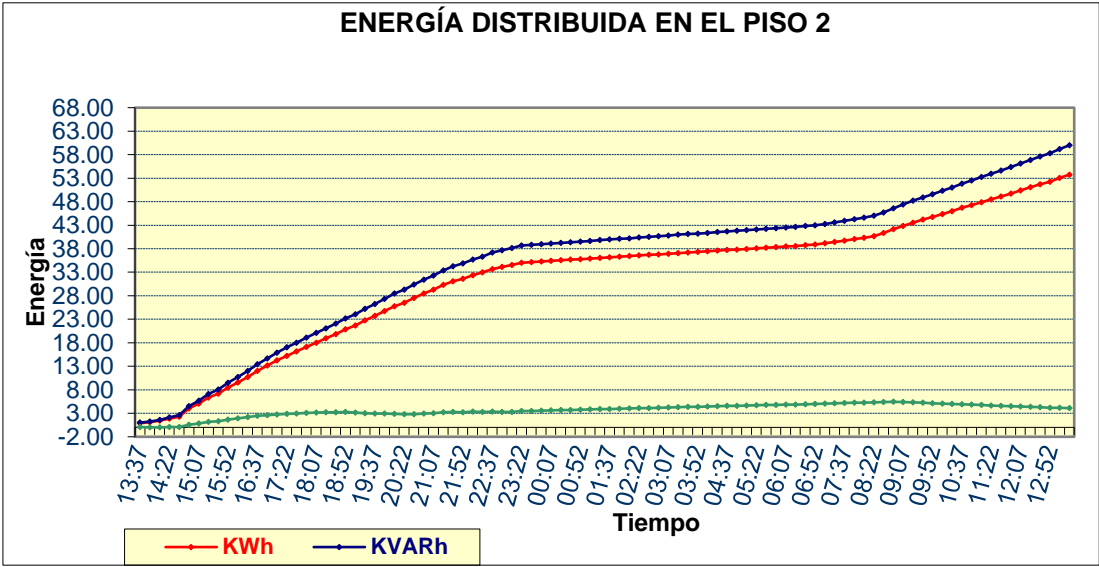


Gráfico N° 6: Energía distribuida en el piso 2.
Fuente: Elaboración propia.

Tensión. - El siguiente cuadro muestra valores permisibles por la NTCSE (Norma Técnica de Calidad de Los Servicios Eléctricos), cabe precisar que la NTCSE indica valores aceptables de tensión a los que se encuentran dentro del rango de un $\pm 5\%$ del valor nominal de la tensión, esto es dentro del rango de 209 y 231 voltios para una tensión nominal de 220 V.

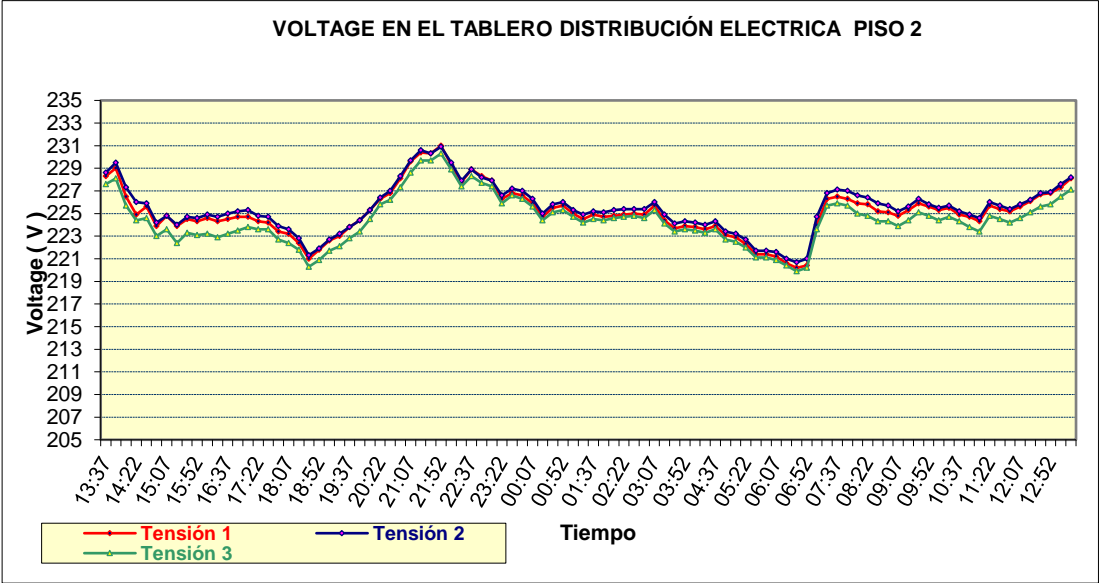


Gráfico N° 7: Voltaje en el tablero de distribución piso 2.
Fuente: Elaboración propia

Amperaje. - El mayor valor promedio registrado fue de 19.63 amperios.

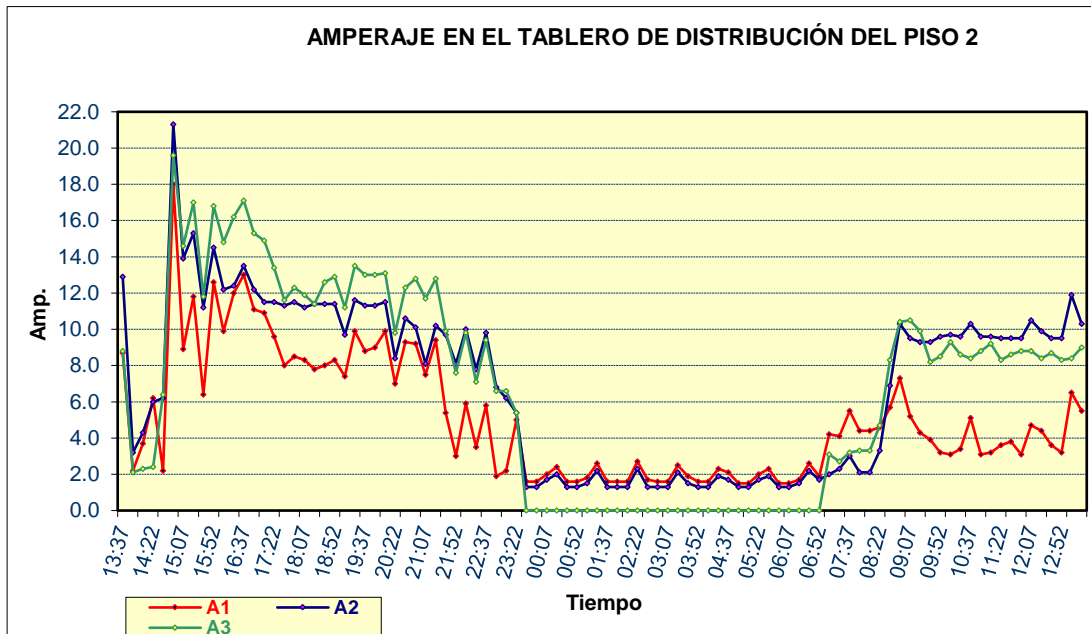


Gráfico N° 8: Amperaje en el tablero de distribución piso 2.

Fuente: Elaboración propia.

Flicker. - Esta dentro de lo establecido por la NTCSE, los valores de flicker no superan la unidad (1%).

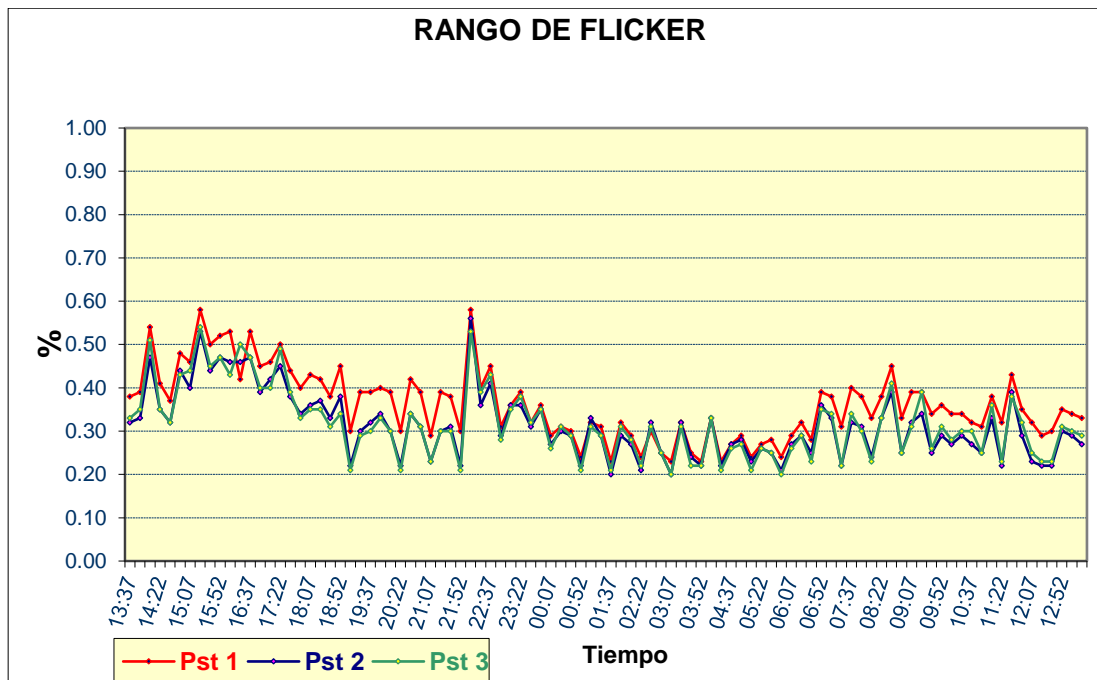


Gráfico N° 9: Rango de flicker.

Fuente: Elaboración propia.

Armónicos de Tensión. - Esta dentro de lo establecido por la NTCSE, los valores de Armónicos en las tres fases no superan el 8%.

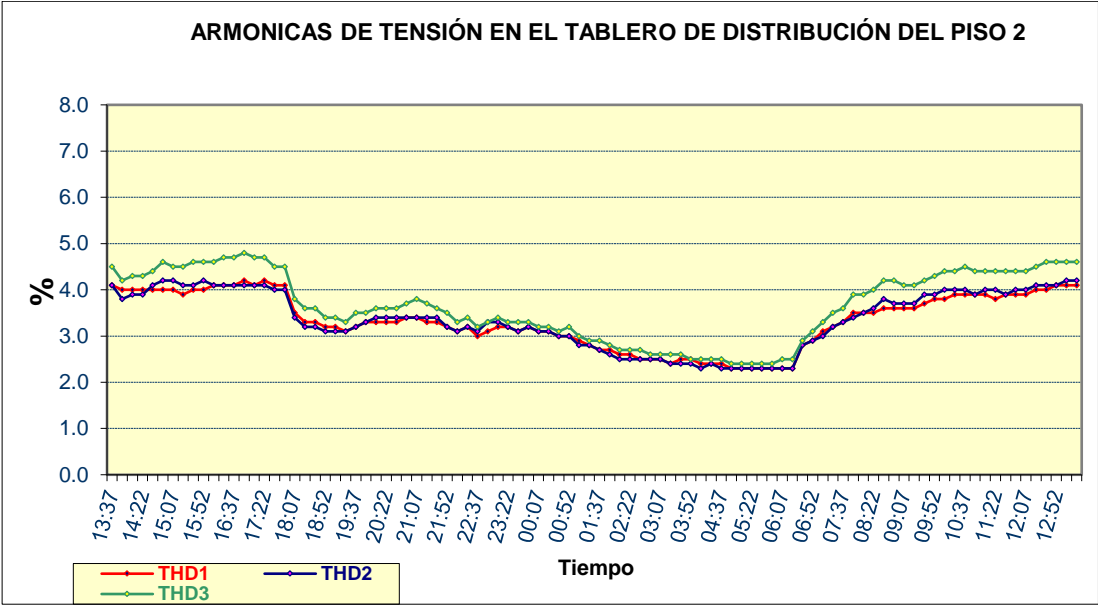


Gráfico N° 10: Armónicos de tensión en el tablero de distribución piso 2.
Fuente: Elaboración propia.

Armónicos de Corriente Se observa en el caso más crítico alcanza el valor promedio de 50,10%, no ajustándose a la NTCSE.

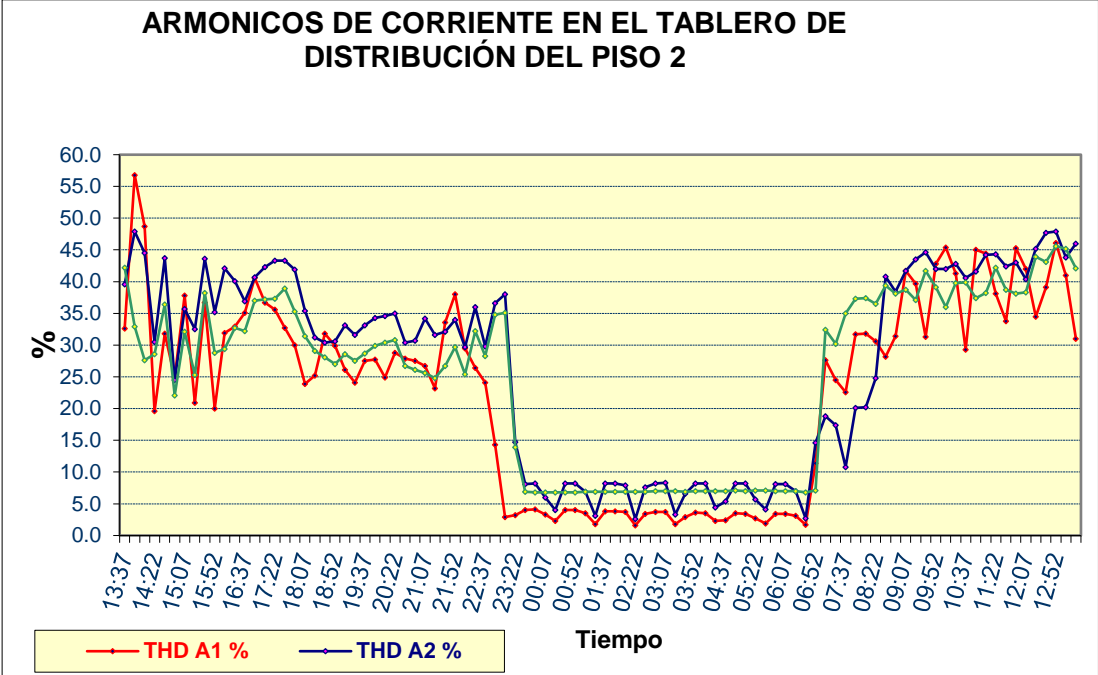


Gráfico N° 11: Armónicos de corriente en el trabajo de distribución del piso 2
Fuente: Elaboración propia.

Factor de Potencia: Se muestra el registro de FP con un promedio máximo de 0.95 entre las tres fases.

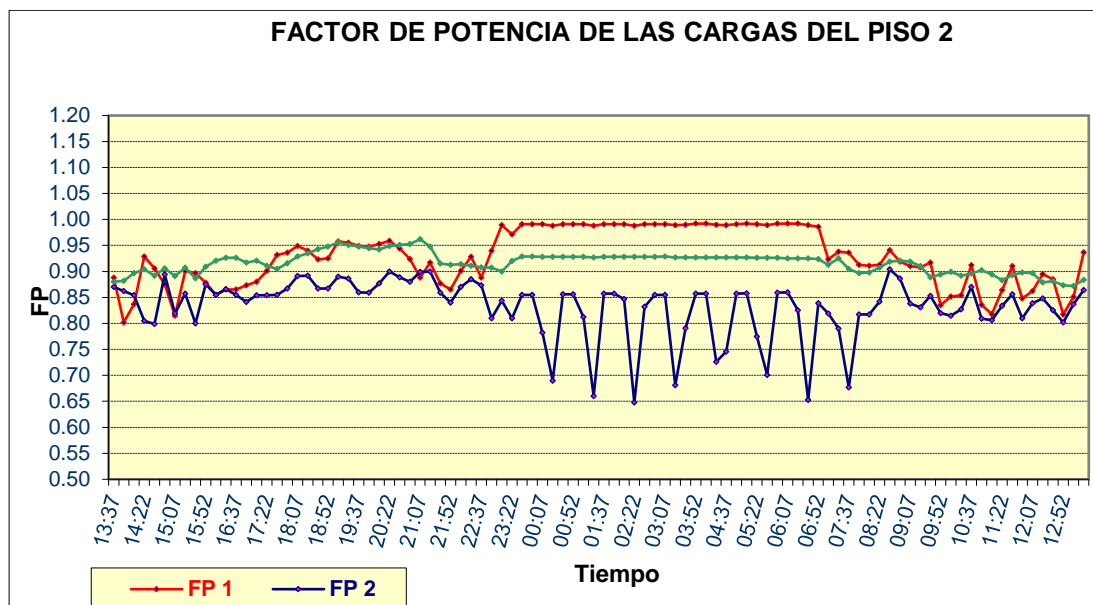


Gráfico N° 12: Factor de potencia de las cargas piso 2.
Fuente: Elaboración propia.

Piso N° 09: Auditoría

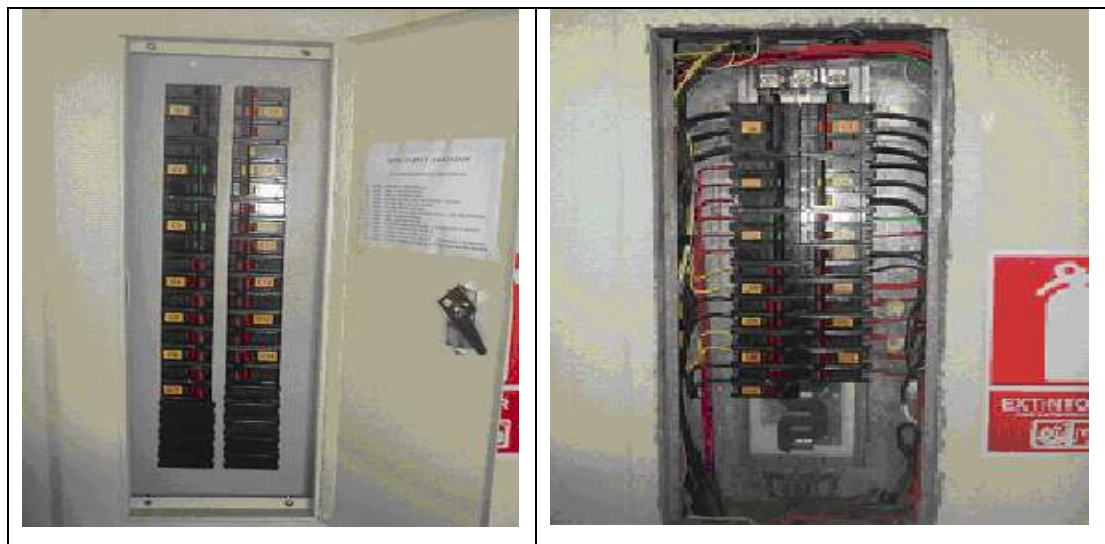


Figura N° 9: Tablero comercial 220V A.C.

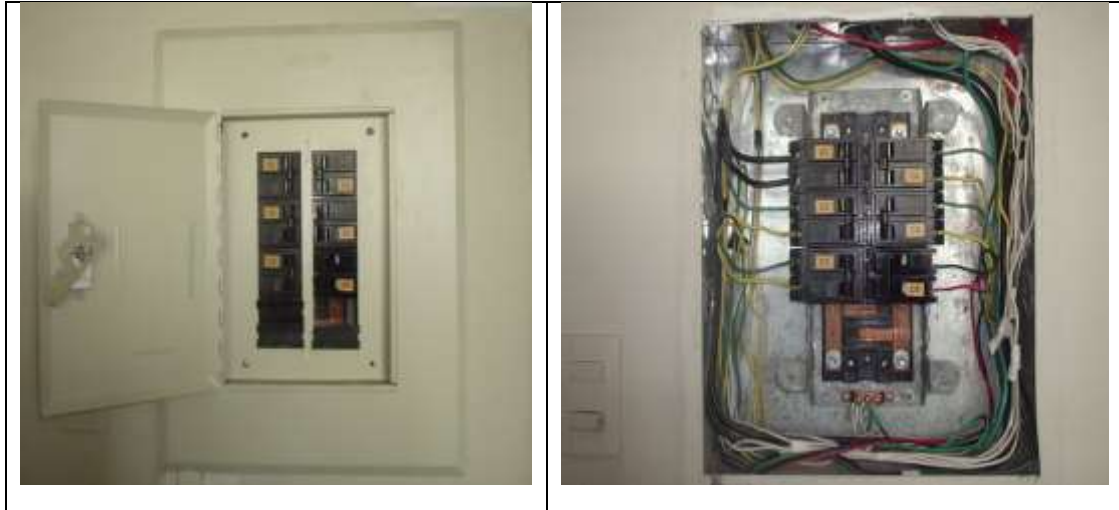


Figura N° 10. Tablero comercial 220V A.C



Figura N° 11. Tablero Comercial 220V A.C

Cuadro N° 15: Directorio de energía comercial del piso 9.

DIRECTORIO ENCONTRADO				
IG	3*100 A	3*10 AWG THW	Interruptor General.	20 °C
C-2	3*30 A	3*6 mm2 AWG THW	Aire Acondicionado.	20 °C
C-3	3*30 A	3*6 mm2 AWG THW	Aire Acondicionado.	21 °C
C-4	2*20 A	2*4 mm2 AWG THW	Alumbrado Ofic. 4, 5, 6, Pull de Secretarias, pasaje.	20 °C
C-5	2*20 A	2*12 AWG THW	Alumbrado Ofic. F.A, C.O, E.A, S.CH.	20 °C
C-6	2*20 A	2*12 AWG THW	Alumbrado Ofic. 1, 2, 3, Ofic. R.A.	20 °C
C-7	2*20 A	2*12 AWG THW	Alumbrado Ofic. V.O, J.J.C., Secretaria, Hall, Sala de reuniones	21 °C
C-8	3*60 A	3*6 mm2 AWG THW	Aire Acondicionado (compresor).	20 °C
C-9	3*60A	3*6 mm2 AWG THW	Aire Acondicionado (compresor).	20 °C
C-10	2*20 A	2*12 AWG THW	Alumbrado Baños, Kitcheneta, Auditores, P. Baños.	20 °C
C-11	2*20 A	2*12 AWG THW	Tomacorrientes de Baños y Secadoras.	20 °C
C-12	2*20 A	2*12 AWG THW	Tomacorriente Ofic. 1, 2, 3, 4, 5, 6, V.O., J.J.C.	20 °C
C-13	2*20 A	2*12 AWG THW	Tomacorriente Ofic. O.F, R.A., Secretaria, Auditores, Lado Derecho.	22 °C
C-14	2*20 A	2*12 AWG THW	Tomacorriente Baños, Pasaje de Baños, Sala de Reuniones	20 °C

Cuadro N° 16: Directorio de energía estabilizado del piso 9.

DIRECTORIO TABLERO ESTABILIZADO ACTUALIZADO					
IG	2*60 A.	2*6 AWG THW	Interruptor General.	General Electric	20 °C
C-2	2*20 A.	2*12 AWG THW		General Electric	20 °C
C-3	2*20 A.	2*12 AWG THW		General Electric	21 °C
C-4	2*20 A.	2*12 AWG THW		General Electric	20 °C
C-5	2*20 A.	2*12 AWG THW		General Electric	20 °C
C-6	2*20 A.	2*12 AWG THW	Swich de redes	Tayco	20 °C
C-7	Disponible				
C-8	Disponible				

Cuadro N° 17: Consumo de energía y potencia desde Junio del 2016 a Julio del 2017.

MES	ENERGIA ACTIVA (kWh)		MAXIMA DEMANDA (kW)		ENERGIA REACTIVA (kVARh)	ENERGIA ACTIVA (kWh)
	HPP	HFP	HPP	HFP		
jun-16	306	1,352	7.16	16.42	264	1,658
jul-16	192	778	8.00	9.56	60	970
ago-16	184	828	4.26	10.42	64	1,012
sep-16	214	964	5.00	10.80	86	1,178
oct-16	194	988	10.10	13.16	116	1,182
nov-16	256	1,358	9.34	17.50	470	1,614
dic-16	266	1,548	9.96	17.98	500	1,814
ene-17	454	2,586	11.76	19.08	1,052	3,040
feb-17	700	3,548	17.44	19.18	1,542	4,248
mar-17	584	3,176	18.42	19.40	1,346	3,760
abr-17	354	2,554	18.08	19.20	944	2,908
may-17	314	2,000	14.76	18.84	664	2,314
jun-17	282	1,166	5.98	17.60	282	1,448
jul-17	316	1,418	9.66	18.66	272	1,734
RESULTADO	700.00	3,548	18.42	19.40	1,542	4,248
	Valor Máximo	Valor Máximo	Valor Máximo	Valor Máximo	Valor Máximo	Valor Máximo
TARIFA CONVENIENTE: BT4 CON CALIFICACION FUERA DE PUNTA						Valor Máximo

Fuente: Elaboración propia.

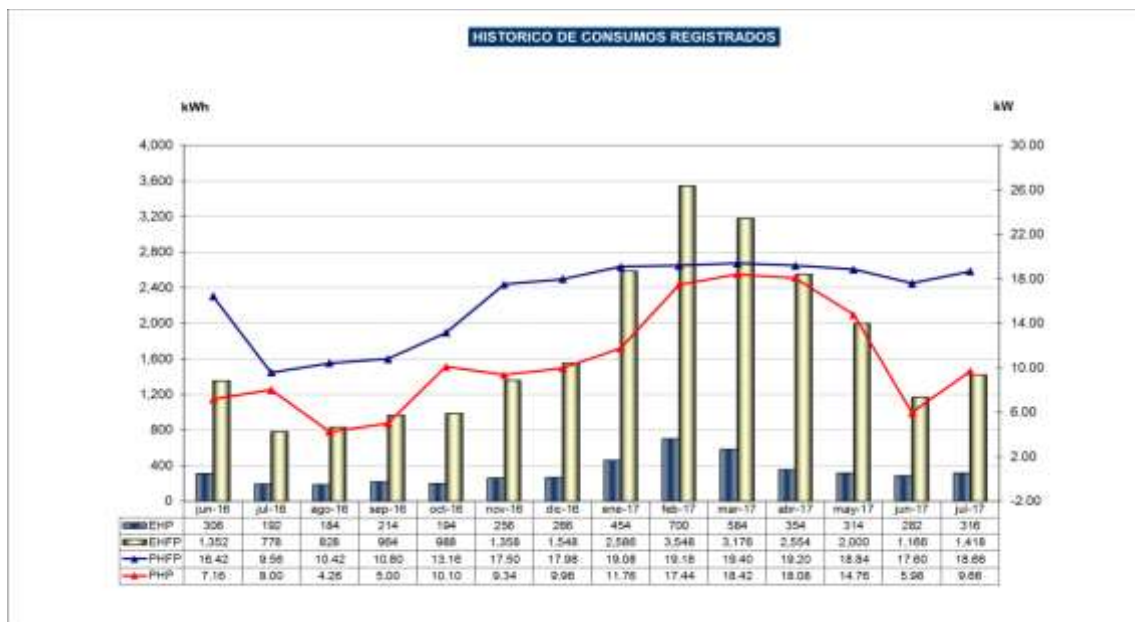


Gráfico N° 13: Histórico de consumos registrados.

Fuente: Elaboración propia.

Potencia.- El siguiente cuadro muestra el diagrama de carga de la potencia activa (kW), potencia reactiva (kVAR) y potencia aparente (KAVA) de 23:22 Horas de medición continua con un intervalo de medición de 15 minutos.

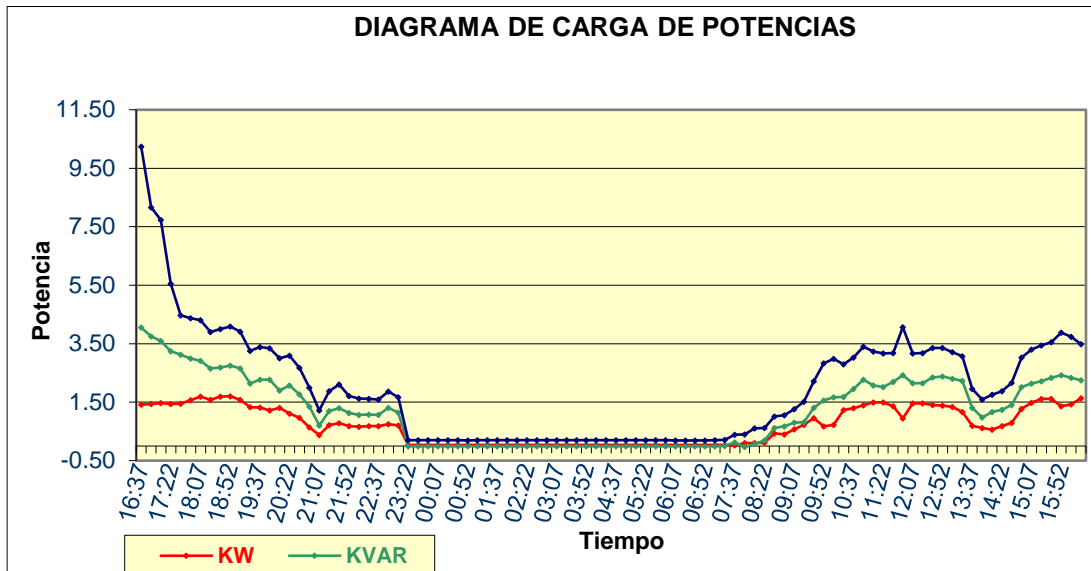


Gráfico N° 14: Diagrama de potencia en el tablero.
Fuente: Elaboración propia.

Energía. - El siguiente cuadro muestra el diagrama de carga de la energía activa (kWh), energía aparente (kVAh) y energía reactiva (kVARh) de 23:22 Horas de medición continua con un intervalo de medición de 15 minutos.

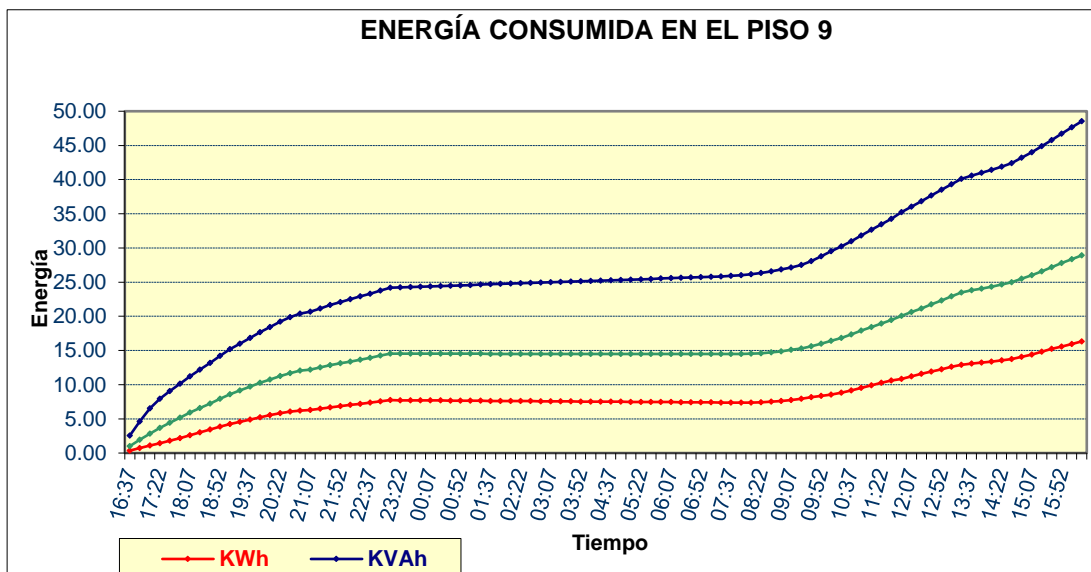


Gráfico N° 15: Diagrama de energía en el tablero.
Fuente: Elaboración propia.

Tensión. - El siguiente cuadro muestra valores permisibles por la NTCSE (Norma Técnica de Calidad de Los Servicios Eléctricos), cabe precisar que la NTCSE indica valores aceptables de tensión a los que se encuentran dentro del rango de un $\pm 5\%$ del valor nominal de la tensión, esto es dentro del rango de 209 y 231 voltios para una tensión nominal de 220 V.

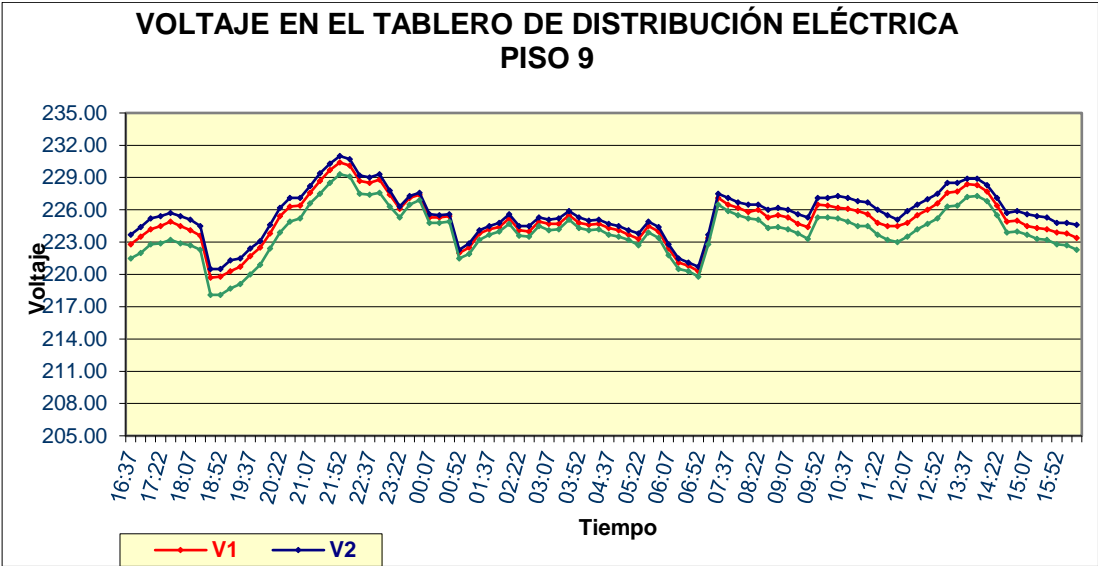


Gráfico N° 16: Diagrama de voltaje en el tablero.
Fuente: Elaboración propia.

Amperaje. - El máximo valor promedio registrado es de 26,50 amperios

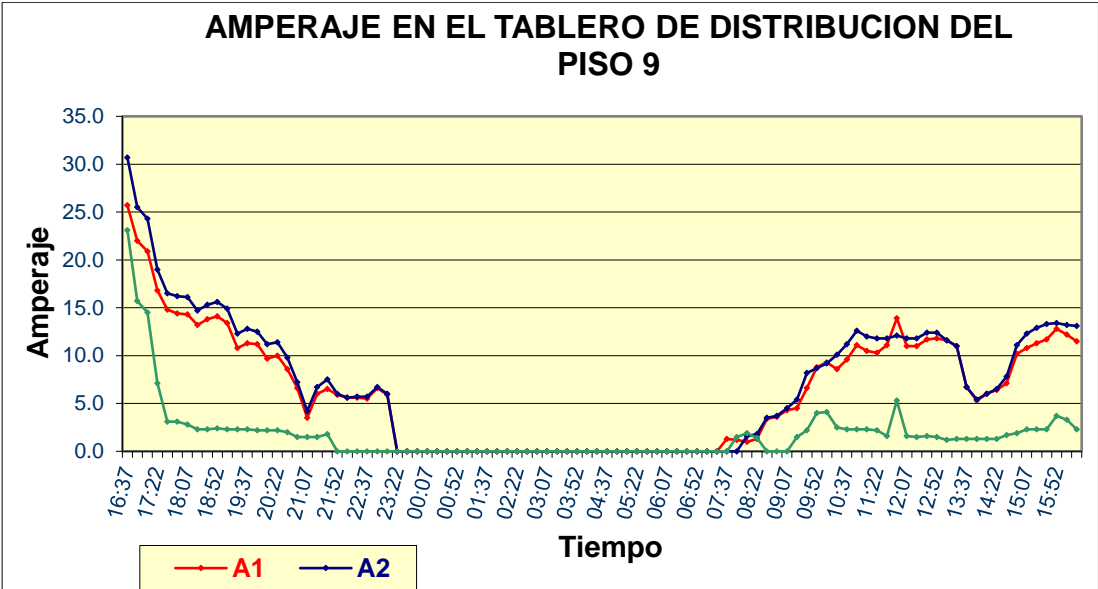


Gráfico N° 17: Diagrama de amperaje en el tablero.
Fuente: Elaboración propia.

Flicker. - Esta dentro de lo establecido por la NTCSE, los valores de flicker no superan la unidad (1%).

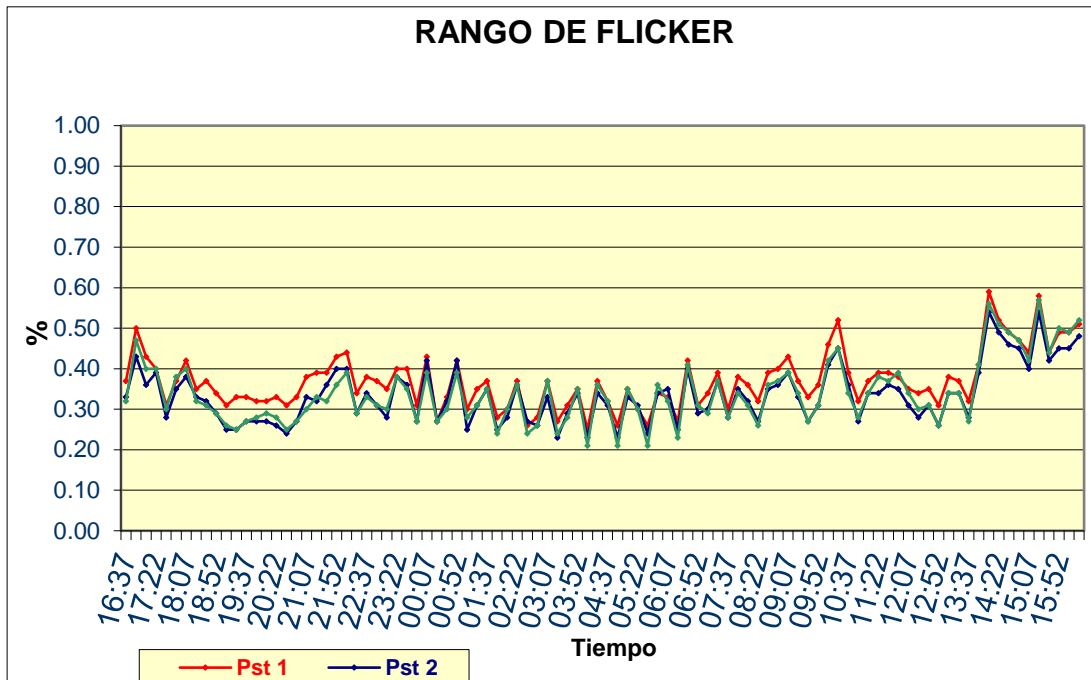


Gráfico N° 18: Diagrama de flicker en el tablero.
Fuente: Elaboración propia.

Armónicos de Tensión. - Esta dentro de lo establecido por la NTCSE, los valores de Armónicos en las tres fases no superan el 8%.

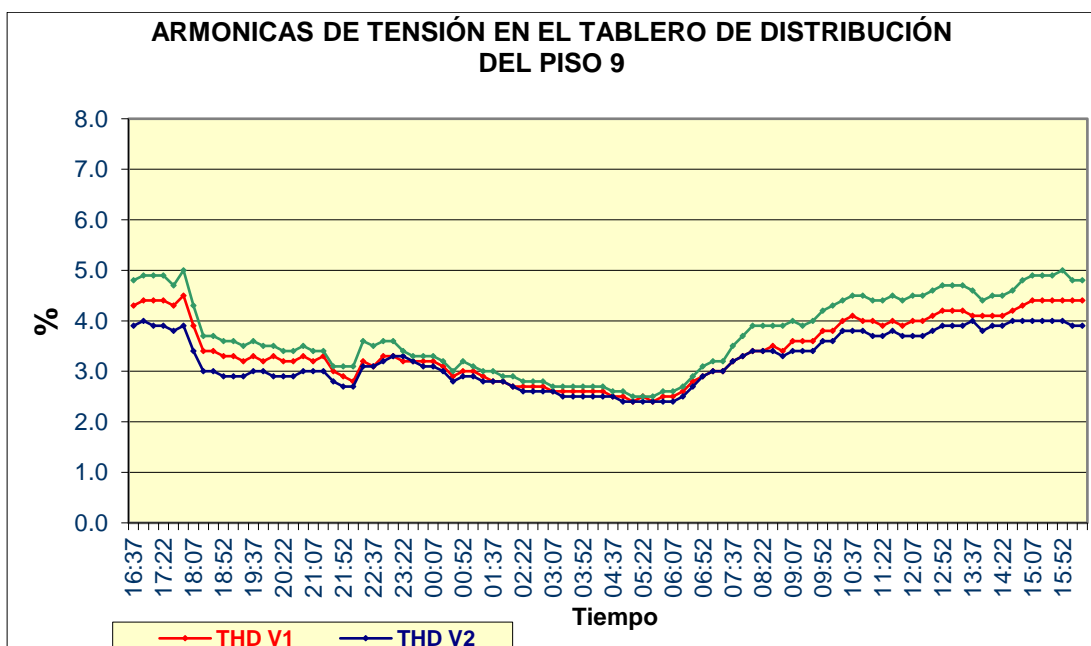


Gráfico N° 19: Diagrama de armónicos de tensión en el tablero.
Fuente: Elaboración propia.

Armónicos de Corriente. - Se observa en el caso más crítico alcanza el valor promedio de 57.23%, no ajustándose la NTCSE de hasta 30%.

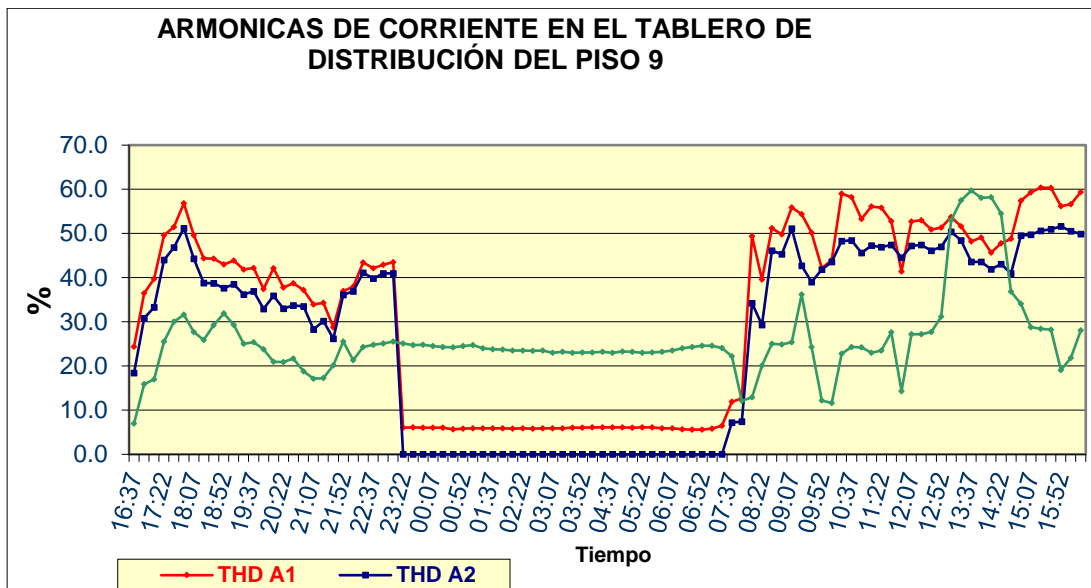


Gráfico N° 20: Diagrama de armónicos de corriente en el tablero.
Fuente: Elaboración propia.

Factor de Potencia. - Se muestra el registro de FP con un promedio máximo de 0,50 en las tres fases.

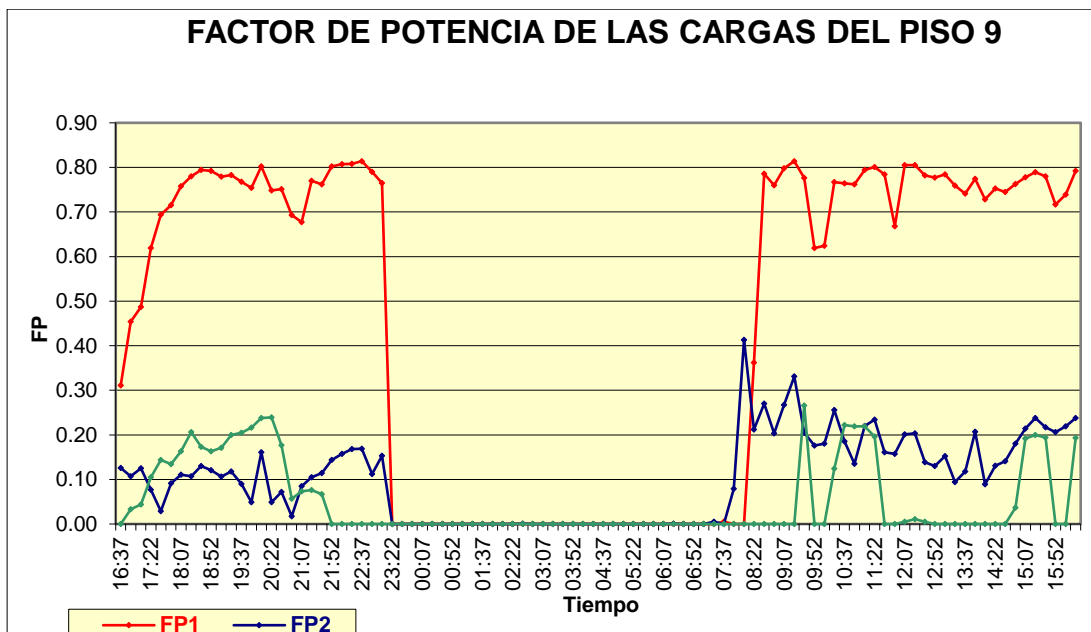


Gráfico N° 21: Diagrama de factor de potencia en el tablero.

Piso N° 10: Presidencia y Sistemas.



Figura N° 12: Tablero comercial 220V A.C



Figura N° 13: Tablero estabilizado 220V A.C



Figura N° 14: Tablero aire acondicionado 220V A.C

Cuadro N° 18: Directorio de energía comercial del piso 10.

DIRECTORIO ENCONTRADO				
IG	3*100 A.	3*6 AWG THW	Interruptor General.	20 °C
C-2	3*70 A.	3*6 AWG THW	Aire Acondicionado.	20 °C
C-3	3*30 A.	3*10 AWG THW	Aire Acondicionado.	21 °C
C-4	3*70 A.	2*6 AWG THW	Aire Acondicionado.	20 °C
C-5	3*30 A.	2*10 AWG THW	Aire Acondicionado.	20 °C
C-6	2*20 A.	2*12 AWG THW	Dos (02) circuitos; alumbrado baños kitcheneta, centro de computo.	20 °C
C-7	2*20 A.	2*12 AWG THW	Alumbrado directorio y Of. O.C.G	21 °C
C-8	2*20 A.	3*12 AWG THW	Cuatro (04) circuitos: (03) de 12 AWG Y (01) DE 14 AWG); tomacorriente cocina, baño, terma	20 °C
C-9	2*20 A.	3*12 AWG THW	Tomacorriente pasadizo y centro de computo	20 °C
C-10	2*20 A.	3*12 AWG THW	Dos (02) circuitos; Tomacorriente Of Directorio y Of. OCG	20 °C
C-11	2*20 A.	3*12 AWG THW	Alumbrado de archivo economoto, hall ascensores.	20 °C
C-12	2*20 A.	3*12 AWG THW	Dos (02) circuitos: (01) de 12 AWGy (01) de 10 AWGTomacorriente economoto, archivo, secretaria recepción	20 °C
C-13	2*20 A.	3*12 AWG THW	Alumbrado recepción y secretaria	22 °C
C-14	2*20 A.	3*12 AWG THW	Tomacorriente cocina y baño	20 °C

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 19: Directorio de energía estabilizada del piso 10

DIRECTORIO TABLERO ESTABILIZADO ACTUALIZADO					
IG	2*60 A.	2*6 AWG THW	Interruptor General.	General Electric	20 °C
C-2	2*20 A.	2*12 AWG THW	Central Telefónica	General Electric	20 °C
C-3	2*20 A.	2*12 AWG THW	UPS	General Electric	21 °C
C-4			Libre		
C-5	2*20 A.	2*12 AWG THW	Centro de Computo	General Electric	20 °C
C-6	2*20 A.	2*12 AWG THW	Racks	General Electric	20 °C
C-7	2*20 A.	2*12 AWG THW	Fotocopiadora Secretaria, tomacorrientes	General Electric	21 °C
C-8	2*20 A.	2*12 AWG THW	Of. Oscar Caipo.	General Electric	22 °C

Fuente. Elaboración propia.

Cuadro N° 20: Consumo de energía y potencia desde Junio del 2016 a Julio del 2017.

MES	ENERGIA ACTIVA (kWh)		MAXIMA DEMANDA (kW)		ENERGIA REACTIVA (kVARh)
	HPP	HFP	HPP	HFP	
jun-16	646	2,552	15.18	20.02	434
jul-16	510	2,312	14.24	14.28	342
ago-16	542	2,518	10.68	16.82	448
sep-16	538	2,324	11.74	14.72	470
oct-16	552	2,400	11.98	15.72	488
nov-16	702	2,784	14.78	16.96	666
dic-16	752	3,096	20.54	23.68	970
ene-17	918	3,906	22.48	25.24	1,332
feb-17	1,176	4,792	25.34	26.92	1,818
mar-17	912	4,384	25.62	26.44	1,594
abr-17	932	3,874	20.82	25.20	1,426
may-17	804	3,694	20.56	23.98	1,354
jun-17	734	3,080	14.26	22.76	782
jul-17	648	2,734	14.70	23.34	534
RESULTADO	1,176.00	4,792.00	25.62	26.92	1,818.00
	Valor Máximo	Valor Máximo	Valor Máximo	Valor Máximo	Valor Máximo
TARIFA CONVENIENTE: BT4 CON CALIFICACION FUERA DE PUNTA					

Fuente: Elaboración propia.

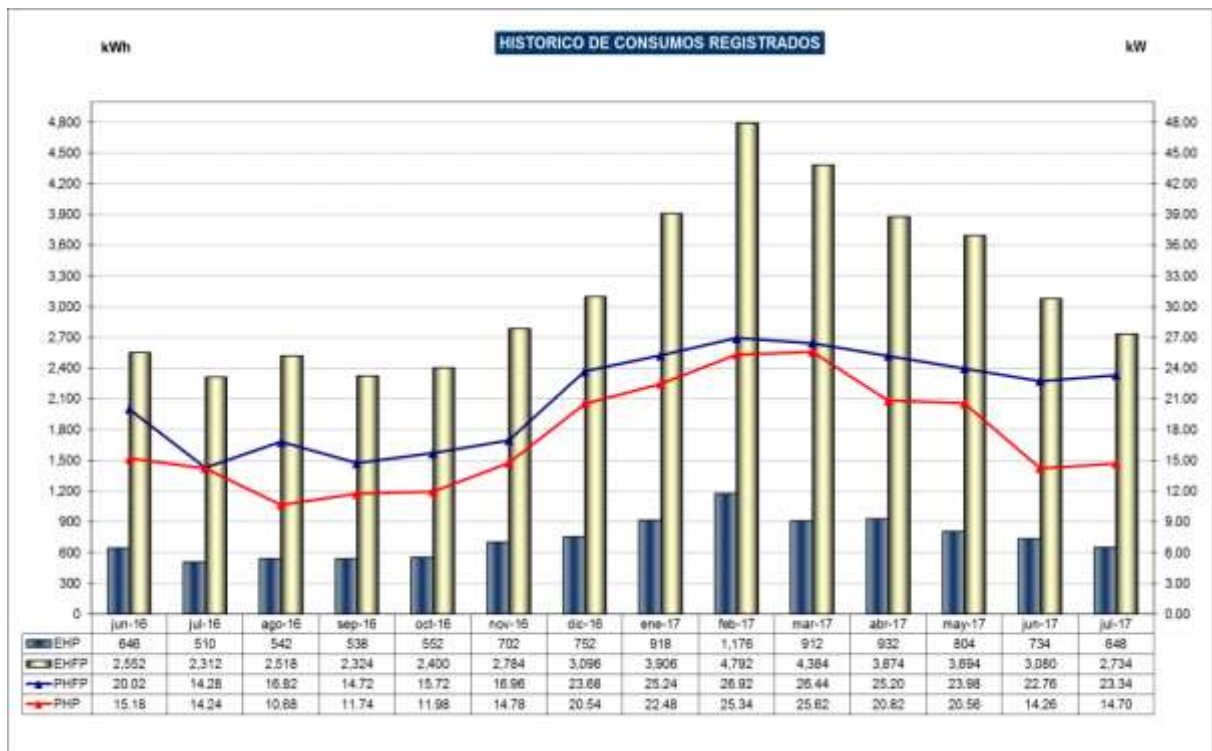


Gráfico N° 22: Histórico de consumos registrados.

Potencia. - El siguiente cuadro muestra el diagrama de carga de la potencia activa (kW), potencia reactiva (kVAR) y potencia aparente (kVA) de **47:37** Horas de medición continua con un intervalo de medición de 15 minutos.

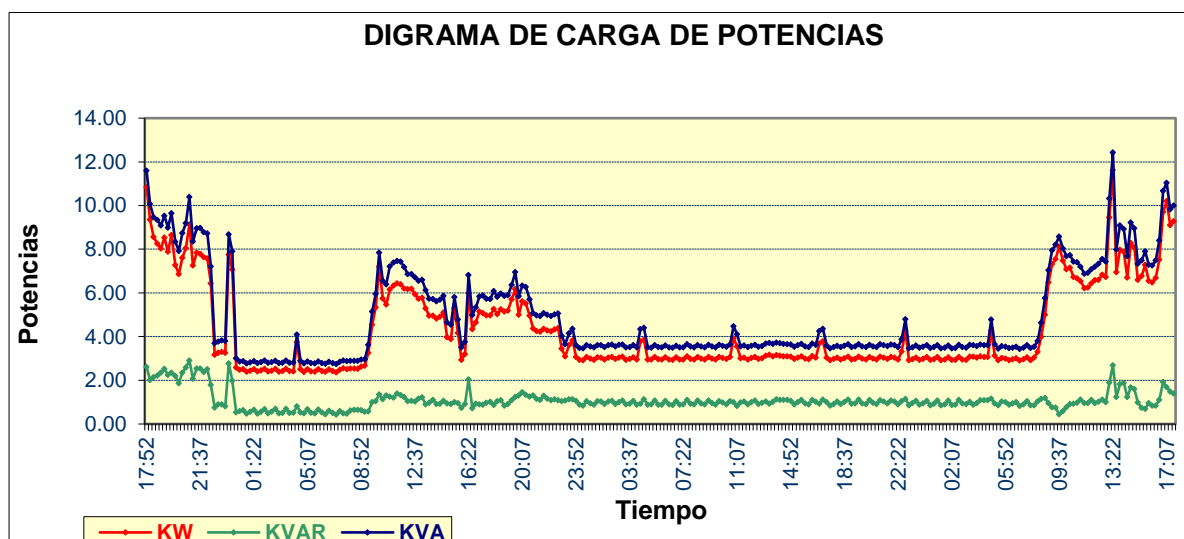


Gráfico N° 23: Diagrama de potencias en el tablero.
Fuente: Elaboración propia.

Energía. - El siguiente cuadro muestra el diagrama de carga de la energía activa (kWh), energía aparente (kVAh) y energía reactiva (kVARh) de 47:37 Horas de medición continua con un intervalo de medición de 15 minutos.



Gráfico N° 24: Diagrama de energía en el tablero.
Fuente: Elaboración propia.

Tensión. - El siguiente cuadro muestra valores permisibles por la NTCSE (Norma Técnica de Calidad de Los Servicios Eléctricos), cabe precisar que la NTCSE indica valores aceptables de tensión a los que se encuentran dentro del rango de un $\pm 5\%$ del valor nominal de la tensión, esto es dentro del rango de 209 y 231 voltios para una tensión nominal de 220 V.

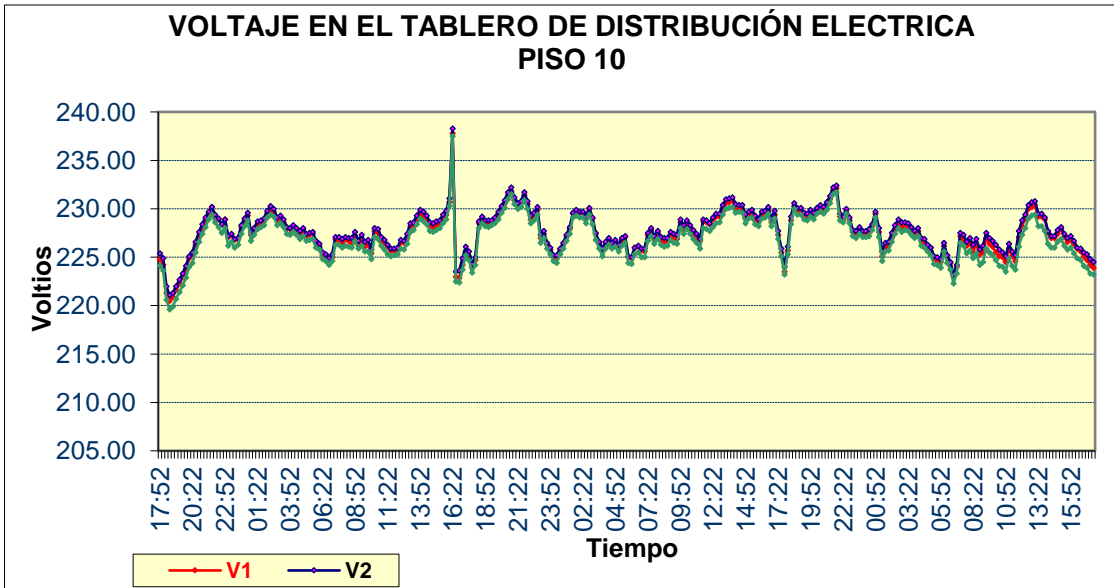


Gráfico N° 25: Diagrama de voltaje en el tablero.
Fuente: Elaboración propia.

Amperaje. - El mayor valor promedio registrado fue de 3,30 amperios.

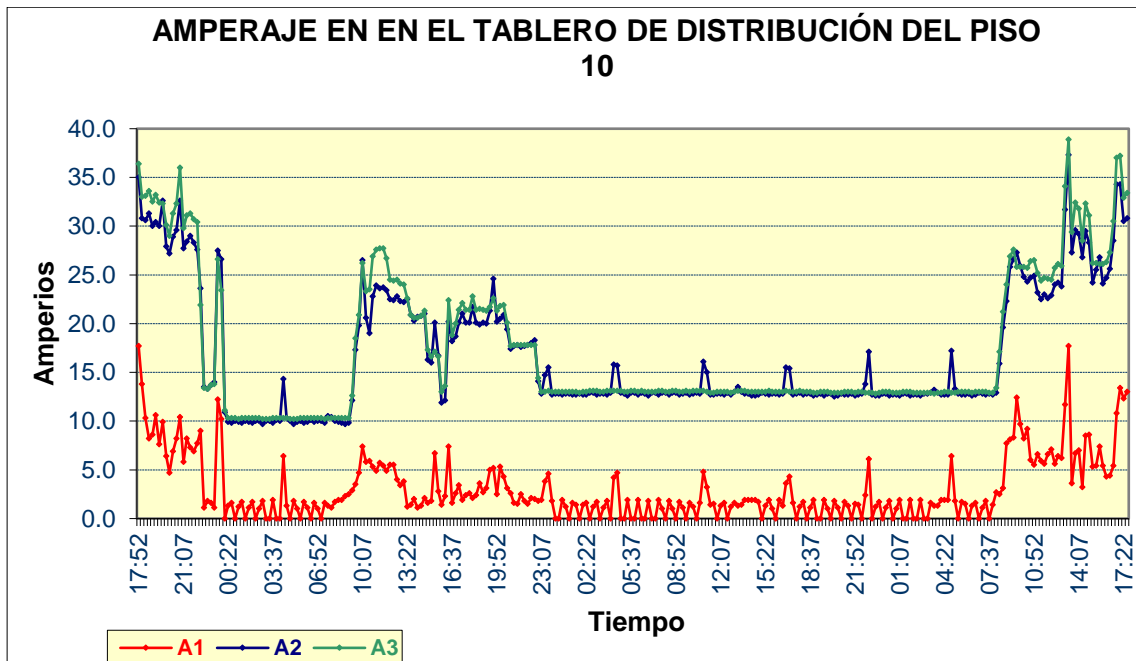


Gráfico N° 26: Diagrama de amperaje en el tablero.

Fuente: Elaboración propia.

Flicker. - Esta dentro de lo establecido por la NTCSE, los valores de flicker no superan la unidad (1%).

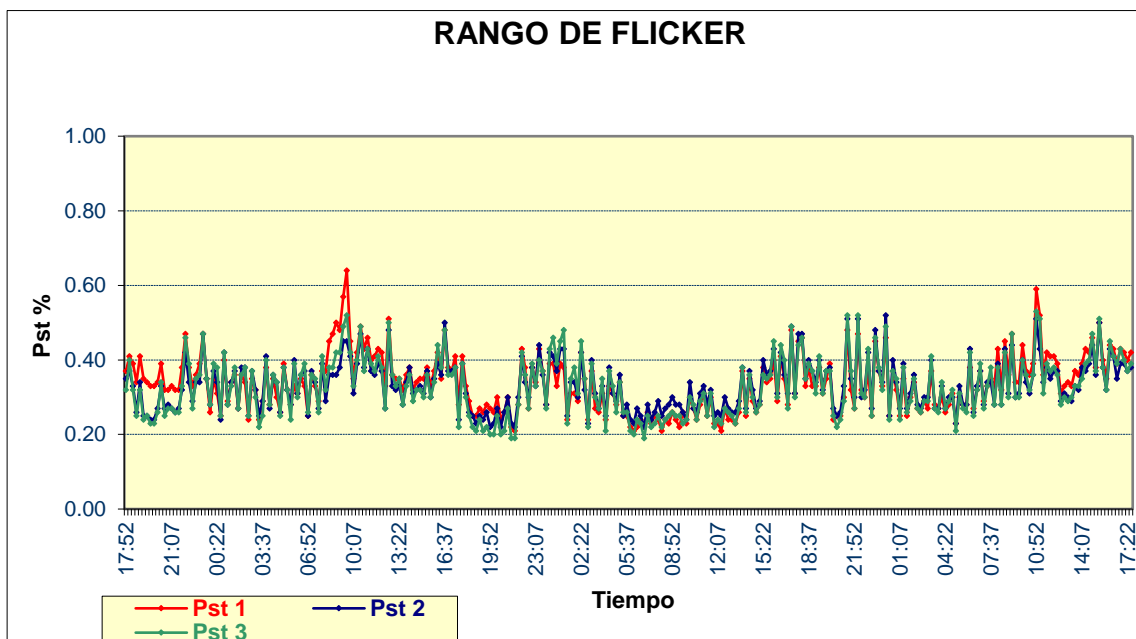


Gráfico N° 27: Diagrama de flicker en el tablero.

Fuente: Elaboración propia.

Armónicos de Tensión. - Esta dentro de lo establecido por la NTCSE, los valores de Armónicos en las tres fases no superan el 8%.

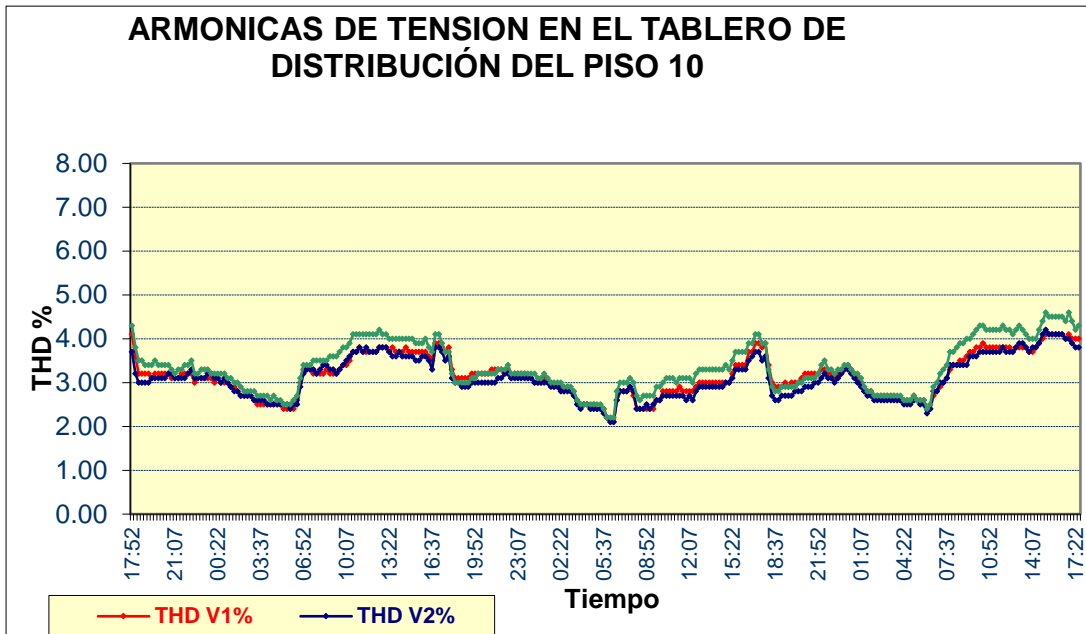


Gráfico N° 28: Diagrama de armónicos de tensión en el tablero.

Fuente: Elaboración propia.

Armónicos de Corriente. - Se observa en el caso más crítico alcanza el valor máximo de 53,70% y promedio de 22,05% en la fase N° 01, no cumpliendo con recomendado de 30%.



Gráfico N° 29: Diagrama de armónicos de corriente en el tablero.

Fuente: Elaboración propia.

Factor de Potencia. - Se muestra el registro de FP con un promedio máximo de 0,97 en las tres fases.

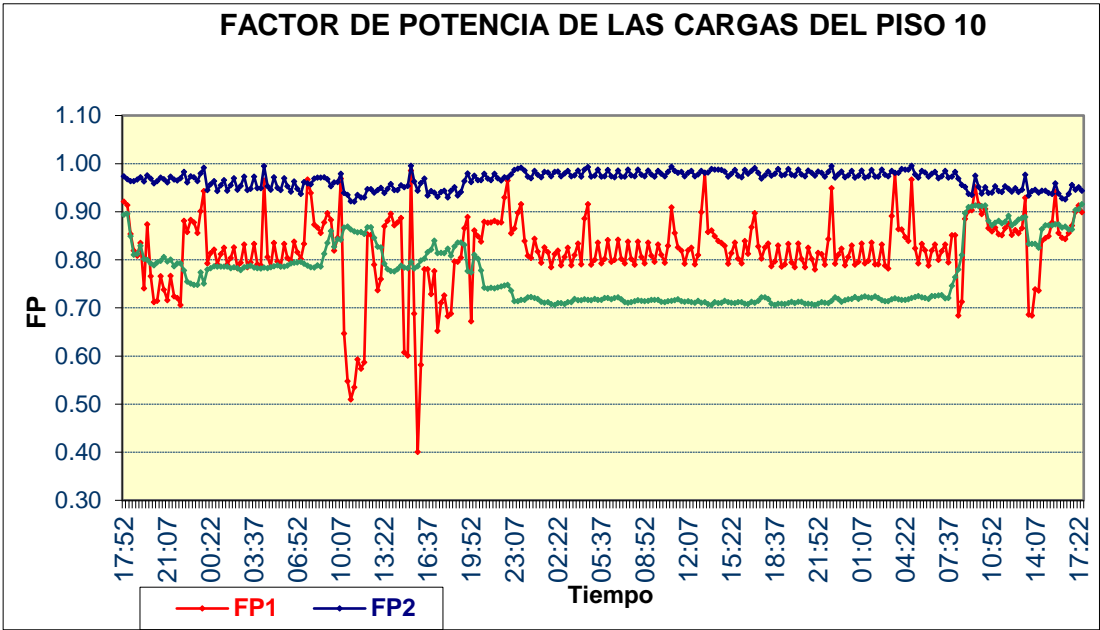


Gráfico N° 30: Diagrama de factor de potencia en el tablero.
Fuente: Elaboración propia.

Piso N° 11: Asesoría - Auditoría.



Figura N°15: Tablero Comercial 220V A.C



Figura N° 16: Tablero estabilizado 220V A.C

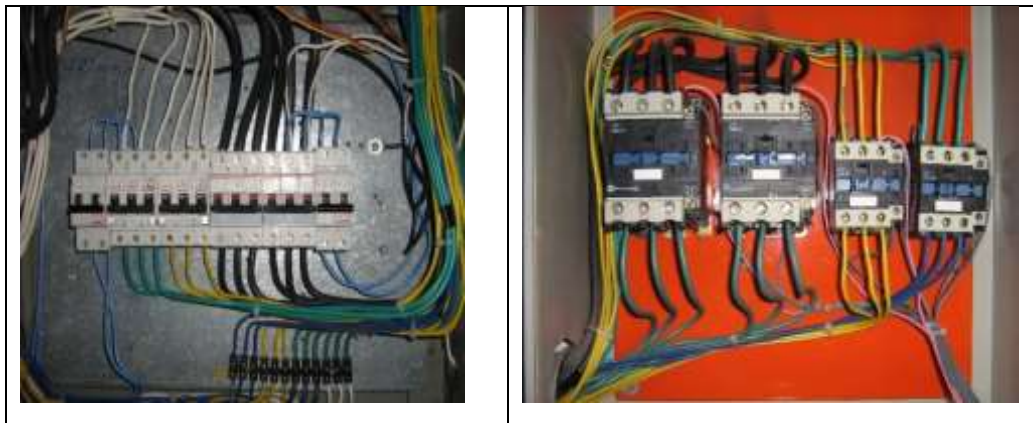


Figura N° 17: Tablero aire acondicionado 220V A.C

Cuadro N° 21: Directorio de energía comercial del piso 11.

DIRECTORIO ENCONTRADO					
IG	3*100 A.	3*35 mm ² AWG THW	Interruptor General		20 °C
C-2	3*30 A.	3*6 AWG THW	Aire Acondicionado		19 °C
C-3	3*30 A.	3*6 mm ² AWG THW	Aire Acondicionado		19 °C
C-4	2*20 A.	3*4 AWG THW	Alumbrado Ofic. Directorio Sec, SS.HH		20 °C
C-5	THW		Alumbrado Kitchenet		20 °C
C-6	2*20 A.	2*12 AWG THW	Iluminación Secret, pasaje entrada		20 °C
C-7	2*20 A.	2*12 AWG THW	Iluminación sala de reuniones.		20 °C
C-8	3*60 A.	3*35 mm ² AWG THW	Aire Acondicionado		19 °C
C-9	3*70A.	3*635 mm ² AWG THW	Aire Acondicionado		19 °C
C-10	2*20 A.	2*4 AWG THW	Ilum, SS.HH, Kitchenet, Cuarto de		20 °C
C-11	2*20 A.	2*4 AWG THW	Tomac. Lado izquierdo		20 °C
C-12	2*20 A.	3(2*12) AWG THW	Tomac. RR.HH, SS.HH, Kitchenet		20 °C
C-13	2*30 A.	2(2*12) AWG THW	Tomac. Lado derecho		22 °C
C-14	2*20 A.	2(2*12) AWG THW	Tomac. Sala de reuniones.		20 °C
C-15	Libre				
C-16	Libre				
C-17	Libre				
C-18	Libre				

Cuadro N° 22: Directorio de energía estabilizada del piso 11.

DIRECTORIO TABLERO ESTABILIZADO ACTUALIZADO					
IG	2*60 A.	2*16 AWG THW	Interruptor General.	General Electric	20 °C
C-2	2*20 A.	2*12 AWG THW		General Electric	20 °C
C-3	2*20 A.	2*12 AWG THW		General Electric	21 °C
C-4	libre				
C-5	2*20 A.	2*12 AWG THW		General Electric	20 °C
C-6	2*20 A.	2(2*12 A) WG			
C-7					
C-8					

Cuadro N° 23: Consumo de energía y potencia desde Junio del 2016 a Julio del 2017.

MES	ENERGIA ACTIVA (kWh)		MAXIMA DEMANDA (kW)		ENERGIA REACTIVA (kVARh)	ENERGIA ACTIVA (kWh)
	HPP	HFP	HPP	HFP		
jun-16	230	890	9.60	12.88	88	1,120
jul-16	174	678	4.56	9.24	54	852
ago-16	224	756	4.22	4.38	44	980
sep-16	162	610	4.52	8.04	34	772
oct-16	168	630	4.04	5.62	52	798
nov-16	186	720	6.90	8.28	108	906
dic-16	198	818	9.84	16.68	200	1,016
ene-17	336	1,782	14.08	20.68	742	2,118
feb-17	490	2,232	14.16	18.94	962	2,722
mar-17	400	2,208	12.88	19.94	916	2,608
abr-17	336	1,680	13.70	19.18	626	2,016
may-17	236	1,228	10.02	16.10	378	1,464
jun-17	192	774	4.16	10.94	80	966
jul-17	262	960	8.08	19.44	90	1,222
RESULTADO	490.00	2,232.00	14.16	20.68	962.00	2,722.00
	Valor Máximo	Valor Máximo	Valor Máximo	Valor Máximo	Valor Máximo	Valor Máximo
TARIFA CONVENIENTE: BT4 CON CALIFICACION FUERA DE PUNTA						Valor Máximo

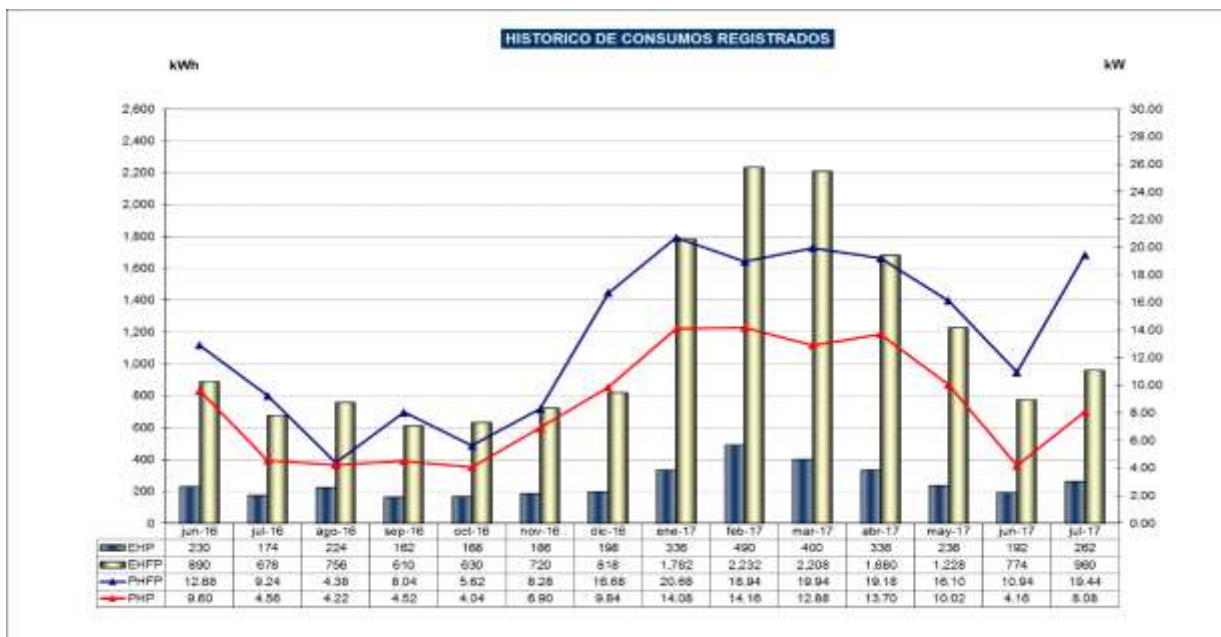


Gráfico N° 31. Histórico de consumo registrados.

Fuente: Elaboración propia.

Potencia. - El siguiente cuadro muestra el diagrama de carga de la potencia activa (kW), potencia reactiva (kVAR) y potencia aparente (kVA) de **23:30** Horas de medición continua con un intervalo de medición de 15 minutos.

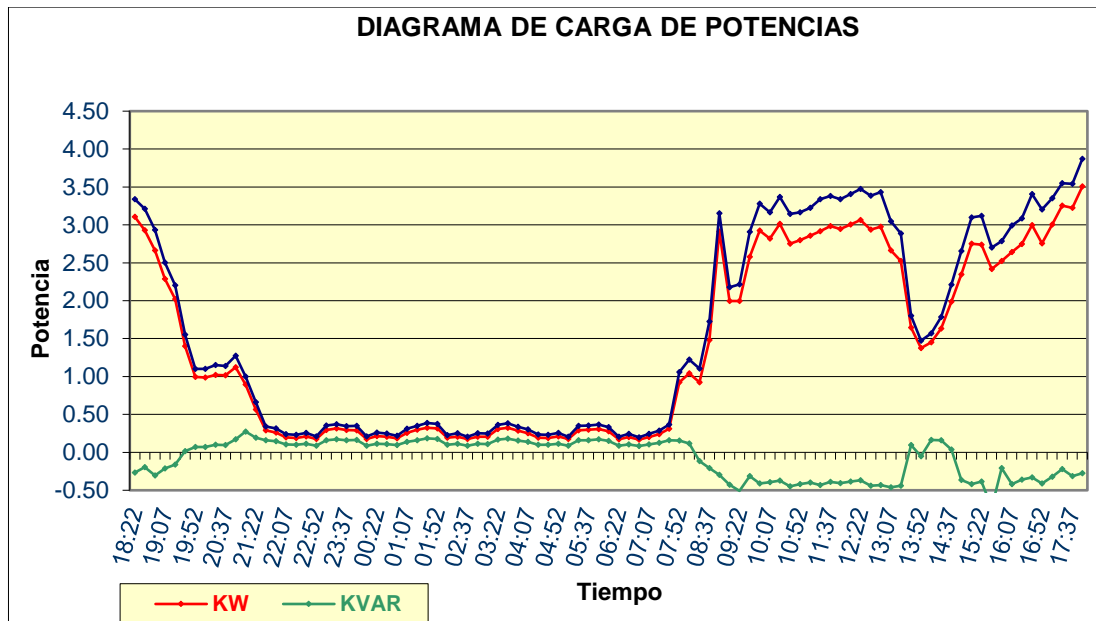


Gráfico N° 32: Diagrama de potencias en el tablero.
Fuente: Elaboración propia.

Energía. - El siguiente cuadro muestra el diagrama de carga de la energía activa (kWh), energía aparente (kVAh) y energía reactiva (kVARh) de **23:30** Horas de medición continua con un intervalo de medición de 15 minutos.

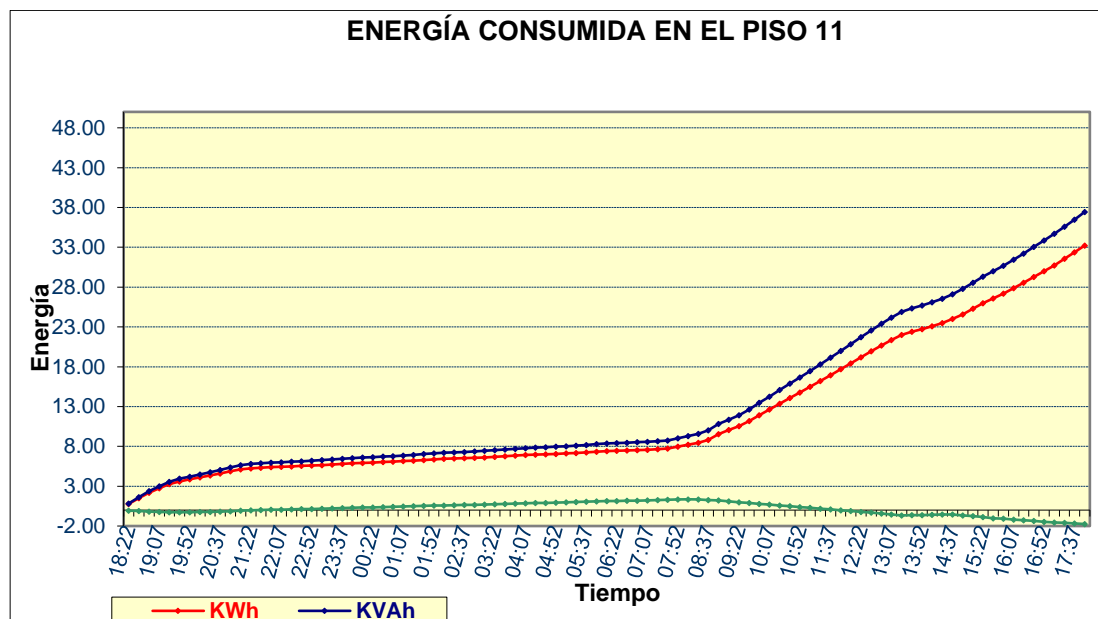


Gráfico N° 33: Diagrama de energía en el tablero.
Fuente: Elaboración propia.

Tensión. - El siguiente cuadro muestra valores permisibles por la NTCSE (Norma Técnica de Calidad de Los Servicios Eléctricos), cabe precisar que la NTCSE indica valores aceptables de tensión a los que se encuentran dentro del rango de un $\pm 5\%$ del valor nominal de la tensión, esto es dentro del rango de 209 y 231 voltios para una tensión nominal de 220 V.

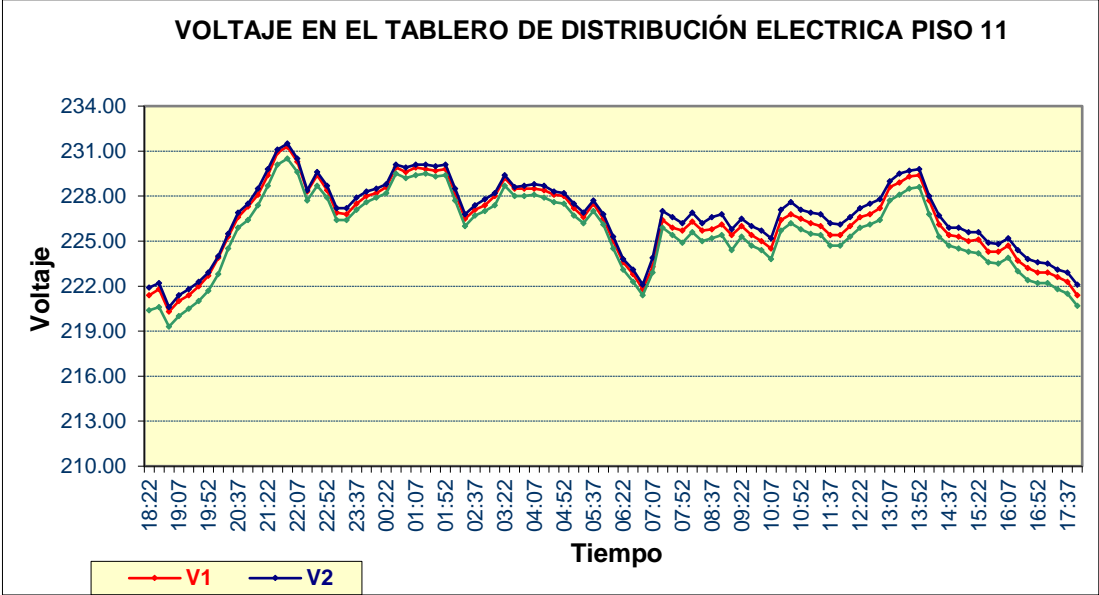


Gráfico N° 34: Diagrama de voltaje en el tablero.
Fuente. Elaboración propia.

Amperaje. - El mayor valor promedio registrado fue de 10,60 amperios.

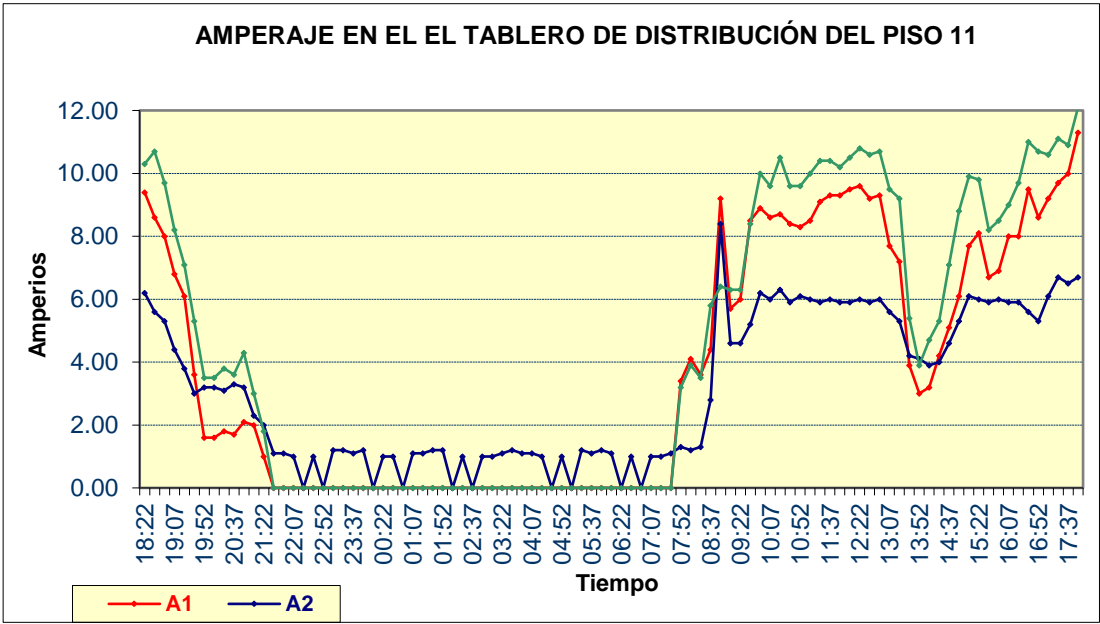


Gráfico N° 35: Diagrama de amperaje en el tablero.
Fuente: Elaboración propia.

Flicker. - Esta dentro de lo establecido por la NTCSE, los valores de flicker no superan la unidad (1%).

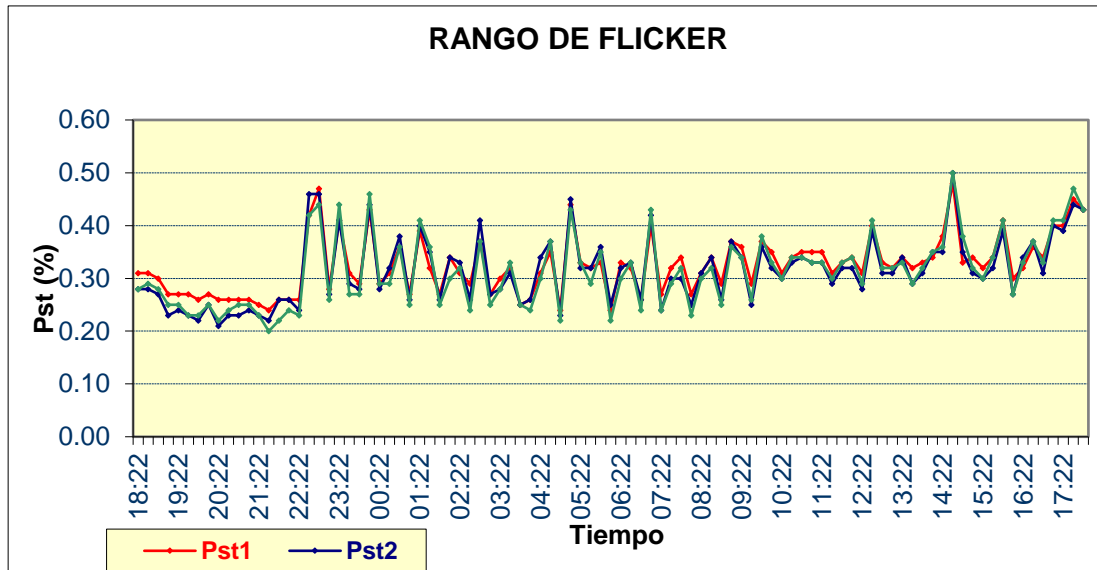


Gráfico N° 36: Diagrama de flicker en el tablero.
Fuente: Elaboración propia.

Armónicos de Tensión. - Esta dentro de lo establecido por la NTCSE, los valores de Armónicos en las tres fases no superan el 8%.

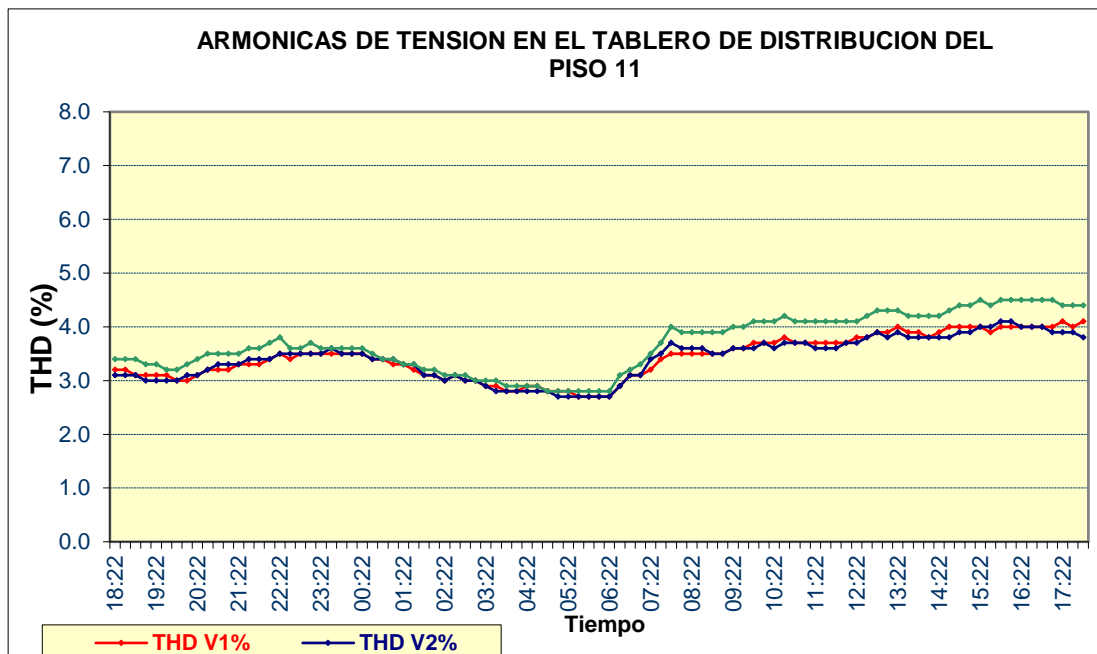


Gráfico N° 37: Diagrama de armónicos de tensión en el tablero.
Fuente: Elaboración propia.

Armónicos de Corriente: Se observa en el caso más crítico alcanza el valor máximo promedio de 53,30% y un promedio de 26,32%, no cumpliendo con recomendado de 30%.

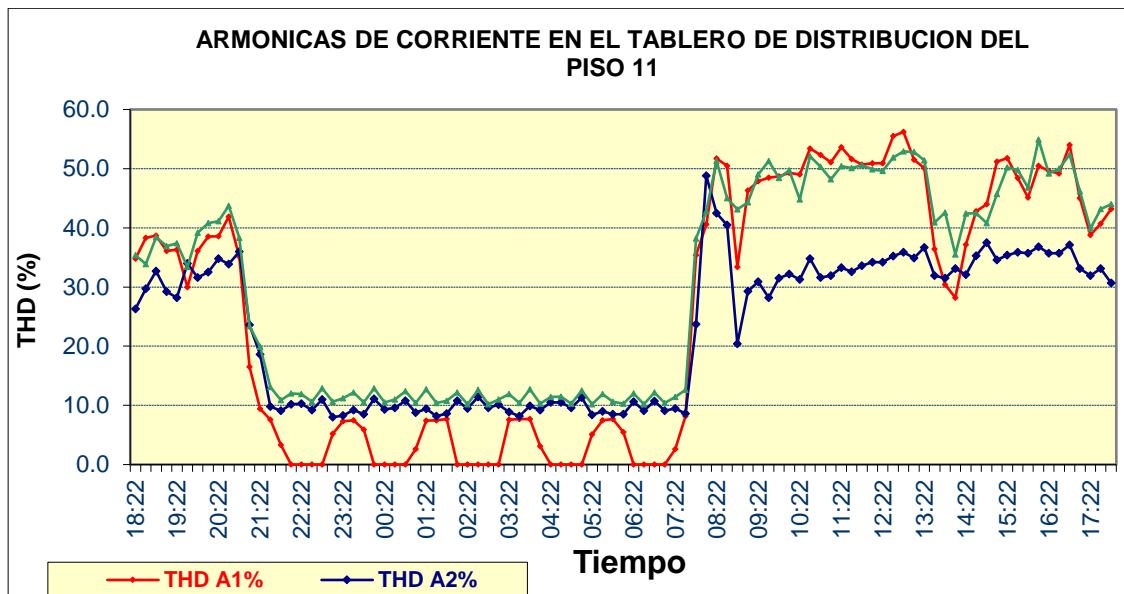


Gráfico N° 38: Diagrama de armónicos de corriente en el tablero.
Fuente: Elaboración propia.

Factor de Potencia. - Se muestra el registro de FP con un promedio máximo de 0,94 en las tres fases.

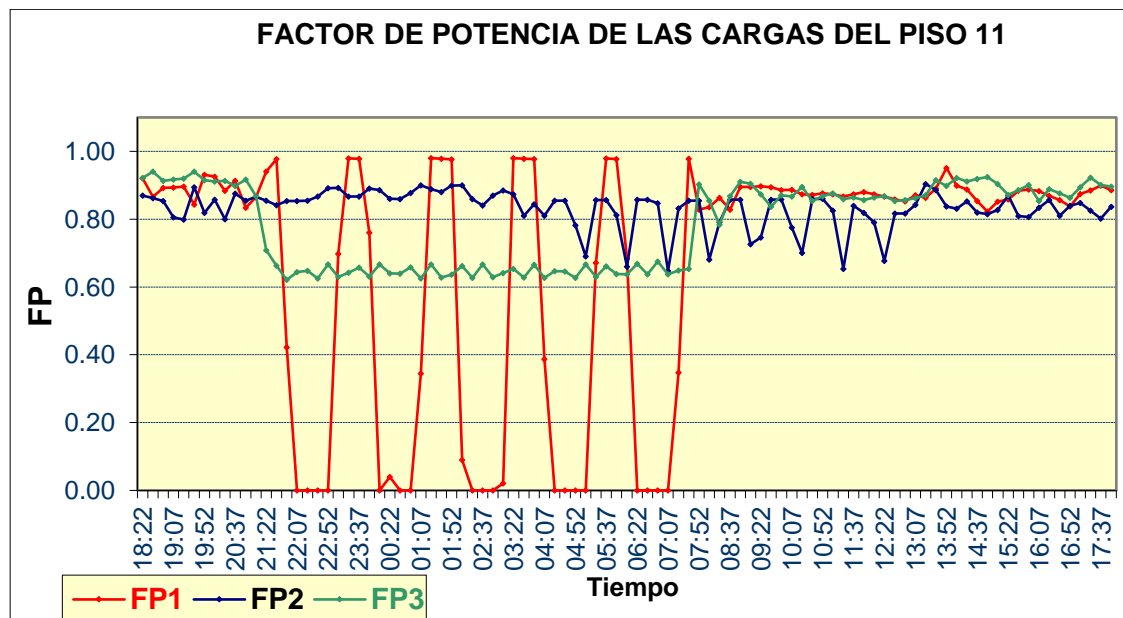


Gráfico N° 39: Diagrama de factor de potencia.
Fuente: Elaboración propia.

Piso N° 12: Agencia de Publicidad “Lowe Perú”



Figura N° 18: Tablero comercial 220V A.C

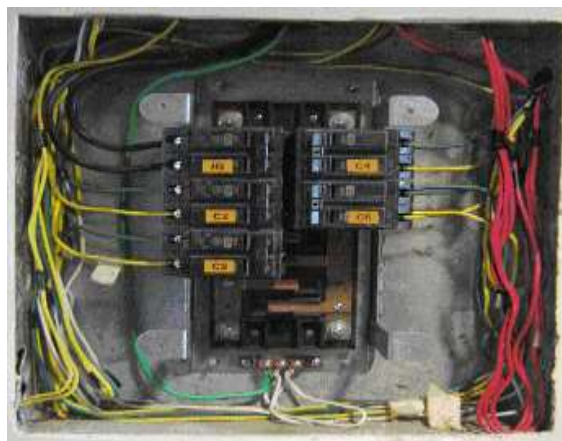


Figura N° 19: Tablero estabilizado 220V A.C

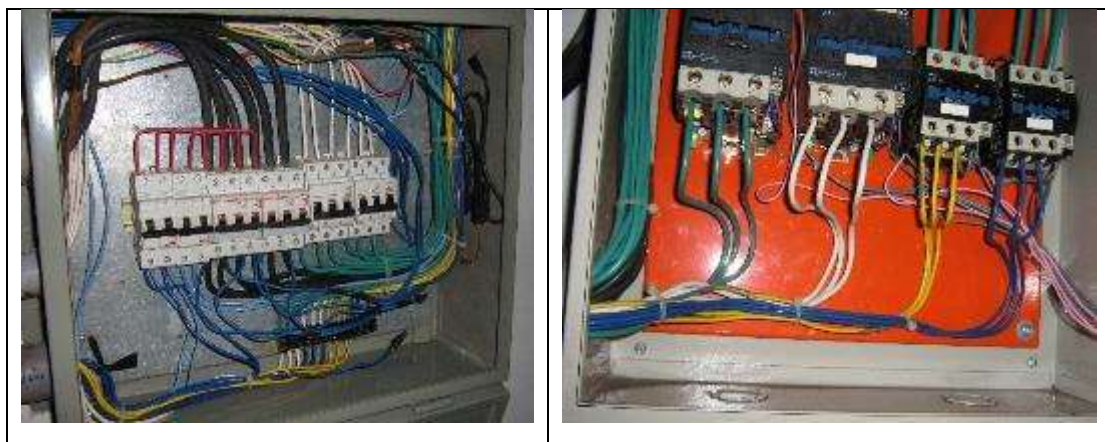


Figura N° 20: Tablero aire acondicionado 220V A.C

Cuadro N° 24: Directorio de energía comercial del piso 12.

DIRECTORIO ENCONTRADO						
IG	3*100 A.	3*35 mm2 AWG THW	Interruptor General.	Cutler Hammer	20 °C	
C-2	3*30 A.	3*6 mm2 AWG THW	Aire Acondicionado.	Westinghouse	20 °C	
C-3	3*30 A.	3*6 mm2 AWG THW	Aire Acondicionado.	Westinghouse	21 °C	
C-4	2*20 A.	2*12 AWG THW		Westinghouse	20 °C	
C-5	2*20 A.	2*12 AWG THW		Westinghouse	20 °C	
C-6	2*20 A.	2*4 mm2 AWG THW		Westinghouse	20 °C	
C-7	2*20 A.	2*6 mm2 AWG THW			21 °C	
C-8	Disponible					
C-9	Disponible					
C-10	3*60 A.	2*35 mm2 THW	Aire Acondicionado.	Westinghouse	20 °C	
C-11	3*60 A.	2*35 mm2 THW	Aire Acondicionado.	Westinghouse	20 °C	
C-12	2*20 A.	2*4 mm2 AWG THW		Westinghouse	20 °C	
C-13	2*20 A.	2*12 AWG THW		Westinghouse	22 °C	02 Circuitos
C-14	2*20 A.	2*12 AWG THW		Westinghouse	20 °C	03 Circuitos
C-15	2*20 A.	2*4 mm2 AWG THW		Westinghouse	20 °C	02 Circuitos
C-16	Disponible					
C-17	Disponible					
C-18	Disponible					
C-19	Disponible					

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 25: Directorio de energía estabilizada del piso 12

DIRECTORIO ESTABILIZADO						
IG	2*60 A.	2*6 AWG THW	Interruptor General.	General Electric	20 °C	
C-2	2*20 A.	3*12AWG THW	Tomacorriente	General Electric	20 °C	
C-3	2*20 A.	3*12AWG THW	Tomacorriente	General Electric	21 °C	02 Circuitos
C-4	Disponible					
C-5	2*20 A.	2*12 AWG THW	Tomacorriente	General Electric	20 °C	
C-6	2*20 A.	2*12 AWG THW	Tomacorriente	General Electric	20 °C	
C-7	2*20 A.	2*12 AWG THW	Tomacorriente	General Electric	21 °C	
C-8	Disponible					

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 26: Consumo de energía y potencia desde Diciembre del 2016 a Mayo del 2017.

MES	ENERGIA ACTIVA (kWh)		MAXIMA DEMANDA (kW)		ENERGIA REACTIVA (kVARh)	ENERGIA ACTIVA (kWh)
	HPP	HFP	HPP	HFP		
dic-16	338	886	10.80	12.26	226	1,224
ene-17	480	1,658	13.24	17.40	462	2,138
feb-17	1,184	3,360	22.62	21.10	1,006	4,544
mar-17	1,164	2,968	22.30	22.22	830	4,132
abr-17	876	2,614	20.96	22.12	612	3,490
may-17	562	2,024	19.16	21.74	352	2,586
RESULTADO	1,184.00	3,360.00	22.62	22.22	1,006.00	4,544.00
	Valor Máximo	Valor Máximo	Valor Máximo	Valor Máximo	Valor Máximo	Valor Máximo
TARIFA CONVENIENTE: BT4 CON CALIFICACION FUERA DE PUNTA						Valor Máximo

Fuente: Elaboración propia.

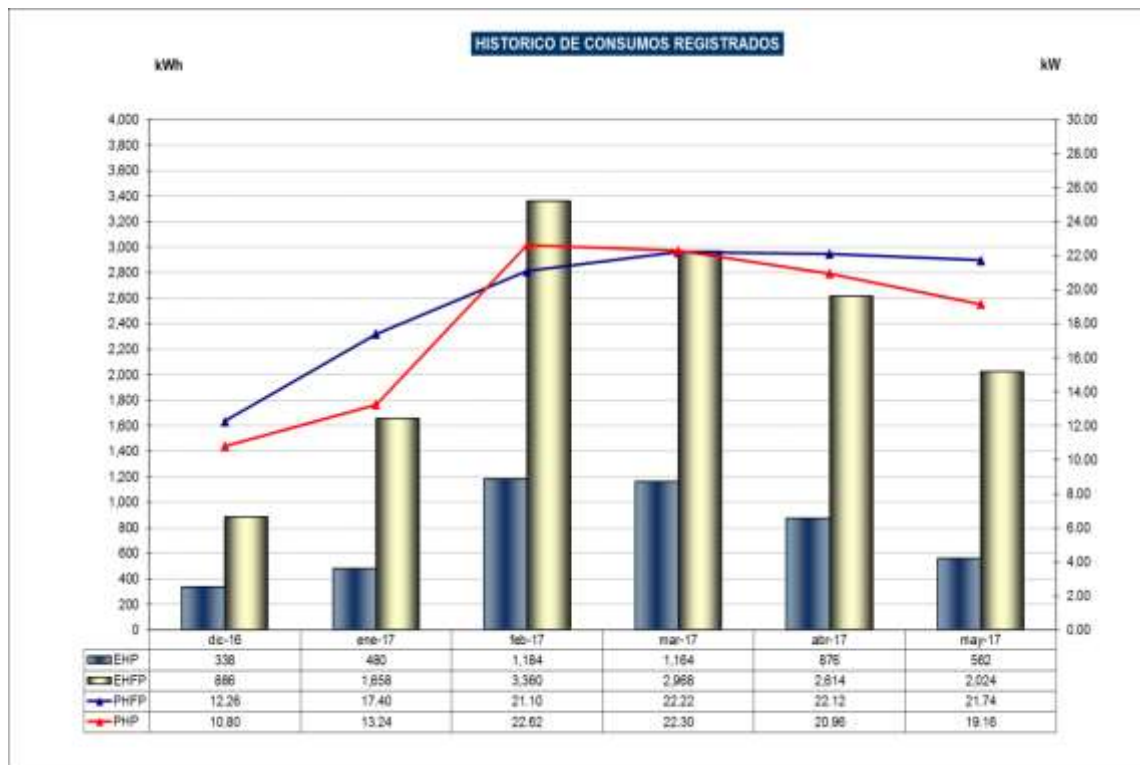


Gráfico N° 40: Histórico de consumos registrados.
Fuente: Elaboración propia.

Potencia. - El siguiente cuadro muestra el diagrama de carga de la potencia activa (kW), potencia reactiva (kVAR) y potencia aparente (kVA) de **19:30** Horas de medición continua con un intervalo de medición de 15 minutos.

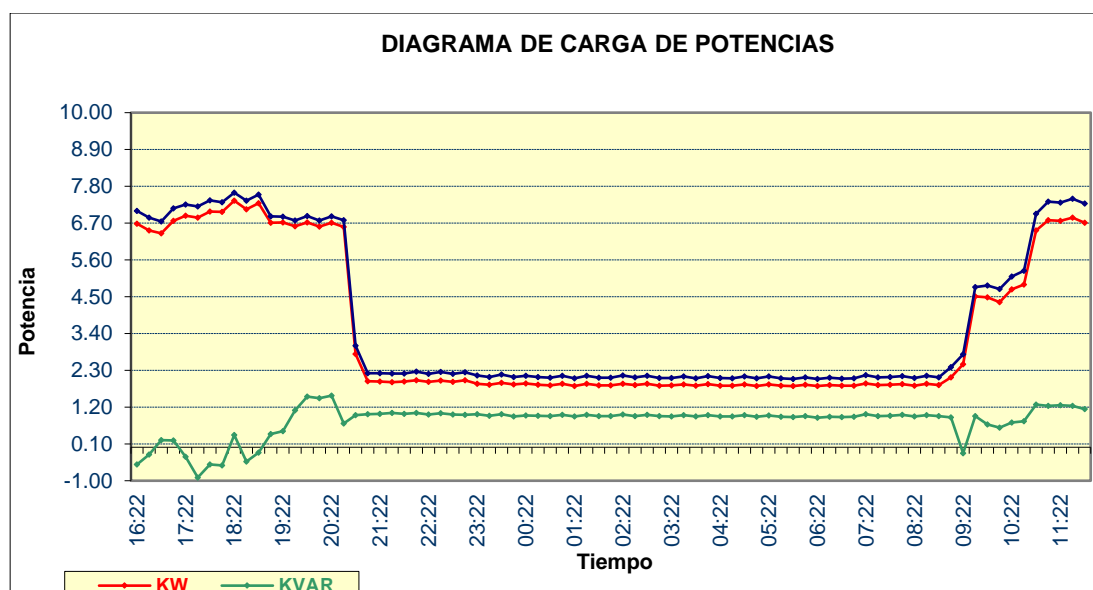


Gráfico N° 41: Diagrama de potencias en el tablero.
Fuente: Elaboración propia.

Energía. - El siguiente cuadro muestra el diagrama de carga de la energía activa (kWh), energía aparente (kVAh) y energía reactiva (kVARh) de **19:30** Horas de medición continua con un intervalo de medición de 15 minutos.

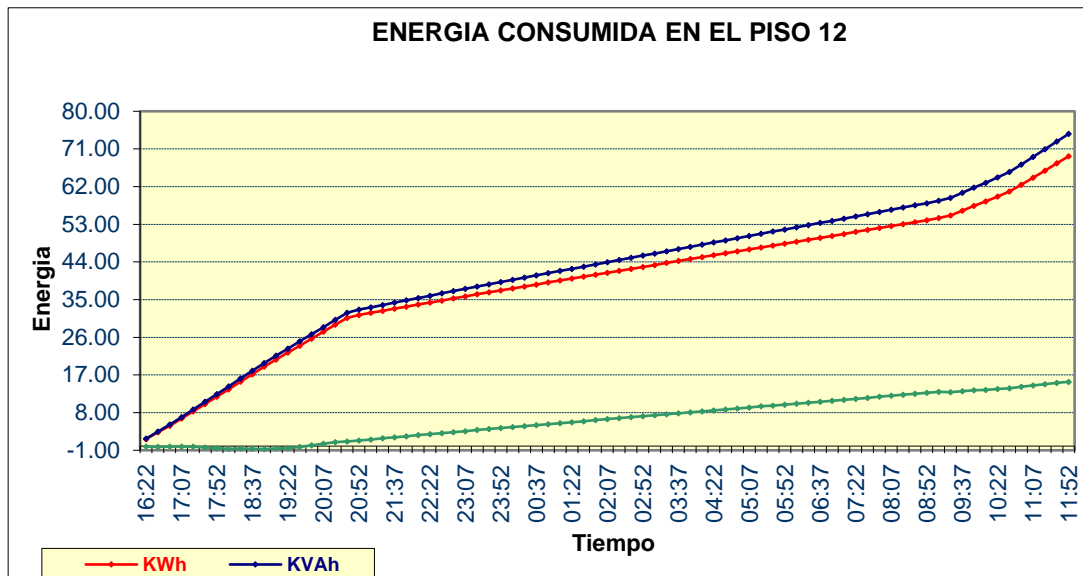


Gráfico N° 42: Diagrama de energía en el tablero.

Fuente: Elaboración propia.

Tensión. - El siguiente cuadro muestra valores permisibles por la NTCSE (Norma Técnica de Calidad de Los Servicios Eléctricos), cabe precisar que la NTCSE indica valores aceptables de tensión a los que se encuentran dentro del rango de un $\pm 5\%$ del valor nominal de la tensión, esto es dentro del rango de 209 y 231 voltios para una tensión nominal de 220 V.

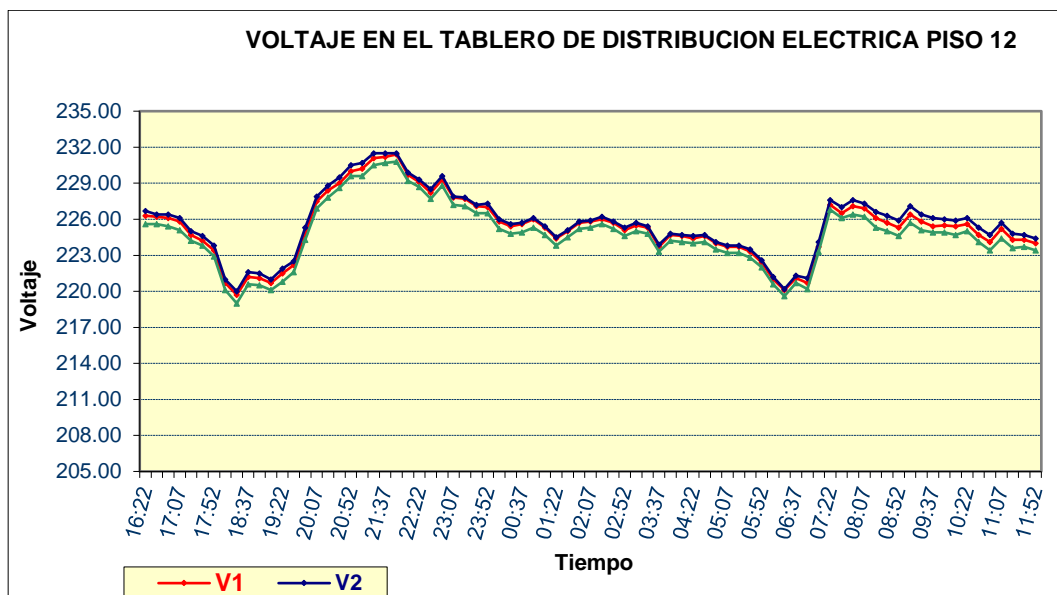


Gráfico N° 43: Diagrama de voltaje en el tablero.

Fuente: Elaboración propia.

Amperaje. - El mayor valor promedio registrado fue de 21,83 amperios.

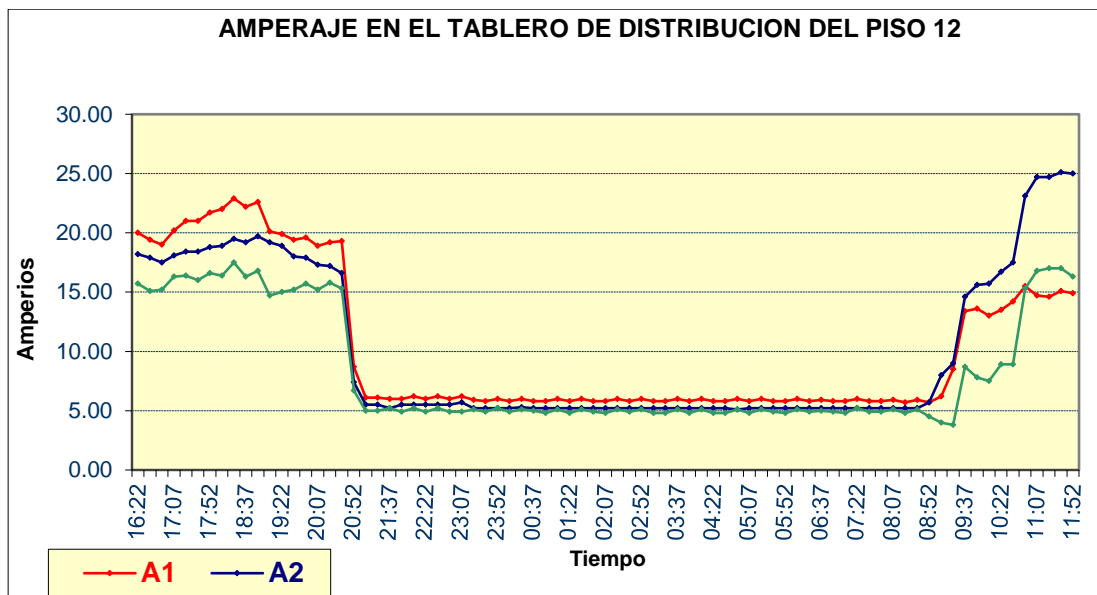


Gráfico N° 44: Diagrama de amperaje en el tablero.
Fuente: Elaboración propia.

Flicker. - Esta dentro de lo establecido por la NTCSE, los valores de flicker no superan la unidad (1%).

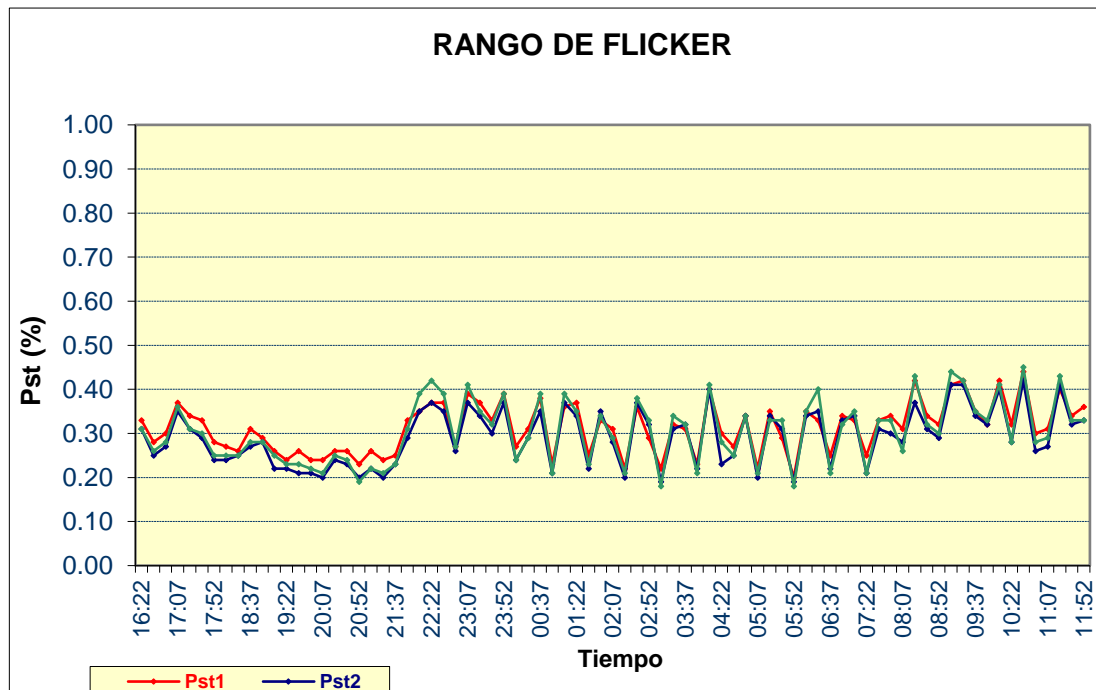


Gráfico N° 45: Diagrama de flicker en el tablero.
Fuente: Elaboración propia.

Armónicos de Tensión. - Esta dentro de lo establecido por la NTCSE, los valores de Armónicos en las tres fases no superan el 8%.

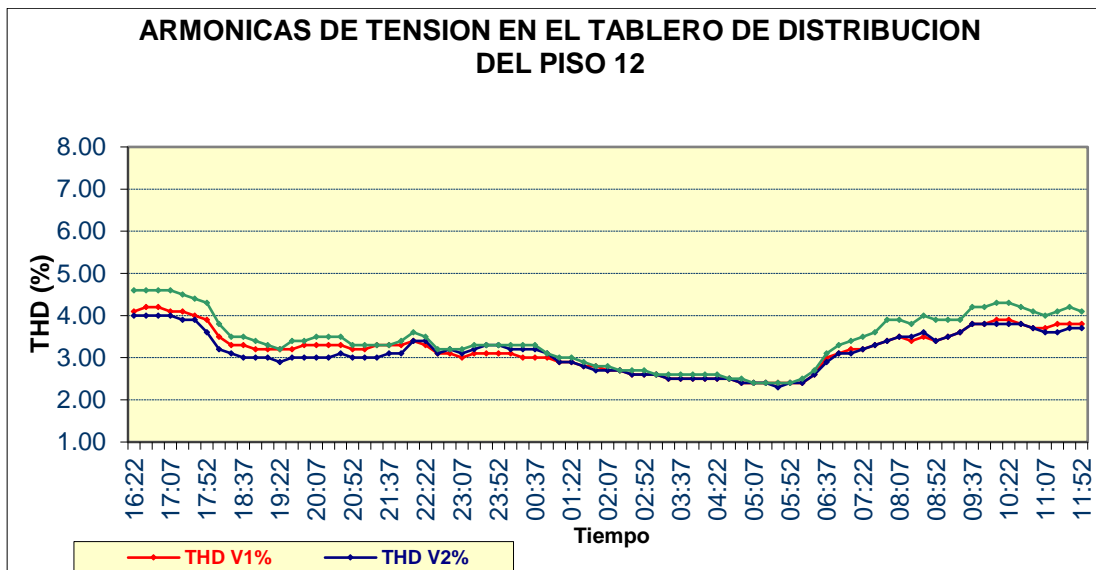


Gráfico N° 46: Diagrama de armónicos de tensión en el tablero.
Fuente: Elaboración propia.

Armónicos de Corriente. - Se observa en el caso más crítico alcanza el valor máximo promedio de 38,33%; no cumpliendo con recomendado de 30%.

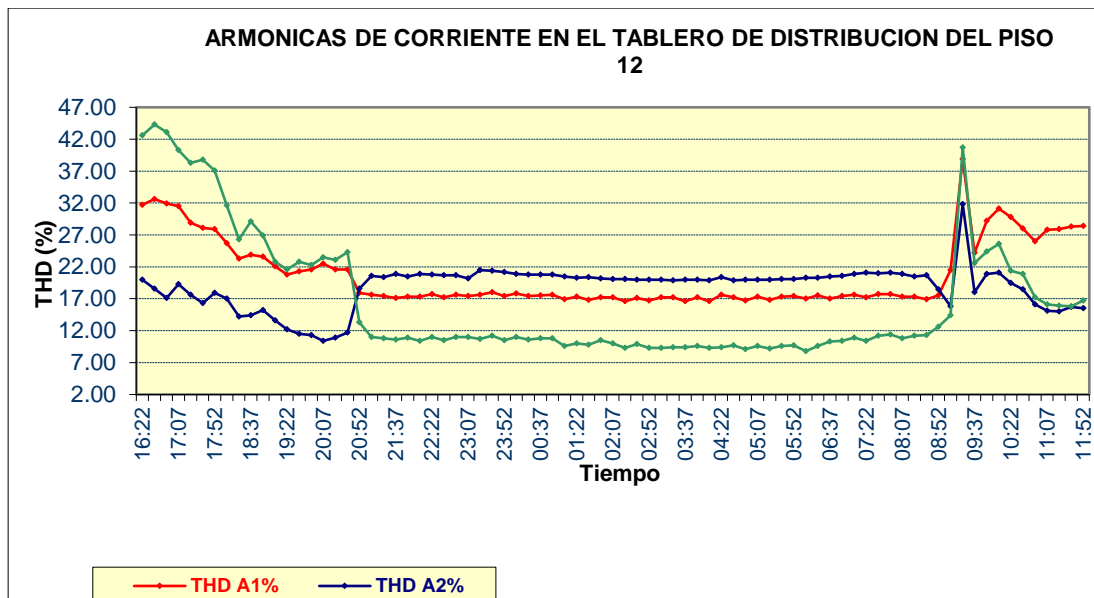


Gráfico N° 47: Diagrama de armónicos de corriente en el tablero.
Fuente: Elaboración propia.

Factor de Potencia. - Se muestra el registro de FP con un promedio máximo de 0,98 en las tres fases.

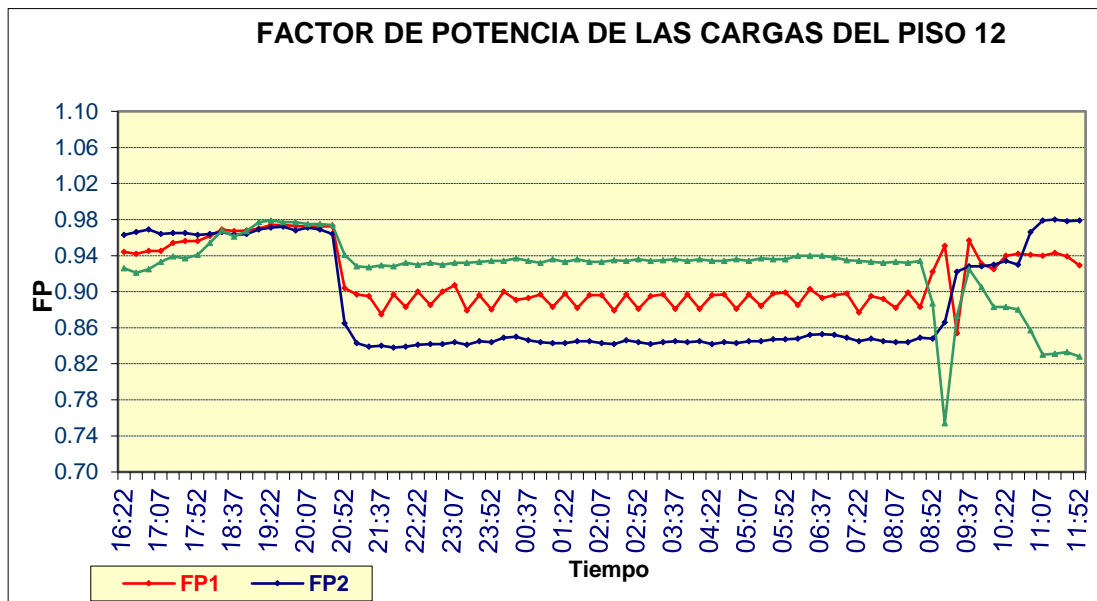


Gráfico N° 48: Diagrama de factor de potencia.
Fuente: Elaboración propia.

Piso N° 14: Auditorio: Salón América



Figura N° 21: Tablero comercial 220 V A.C



Figura N° 22: Tablero estabilizado 220V A.C



Figura N° 23: Tablero aire acondicionado 220V A.C

Cuadro N° 27: Directorio de energía comercial del piso 14

DIRECTORIO ENCONTRADO						
IG	3*100 A.	3*35 mm ² AWG THW	Interruptor General.	Cutler Hammer	20 °C	
C-2	3*30 A.	3*6 mm ² AWG THW	Aire Acondicionado.	Westinghouse	20 °C	
C-3	3*30 A.	3*6 mm ² AWG THW	Aire Acondicionado.	Westinghouse	21 °C	
C-4	2*20 A.	2*12 AWG THW		Westinghouse	20 °C	
C-5	2*20 A.	2*12 AWG THW		Westinghouse	20 °C	
C-6	2*20 A.	2*4 mm ² AWG THW		Westinghouse	20 °C	
C-7	2*20 A.	2*6 mm ² AWG THW			21 °C	
C-8	Disponible					
C-9	Disponible					
C-10	3*60 A.	2*35 mm ² THW	Aire Acondicionado.	Westinghouse	20 °C	
C-11	3*60 A.	2*35 mm ² THW	Aire Acondicionado.	Westinghouse	20 °C	
C-12	2*20 A.	2*4 mm ² AWG THW		Westinghouse	20 °C	
C-13	2*20 A.	2*12 AWG THW		Westinghouse	22 °C	02 Circuitos
C-14	2*20 A.	2*12 AWG THW		Westinghouse	20 °C	03 Circuitos
C-15	2*20 A.	2*4 mm ² AWG THW		Westinghouse	20 °C	02 Circuitos
C-16	Disponible					
C-17	Disponible					
C-18	Disponible					
C-19	Disponible					

Cuadro N° 28: Directorio de energía estabilizada del piso 14.

DIRECTORIO ESTABILIZADO						
IG	2*60 A.	2*6 AWG THW	Interruptor General.	General Electric	20 °C	
C-2	2*20 A.	3*12AWG THW	Tomacorriente	General Electric	20 °C	
C-3	2*20 A.	3*12AWG THW	Tomacorriente	General Electric	21 °C	02 Circuitos
C-4	Disponible					
C-5	2*20 A.	2*12 AWG THW	Tomacorriente	General Electric	20 °C	
C-6	2*20 A.	2*12 AWG THW	Tomacorriente	General Electric	20 °C	
C-7	2*20 A.	2*12 AWG THW	Tomacorriente	General Electric	21 °C	
C-8	Disponible					

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 29: Consumo de energía y potencia desde Junio del 2016 a Julio del 2017.

MES	ENERGIA ACTIVA (kWh)		MAXIMA DEMANDA (kW)		ENERGIA REACTIVA (kVARh)	ENERGIA ACTIVA (kWh)
	HPP	HFP	HPP	HFP		
jun-16	92	188	6.16	4.56	196	280
jul-16	36	108	4.52	4.32	104	144
ago-16	84	208	4.32	17.60	172	292
sep-16	156	404	16.00	8.32	308	560
oct-16	84	172	9.76	18.08	160	256
nov-16	400	636	23.84	26.12	596	1,036
dic-16	136	472	23.24	25.64	396	608
ene-17	220	356	31.12	37.40	384	576
feb-17	232	896	27.92	55.24	748	1,128
mar-17	76	696	41.24	35.56	524	772
abr-17	28	208	12.28	30.76	196	236
may-17	148	340	13.32	36.04	304	488
jun-17	248	748	13.24	21.28	488	996
jul-17	112	380	17.28	17.32	248	492
RESULTADO	400.00	896.00	41.24	55.24	748.00	1,128.00
	Valor Máximo	Valor Máximo	Valor Máximo	Valor Máximo	Valor Máximo	Valor Máximo
	TARIFA CONVENIENTE: BT4 CON CALIFICACION FUERA DE PUNTA					

Fuente: Elaboración propia.

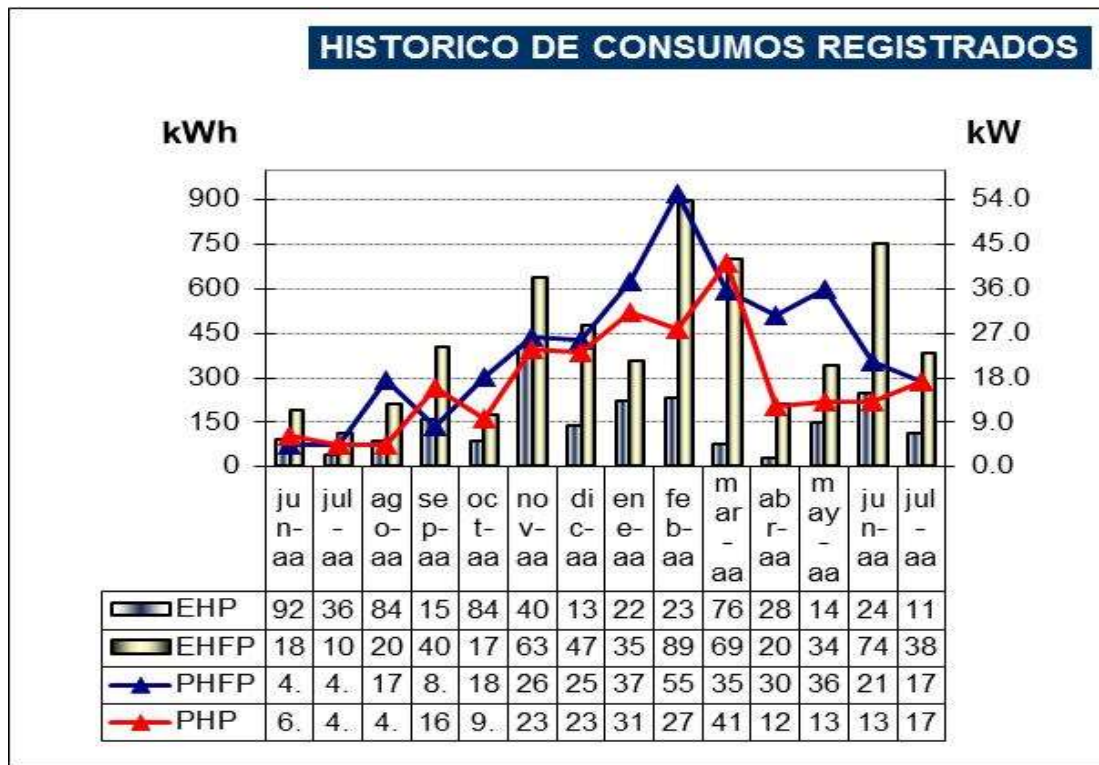


Gráfico N° 49: Histórico de consumos registrados.

Fuente: Elaboración propia.

Potencia. - El siguiente cuadro muestra el diagrama de carga de la potencia activa (kW), potencia reactiva (kVAR) y potencia aparente (KVA) de 18:22 Horas de medición continua con un intervalo de medición de 15 minutos.

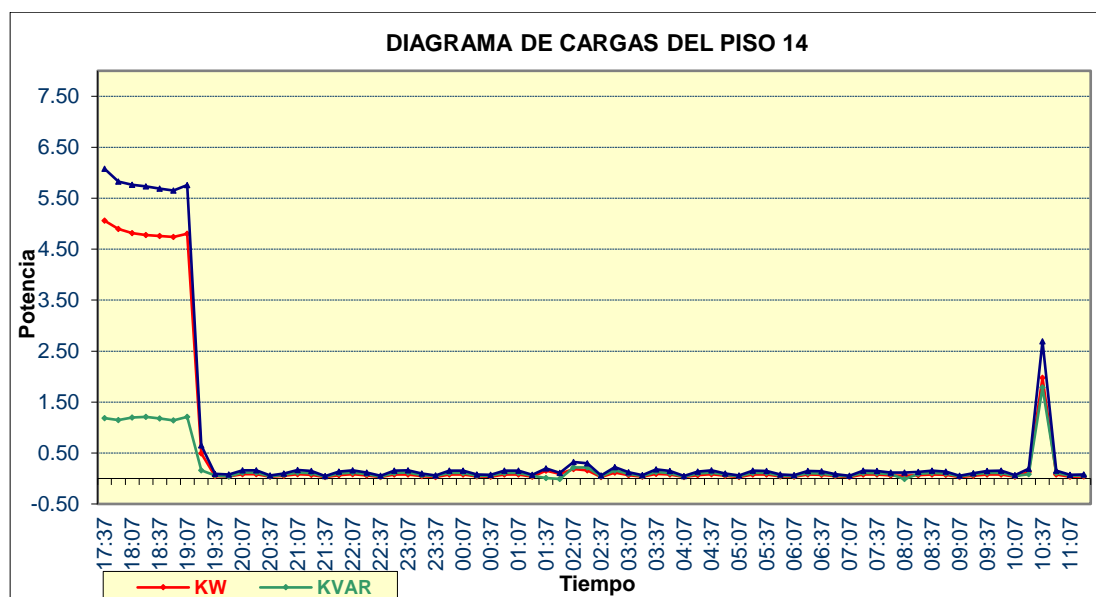


Gráfico N° 50: Diagrama de potencias en el tablero.

Fuente: Elaboración propia.

Resultados de las Mediciones

Los valores obtenidos son los indicadores del estado de operación de los componentes principales del sistema eléctrico de la Cía. KPMG. Estos valores son afectados principalmente por el trabajo y utilización de los diversos equipos consumidores.

Potencia. - El siguiente cuadro muestra el diagrama de carga de la potencia activa (kW), potencia reactiva (kVAR) y potencia aparente (kVA) de **18:22** Horas de medición continua con un intervalo de medición de 15 minutos.



Gráfico N° 51: Diagrama de potencias en el tablero.

Fuente: Elaboración propia.

Energía. - El siguiente cuadro muestra el diagrama de carga de la energía activa (kWh), energía aparente (kVAh) y energía reactiva (kVARh) de **18:22** Horas de medición continua con un intervalo de medición de 15 minutos.

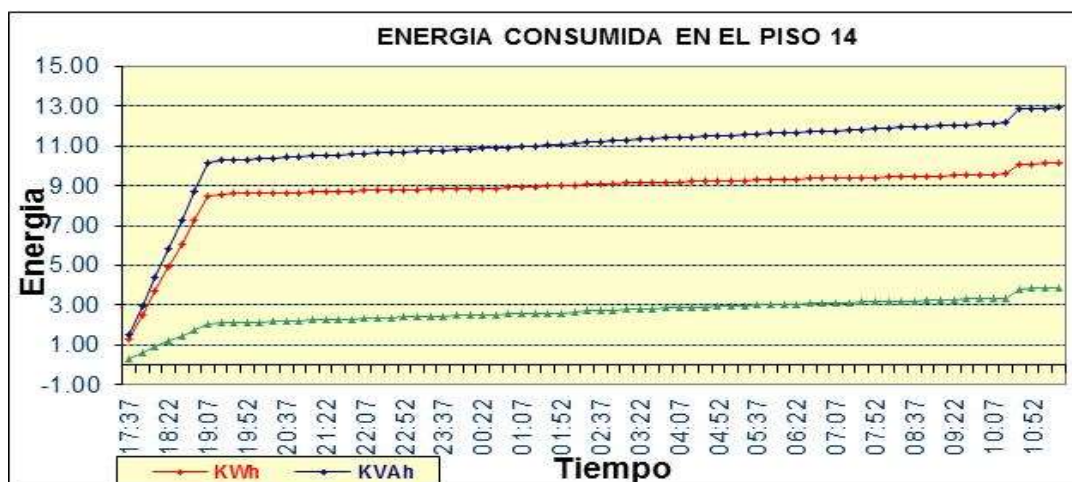


Gráfico N° 52: Diagrama de energía en el tablero.

Fuente: Elaboración propia.

Tensión. - El siguiente cuadro muestra valores permisibles por la NTCSE (Norma Técnica de Calidad de Los Servicios Eléctricos), cabe precisar que la NTCSE indica valores aceptables de tensión a los que se encuentran dentro del rango de un $\pm 5\%$ del valor nominal de la tensión, esto es dentro del rango de 209 y 231 voltios para una tensión nominal de 220 V.

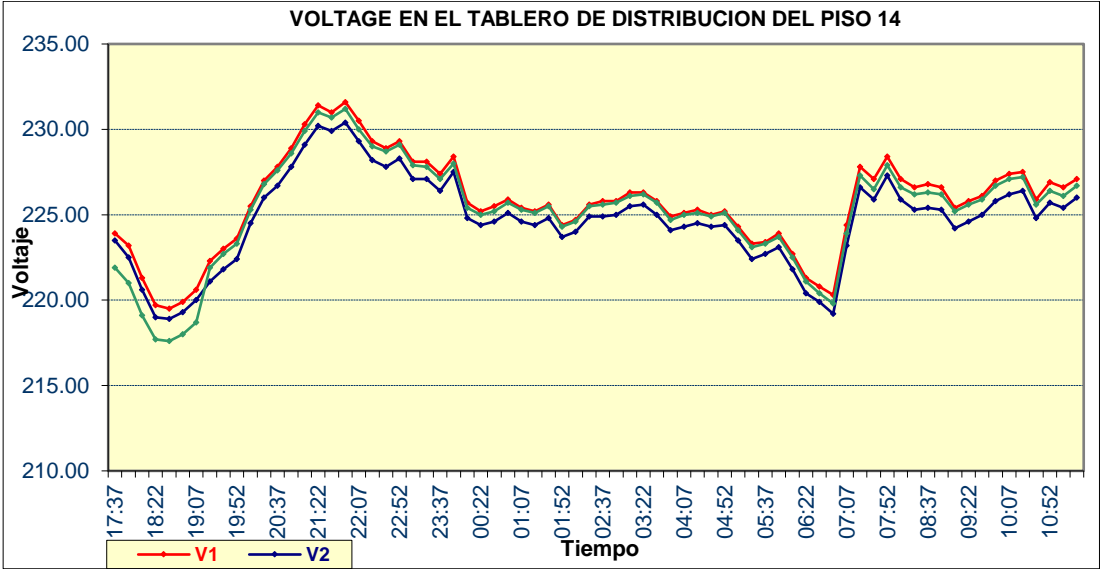


Gráfico N° 53: Diagrama de voltaje en el tablero.
Fuente: Elaboración propia.

Amperaje. - El mayor valor promedio registrado fue de 17,10 amperios.

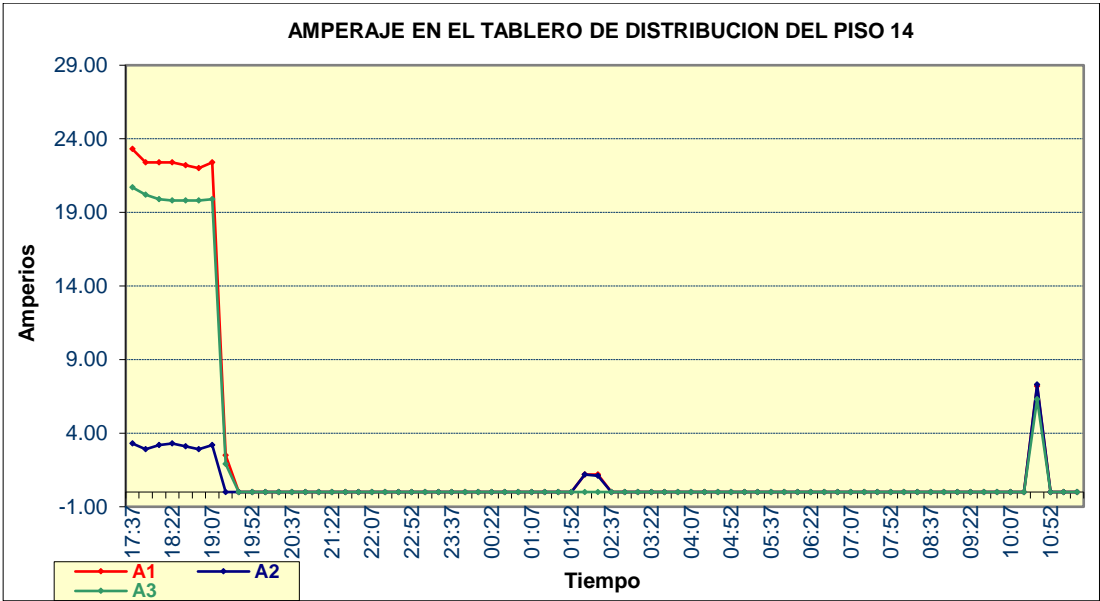


Gráfico N° 54: Diagrama de amperaje en el tablero.
Fuente: Elaboración propia.

Flicker. - Esta dentro de lo establecido por la NTCSE, los valores de flicker no superan la unidad (1%).

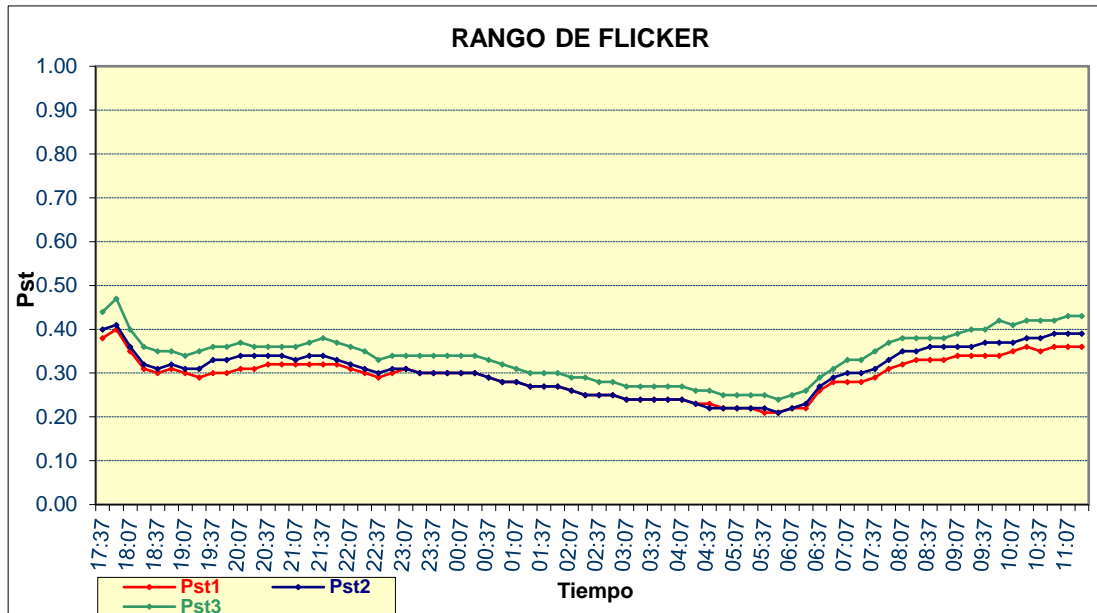


Gráfico N° 55: Diagrama de flicker en el Tablero.
Fuente: Elaboración propia.

Armónicos de Tensión. - Esta dentro de lo establecido por la NTCSE, los valores de Armónicos en las tres fases no superan el 8%.

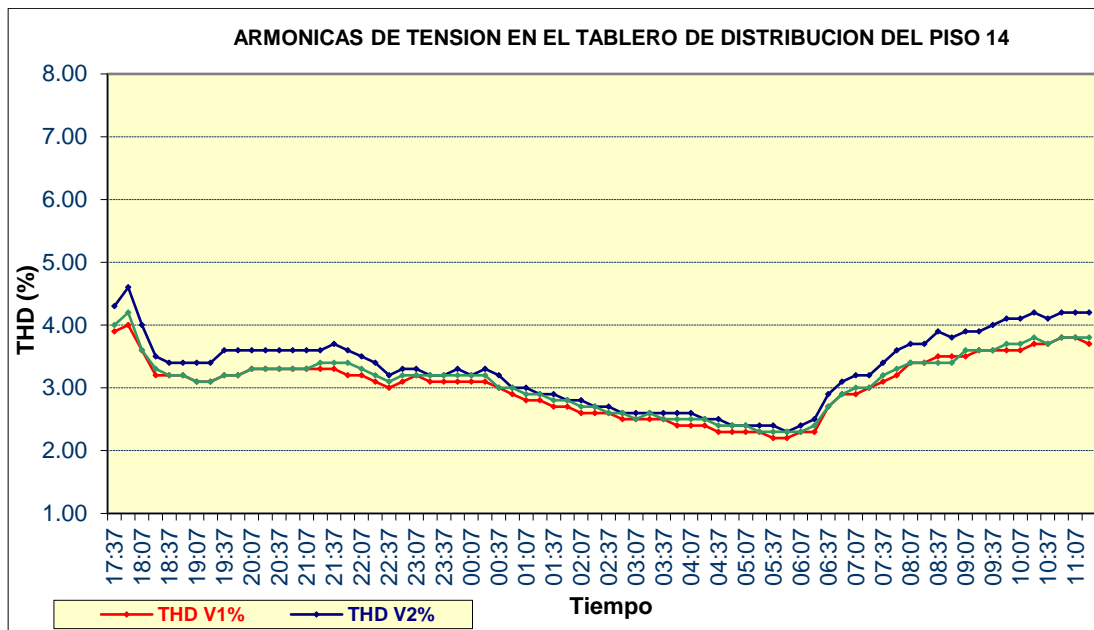


Gráfico N° 56: Diagrama de armónicos de tensión en el tablero.
Fuente: Elaboración propia.

Armónicos de Corriente. - Se observa en el caso más crítico alcanza el valor máximo de 51,60% y 60,80% para THD A1 y THD A3, así como un promedio de 39,77%; no cumpliendo con recomendado de 30%.

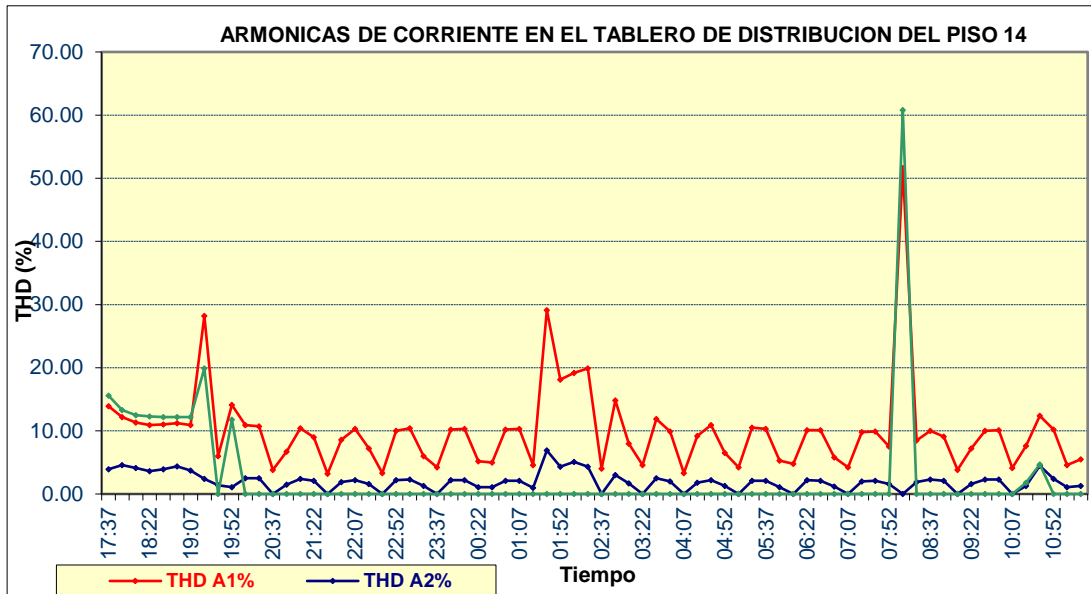


Gráfico N° 57: Diagrama de armónicos de corriente en el tablero.

Fuente: Elaboración propia.

Factor de Potencia. - Se muestra el registro de FP con un promedio máximo de 0,89 entre las tres fases.

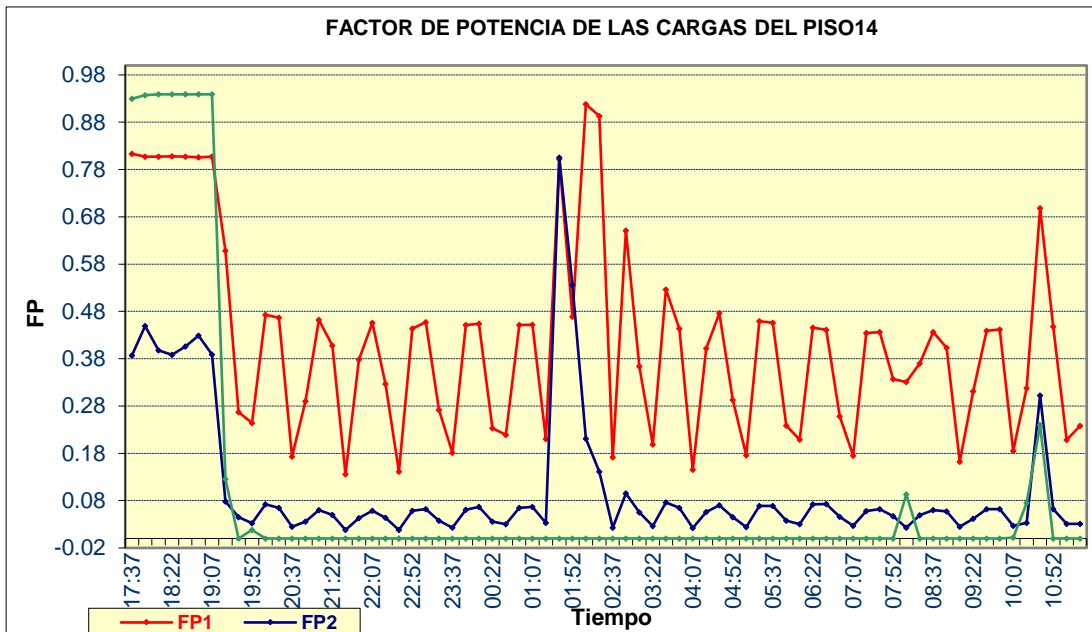


Gráfico N° 58: Diagrama de factor de potencia.

Fuente: Elaboración propia.

Piso N° 15: Terraza



Figura N° 24: Llaves térmicas.

Cuadro N° 30: Directorio de energía comercial del piso 15.

DIRECTORIO TABLERO					
IG	3*100 A.	3*6 mm2 AWG THW	Interruptor General.	General Electric	20 °C
C-2	3*60 A.	3*4 mm2 AWG THW	Letrero Luminoso	General Electric	20 °C
C-3			Disponible		
C-4	2*20 A.	2*12 AWG THW	Braquete Bajo	General Electric	19 °C
C-5	2*20 A.	2*12 AWG THW	Alumbrado de Baños.	General Electric	19 °C
C-6	2*20 A.	2*12 AWG THW	Tomacorriente de Baño.	General Electric	18 °C
C-7	2*20 A.	2*12 AWG THW	Alumbrado Braquetes Altos	General Electric	18 °C
C-8	2*20 A.	2*12 AWG THW	Alumbrado Braquetes Altos	General Electric	17 °C
C-9	2*20 A.	2*12 AWG THW	Tomacorriente Parapetos lado izquierdo.	General Electric	17 °C
C-10	2*20 A.	2*12 AWG THW	Tomacorriente Parapetos lado derecho.	General Electric	16 °C

Cuadro N° 31: Directorio de extractor de aire del piso N° 15.

DIRECTORIO EXTRACTOR DE AIRE				
3*16 A.	3*6 mm2 AWG THW	Interruptor General.	Legrand	20 °C
3*20 A.	3*4 mm2 AWG THW	(02) Contactor + Temporizador	Mitsubishi	20 °C

Cuadro N° 32: Consumo de energía y potencia desde Junio del 2016 a Mayo del 2017.

MES	ENERGIA ACTIVA (kWh)		MAXIMA DEMANDA (kW)		ENERGIA REACTIVA (kVARh)	ENERGIA ACTIVA (kWh)
	HPP	HFP	HPP	HFP		
jun-16	86	2,074	0.56	13.38	0	2,160
jul-16	91	2,182	0.59	14.08	0	2,273
ago-16	96	2,308	0.62	14.89	0	2,404
sep-16	89	2,137	0.57	13.79	0	2,226
oct-16	89	2,131	0.57	13.75	0	2,220
nov-16	94	2,261	0.61	14.59	0	2,355
dic-16	90	2,170	0.58	14.00	0	2,260
ene-17	90	2,163	0.58	13.95	0	2,253
feb-17	83	2,003	0.54	12.92	0	2,086
mar-17	87	2,096	0.56	13.52	0	2,183
abr-17	90	2,169	0.58	13.99	0	2,259
may-17	84	2,024	0.54	13.06	0	2,108
RESULTADO	96.16	2,307.84	0.62	14.89	0.00	2,404.00
	Valor Máximo	Valor Máximo	Valor Máximo	Valor Máximo	Valor Máximo	Valor Máximo
	TARIFA CONVENIENTE: BT5-B CON CALIFICACION FUERA DE PUNTA					

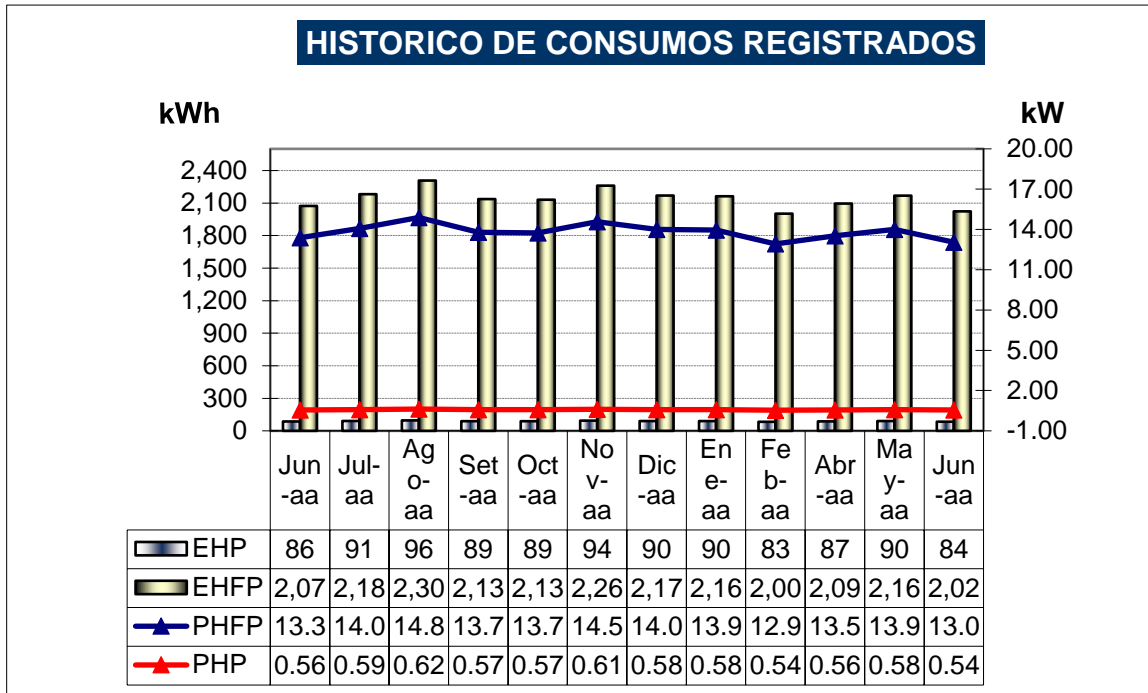


Gráfico N° 59: Histórico de consumos registrados.

Fuente: Elaboración propia.

Potencia. - El siguiente cuadro muestra el diagrama de carga de la potencia activa (kW), potencia reactiva (kVAR) y potencia aparente (kVA) de **23:50** Horas de medición continua con un intervalo de medición de 15 minutos.

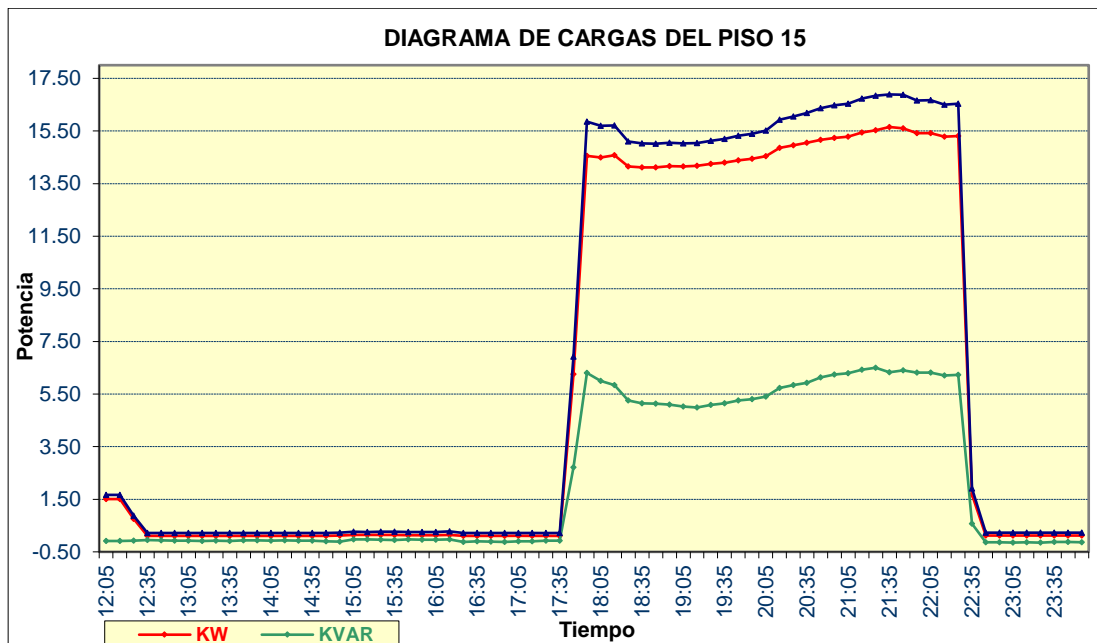


Gráfico N° 60: Diagrama de potencia del tablero.

Fuente: Elaboración propia.

Energía.- El siguiente cuadro muestra el diagrama de carga de la energía activa (kWh), energía reactiva (kVARh) y energía aparente (kVAh) de **23:50** Horas de medición continua con un intervalo de medición de 15 minutos.

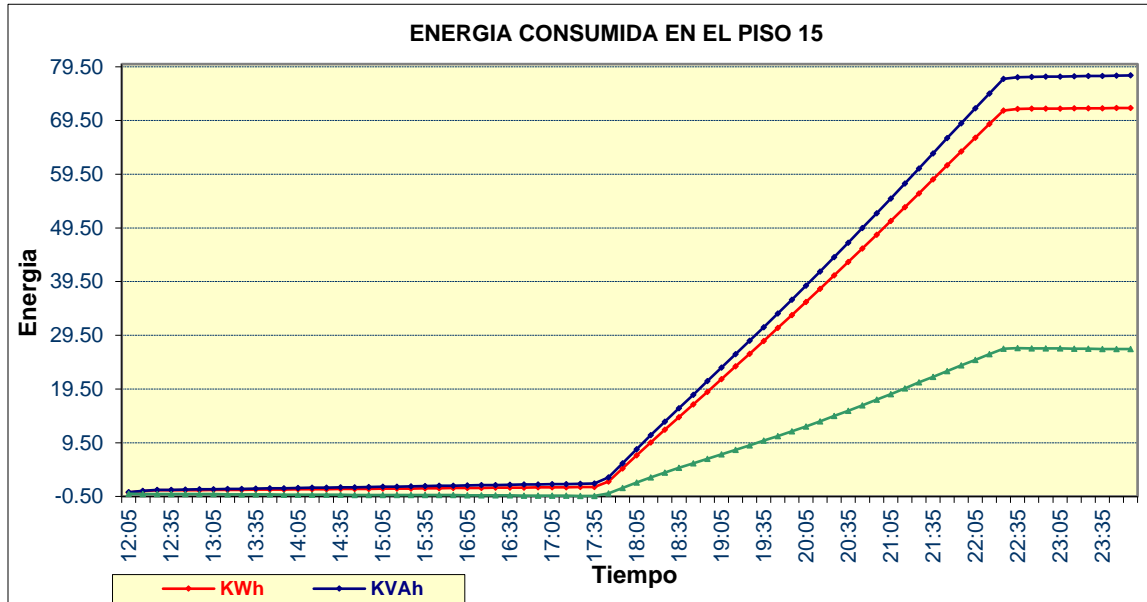


Gráfico N° 61: Diagrama de energía del tablero.
Fuente: Elaboración propia.

Tensión. - El siguiente cuadro muestra valores permisibles por la NTCSE (Norma Técnica de Calidad de Los Servicios Eléctricos), cabe precisar que la NTCSE indica valores aceptables de tensión a los que se encuentran dentro del rango de un $\pm 5\%$ del valor nominal de la tensión, esto es dentro del rango de 209 y 231 voltios para una tensión nominal de 220 V.

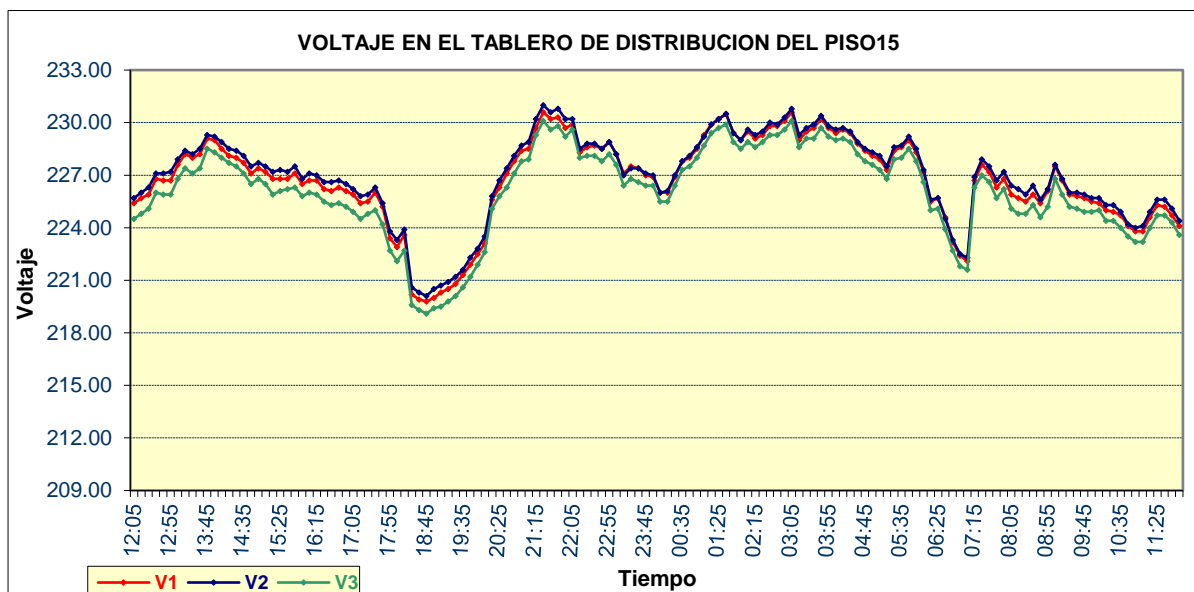


Gráfico N° 62: Diagrama de tensión del tablero.
Fuente: Elaboración propia.

Amperaje. - El mayor valor promedio registrado entre las tres fases fue de 42.40 amperios.

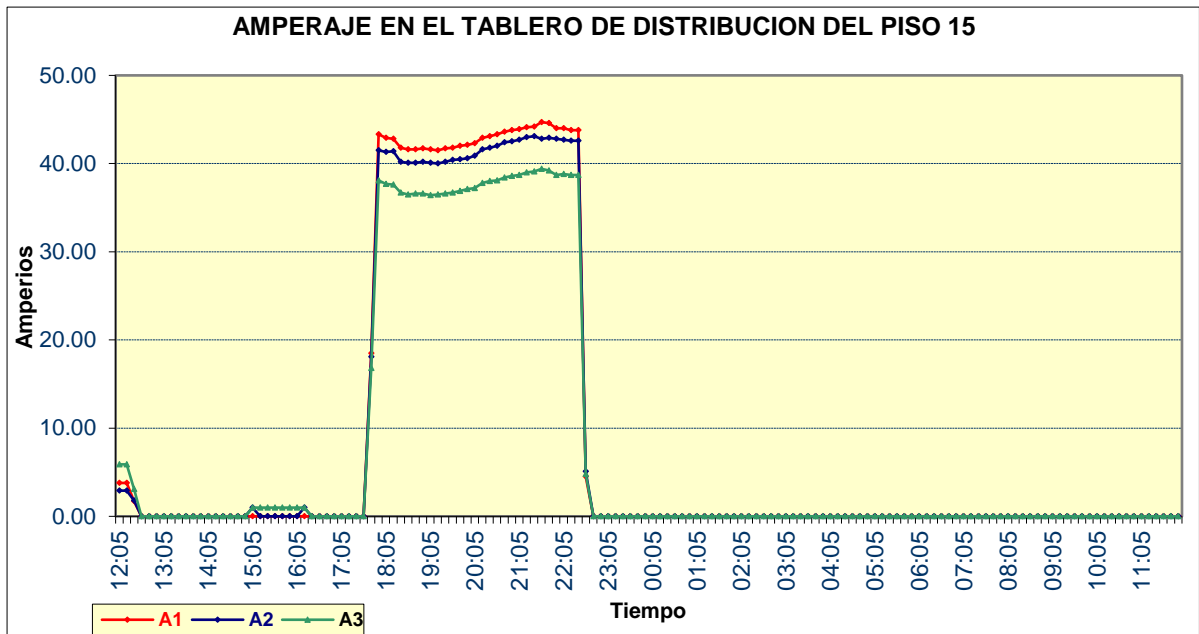


Gráfico N° 63: Diagrama de amperaje del tablero.
Fuente: Elaboración propia.

Flicker. - Esta dentro de lo establecido por la NTCSE, los valores de flicker no superan la unidad (1%).

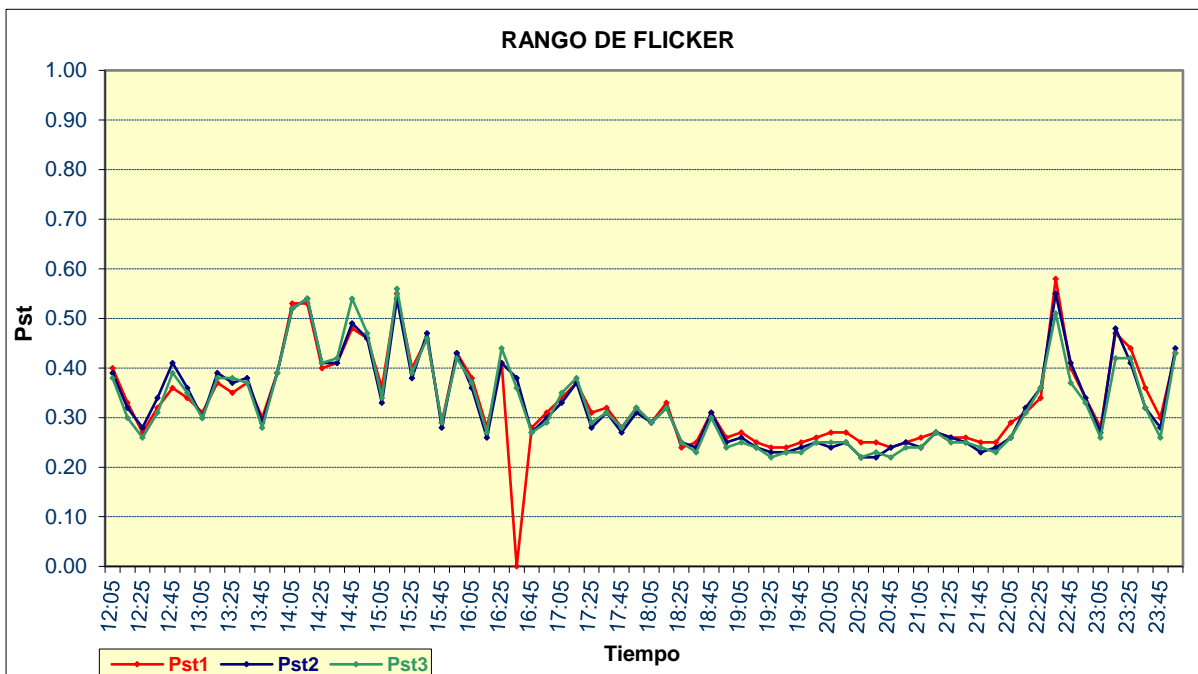


Gráfico N° 64: Diagrama de flicker en el tablero.
Fuente: Elaboración propia.

Armónicos de Tensión. - Esta dentro de lo establecido por la NTCSE, los valores de Armónicos en las tres fases no superan el 8%.

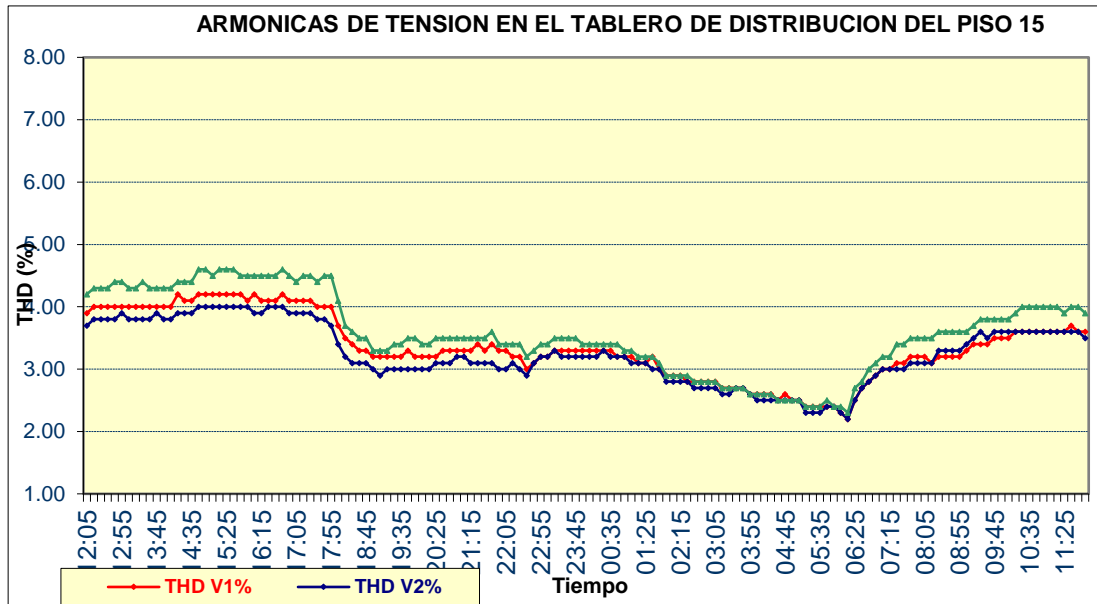


Gráfico N° 65: Diagrama de armónicos de tensión en el tablero.
Fuente: Elaboración propia.

Armónicos de Corriente. - Se observa en el caso más crítico alcanza el valor promedio entre las tres fases de 95,73%, no ajustándose a la NTCSE.

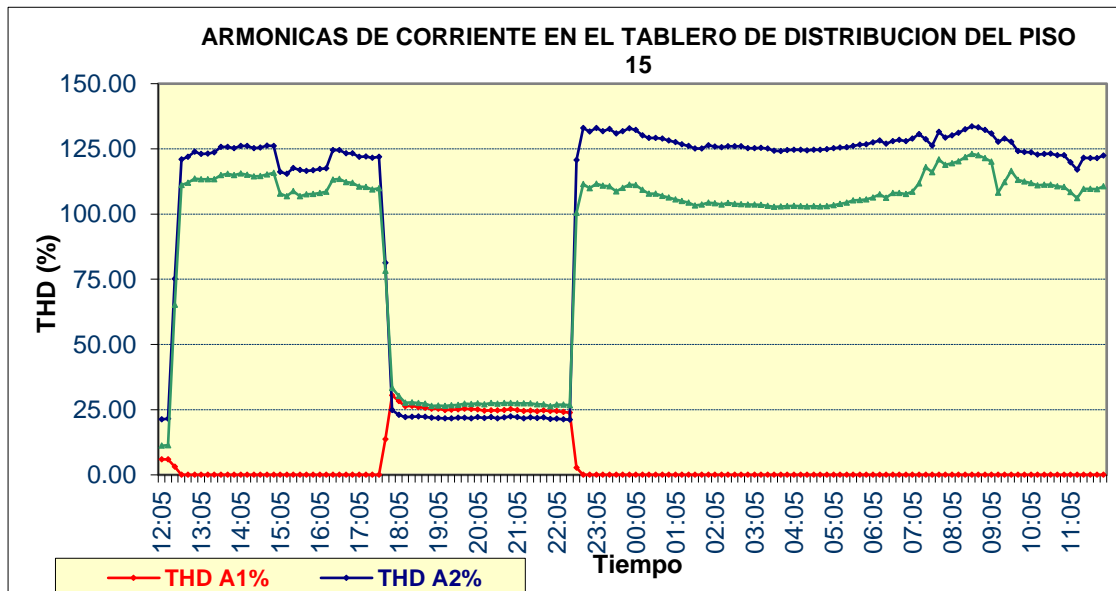


Gráfico N° 66: Diagrama de armónicos de corriente en el tablero.
Fuente: Elaboración propia.

Factor de Potencia. - Se muestra el registro de FP con un promedio máximo de 0.95 entre las tres fases.

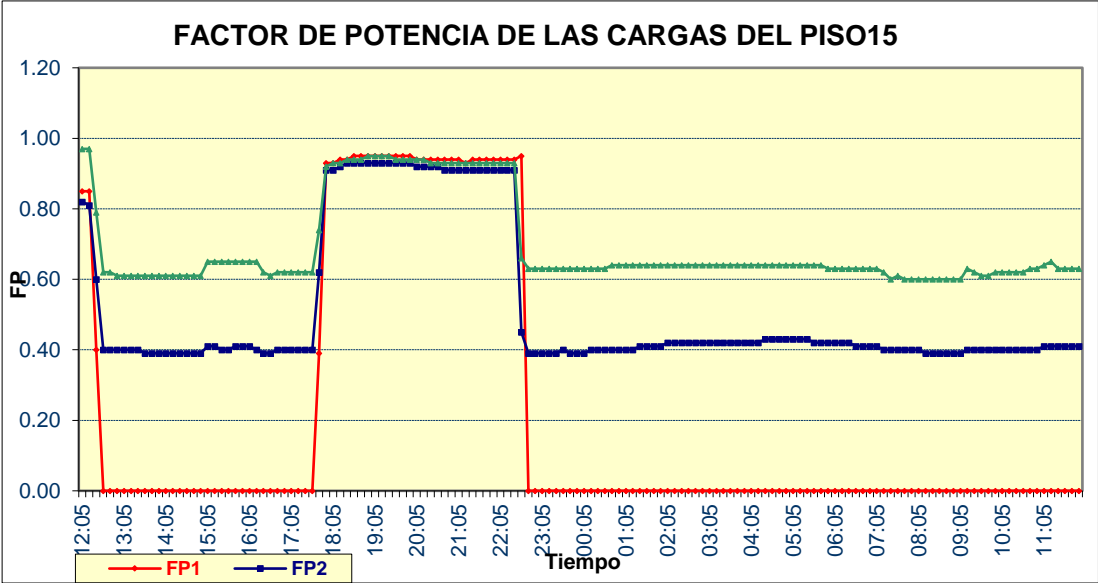


Gráfico N° 67: Diagrama de factor de potencia.

Centro de Cómputo



Figura N° 25: Tablero estabilizado para cada piso 220V A.C

Cuadro N° 33: Directorio de energía estabilizada para los pisos de KPMG.

DIRECTORIO TABLERO ESTABILIZADO PARA CARGAS TOTALES					
IG	3*175 A 3* 1/0 AWG FLEXIBAT	IG	General Electric		20 °C
C-1	3*60 A. 3*4 AWG FLEXIBAT	Interruptor que alimenta a las barras	General Electric		21 °C
C-2	3*100A.	IG	General Electric		20 °C
C-3	3*50 A.	Piso 10			
C-4	2*50A.	Piso 2	General Electric		20 °C
C-5	3*40A.	Piso 7	General Electric		20 °C
C-6	3*40A.	Piso 8	General Electric		20 °C
C-7	3*40A.	Piso 9	General Electric		20 °C
C-8	3*40A.	Piso 11	General Electric		20 °C
C-9	3*40A.	Piso 12	General Electric		20 °C
C-10	3*40A.	Piso 13	General Electric		20 °C
C-11	3*20A.	Piso 14	General Electric		20 °C

Cuadro N° 34. Consumo de energía y potencia desde Junio del 2016 a Mayo del 2017.

MES	ENERGIA ACTIVA (kWh)		MAXIMA DEMANDA (kW)		ENERGIA REACTIVA (kVARh)	ENERGIA ACTIVA (kWh)
	HPP	HFP	HPP	HFP		
jun-16	1,414	2,626	2.85	5.29	0	4,040
jul-16	1,470	2,730	2.96	5.50	0	4,200
ago-16	1,526	2,834	3.08	5.71	0	4,360
sep-16	1,400	2,600	2.82	5.24	0	4,000
oct-16	1,372	2,548	2.77	5.14	0	3,920
nov-16	1,442	2,678	2.91	5.40	0	4,120
dic-16	1,428	2,652	2.88	5.35	0	4,080
ene-17	1,442	2,678	2.91	5.40	0	4,120
feb-17	1,484	2,756	2.99	5.56	0	4,240
mar-17	1,554	2,886	3.13	5.82	0	4,440
abr-17	1,554	2,886	3.13	5.82	0	4,440
may-17	1,470	2,730	2.96	5.50	0	4,200
RESULTADO	1,554.00	2,886.00	3.13	5.82	0.00	4,440.00
	Valor Máximo	Valor Máximo	Valor Máximo	Valor Máximo	Valor Máximo	Valor Máximo
	TARIFA CONVENIENTE: BT5-B CON CALIFICACION FUERA DE PUNTA					

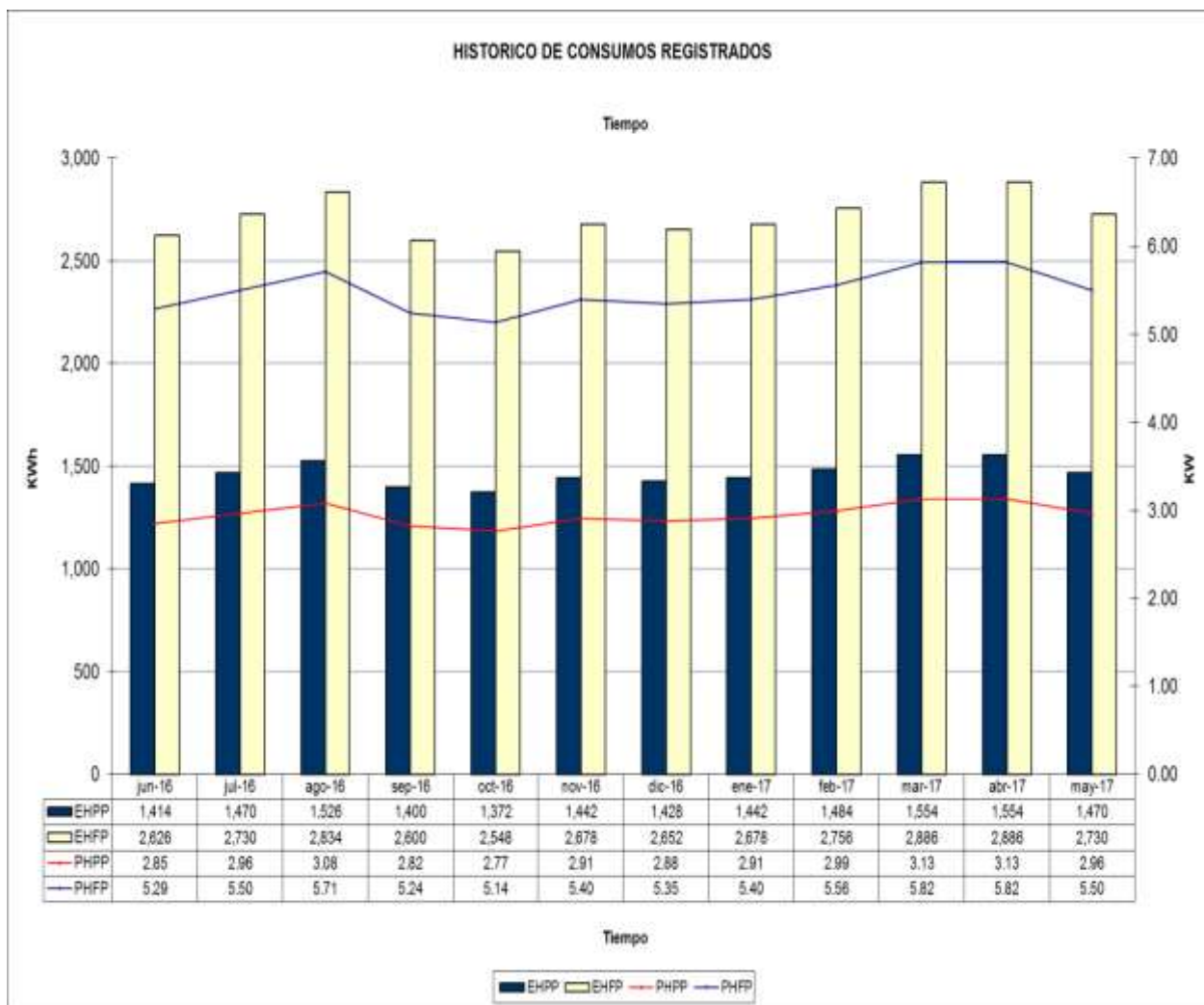


Gráfico N° 68: Histórico de consumos registrados.

Fuente: Elaboración propia.

Resultados de las Mediciones

Los valores obtenidos son los indicadores del estado de operación de los componentes principales del sistema eléctrico de la Cía. KPMG. Estos valores son afectados principalmente por el trabajo y utilización de los diversos equipos consumidores.

Potencia. - El siguiente cuadro muestra el diagrama de carga de la potencia activa (kW), potencia reactiva (kVAR) y potencia aparente (kVA) de **15:15** Horas de medición continua con un intervalo de medición de 15 minutos.

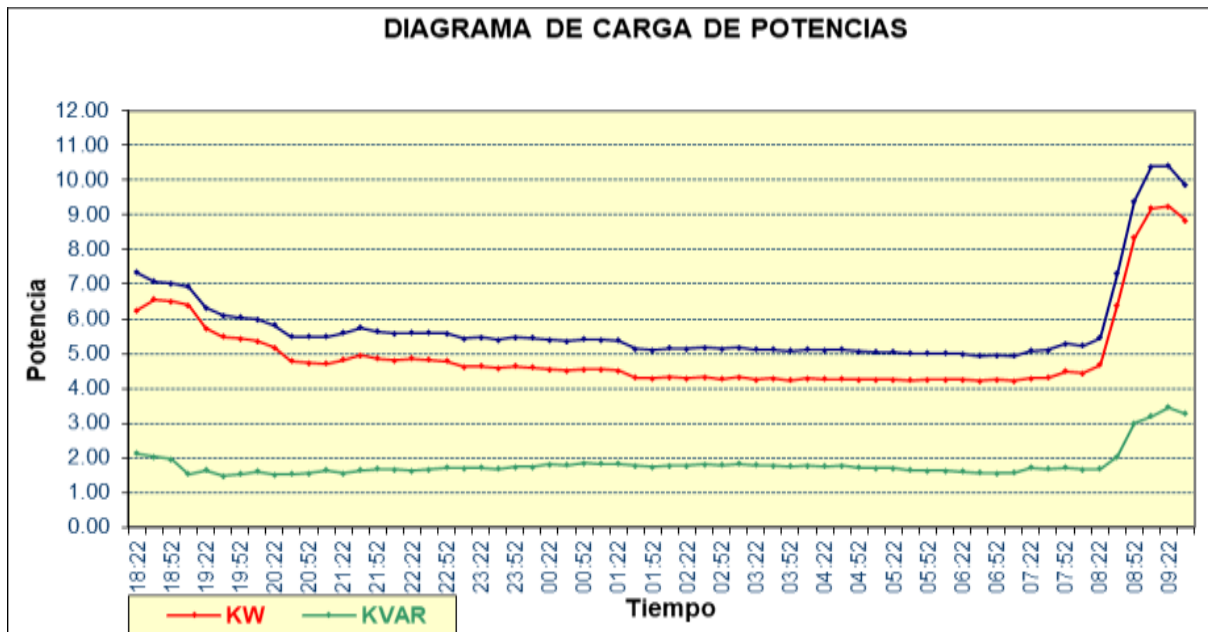


Gráfico N° 69: Diagrama de potencias en el tablero.
Fuente: Elaboración propia.

Energía. - El siguiente cuadro muestra el diagrama de carga de la energía activa (kWh), energía aparente (kVAh) y energía reactiva (kVARh) de **15:15** Horas de medición continua con un intervalo de medición de 15 minutos.

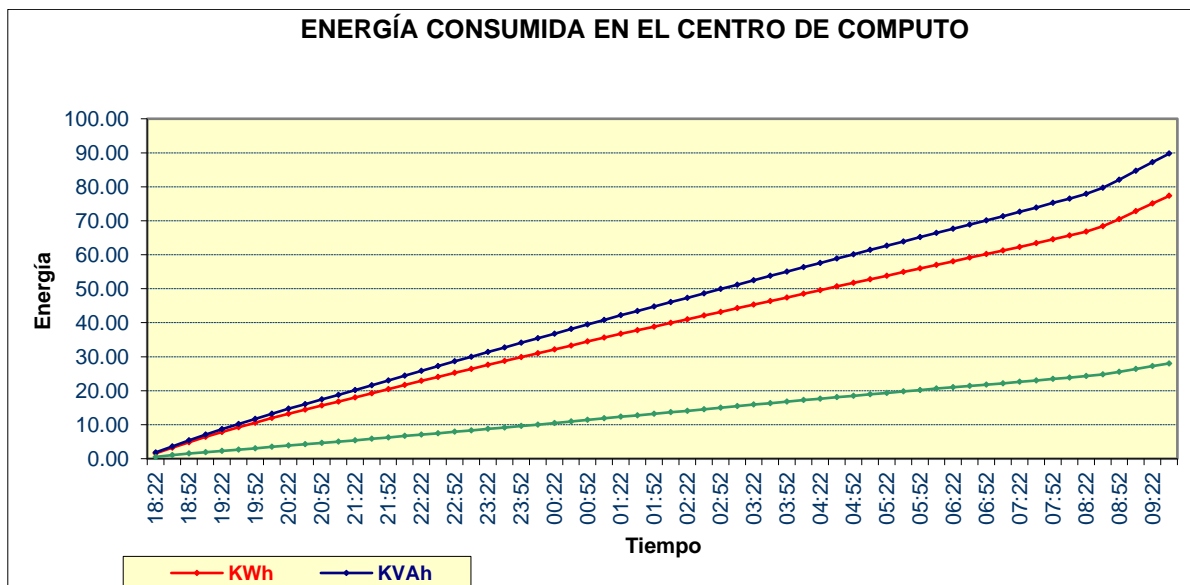


Gráfico N° 70: Diagrama de energía en el tablero.
Fuente: Elaboración propia.

Tensión.- El siguiente cuadro muestra valores permisibles por la NTCSE (Norma Técnica de Calidad de Los Servicios Eléctricos), cabe precisar que la NTCSE indica valores aceptables de tensión a los que se encuentran dentro del rango de un $\pm 5\%$ del valor nominal de la tensión, esto es dentro del rango de 209 y 231 voltios para una tensión nominal de 220 V.

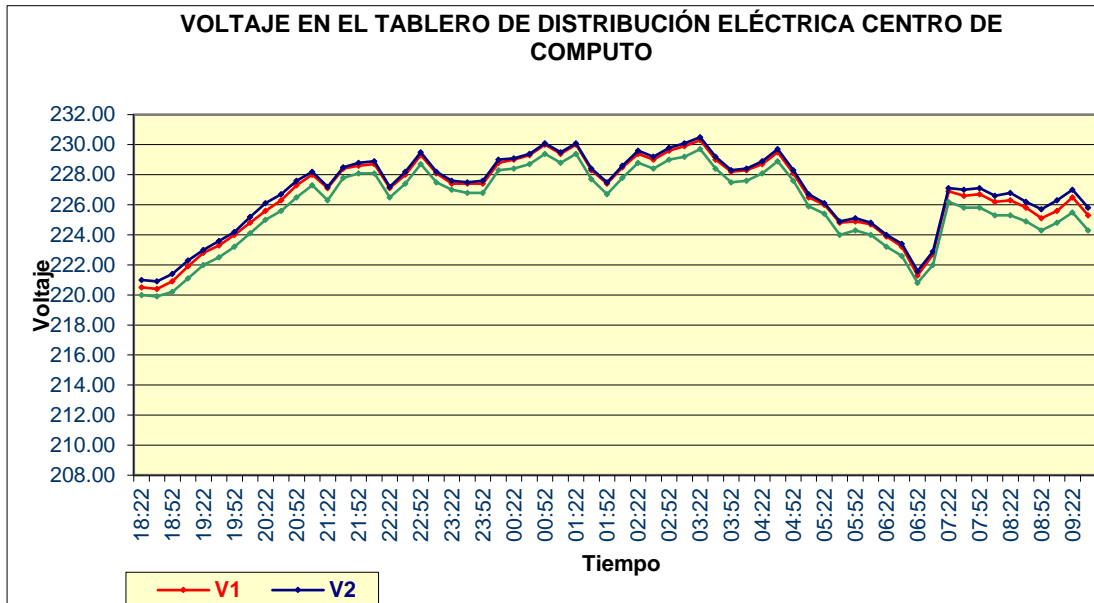


Gráfico N° 71: Diagrama de tensión del tablero.
Fuente: Elaboración propia.

Amperaje.- El mayor valor promedio registrado fue de 24,45 amperios.

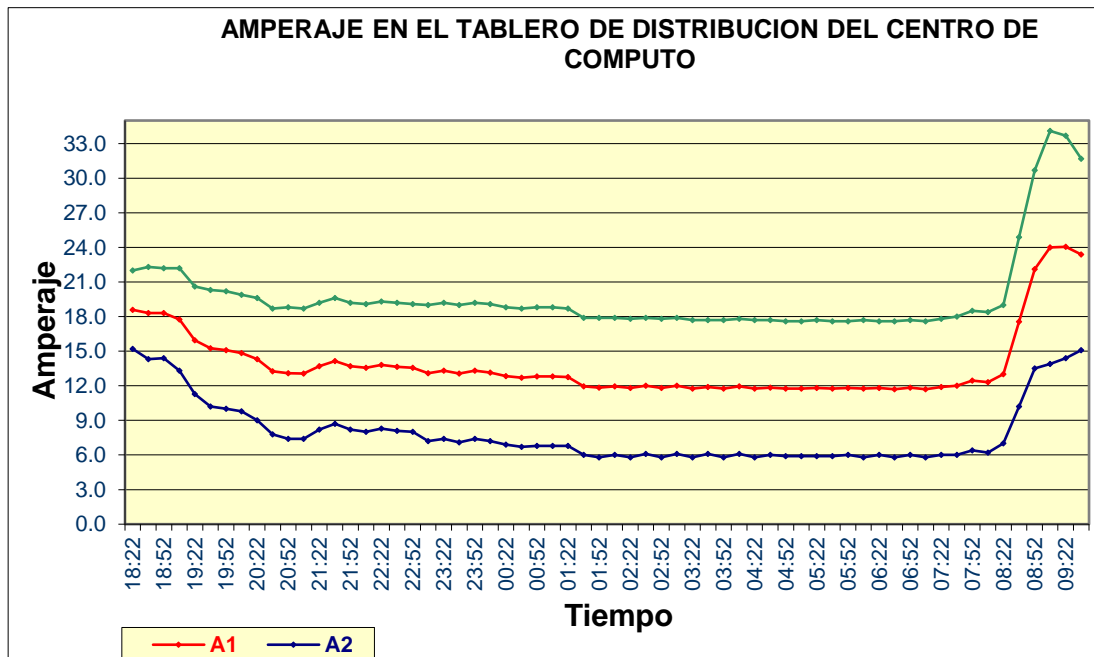


Gráfico N° 72: Diagrama de amperaje del tablero.
Fuente: Elaboración propia.

Armónicos de Tensión. - Esta dentro de lo establecido por la NTCSE, los valores de Armónicos en las tres fases no superan el 8%.

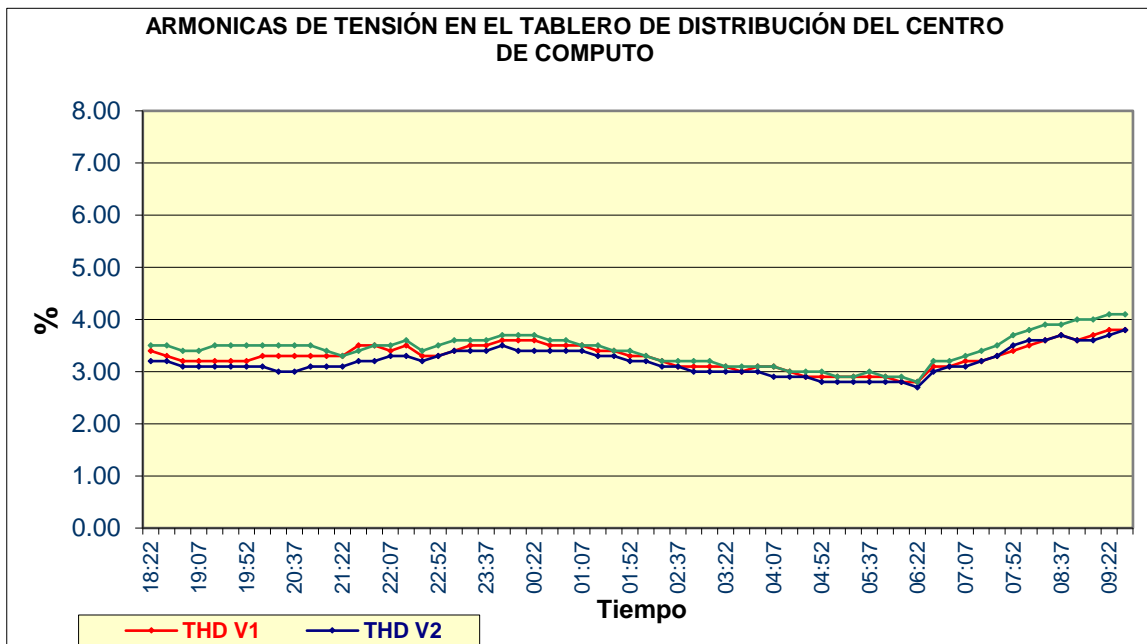


Gráfico N° 73: Diagrama de armónicos de tensión en el tablero.
Fuente: Elaboración propia.

Armónicos de Corriente. - Se observa en el caso más crítico alcanza el valor máximo de 21,77%.

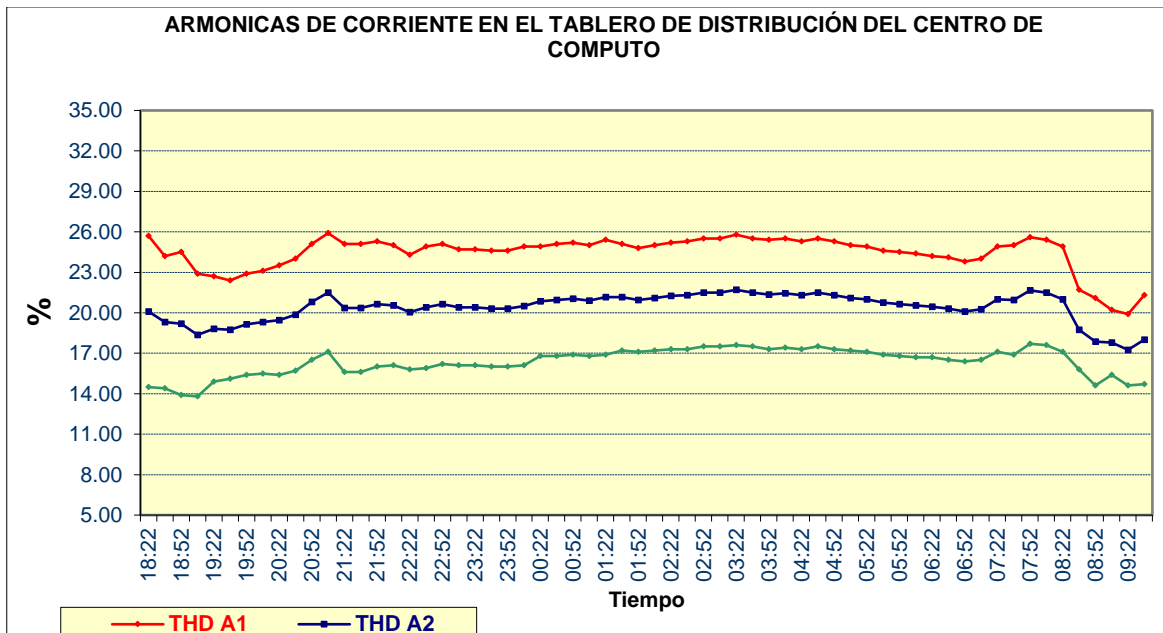


Gráfico N° 74: Diagrama de armónicos de corriente en el tablero.
Fuente: Elaboración propia.

Factor de Potencia. - Se muestra el registro de FP con un promedio máximo de 0,94 entre las tres fases.

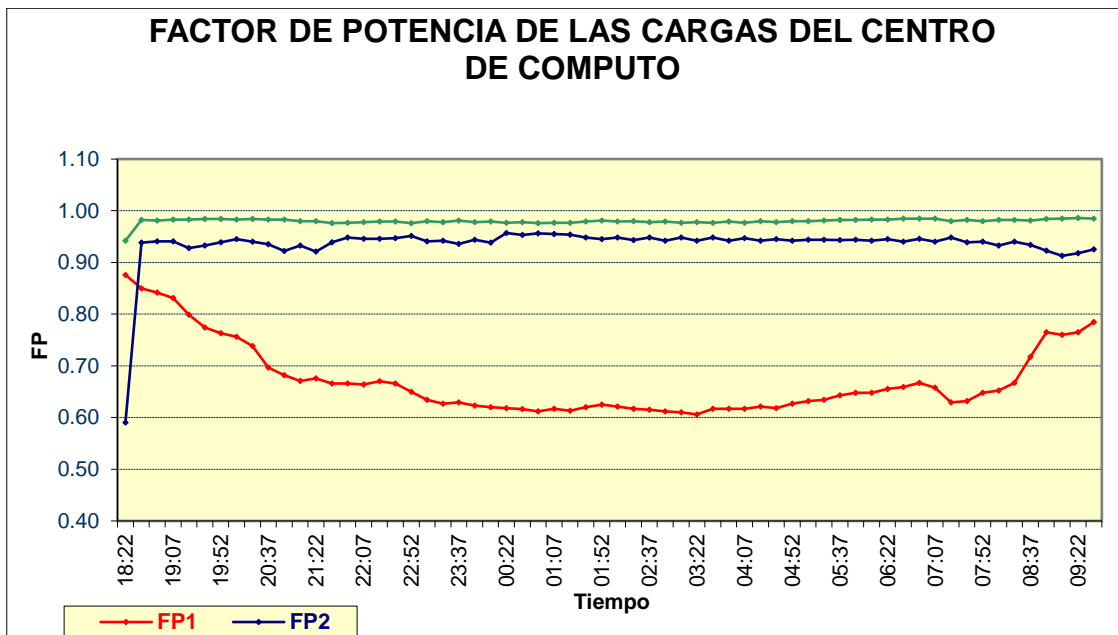


Gráfico N° 75: Diagrama de factor de potencia.
Fuente: Elaboración propia.

Servicios Generales

Cuadro N° 35: Directorio de servicios generales para los pisos de KPMG.

DIRECTORIO SERVICIOS GENERALES				
IG	3*400 A.	Interruptor General.	Cutler Hammer	20 °C
C-1	3*200 A.	Ascensores	Cutler Hammer	20 °C
C-2	3*30 A.	Ascensores	Cutler Hammer	21 °C
C-3	3*40 A.	Ventilador Lobby	General Electric	20 °C
C-4	3*60 A.	Aire Acondicionado Lobby	General Electric	20 °C
C-5	2*20 A.	Tomacorrientes A2	General Electric	20 °C
C-6	2*20 A.	Tomacorrientes A3	General Electric	21 °C
C-7	2*20 A.	Tomacorrientes A1	General Electric	20 °C
C-8	2*20 A.	Tomacorrientes A5	General Electric	20 °C
C-9	2*20 A.	Puerta Levadiza Rampa	General Electric	20 °C
C-10	3*60 A.	Aire Acondicionado Lobby	General Electric	20 °C
C-11	3*15 A.	Caja Electronica Power Track 900V.	General Electric	20 °C
C-12	3*40 A.	Ventilador Lobby.	General Electric	22 °C
C-13	3*60 A.	T1	General Electric	20 °C
C-14	3*60 A.	T-IE	General Electric	22 °C
C-15	3*60 A.	Electrobomba de agua	General Electric	21 °C
C-16	3*60 A.	Electrobomba de desague	General Electric	20 °C
C-17	3*60 A.	Extractor de aire azotea	General Electric	21 °C
C-18	3*60 A.	Extractor de aire sotanos	General Electric	20 °C
C-19	3*20 A.	Camaras de video sotano	General Electric	20 °C

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 36: Consumo de energía y potencia desde Junio del 2016 a Junio del 2017.

MES	ENERGIA ACTIVA (kWh)		MAXIMA DEMANDA (kW)		ENERGIA REACTIVA (kVARh)	ENERGIA ACTIVA (kWh)
	HPP	HFP	HPP	HFP		
jun-16	1,200	4,164	22.68	22.08	2,340	5,364
jul-16	1,026	3,918	23.16	24.18	2,448	4,944
ago-16	1,086	4,158	22.38	23.28	2,574	5,244
sep-16	1,038	4,074	24.60	23.40	2,604	5,112
oct-16	1,140	4,356	23.22	27.78	2,808	5,496
nov-16	1,158	4,476	22.68	34.44	3,078	5,634
dic-16	1,062	5,964	21.90	43.92	3,978	7,026
ene-17	1,146	6,684	24.90	42.42	4,128	7,830
feb-17	1,014	5,784	22.44	43.74	3,558	6,798
mar-17	1,002	5,196	23.52	34.68	3,462	6,198
abr-17	1,152	5,166	23.28	34.38	3,450	6,318
may-17	1,242	4,662	22.38	31.38	3,090	5,904
jun-17	1,152	4,392	25.20	23.94	3,096	5,544
RESULTADO	1,242.00	6,684.00	25.20	43.92	4,128.00	7,830.00
	Valor Máximo	Valor Máximo	Valor Máximo	Valor Máximo	Valor Máximo	Valor Máximo
	TARIFA CONVENIENTE: BT4 CON CALIFICACION FUERA DE PUNTA					

Fuente: Elaboración propia.

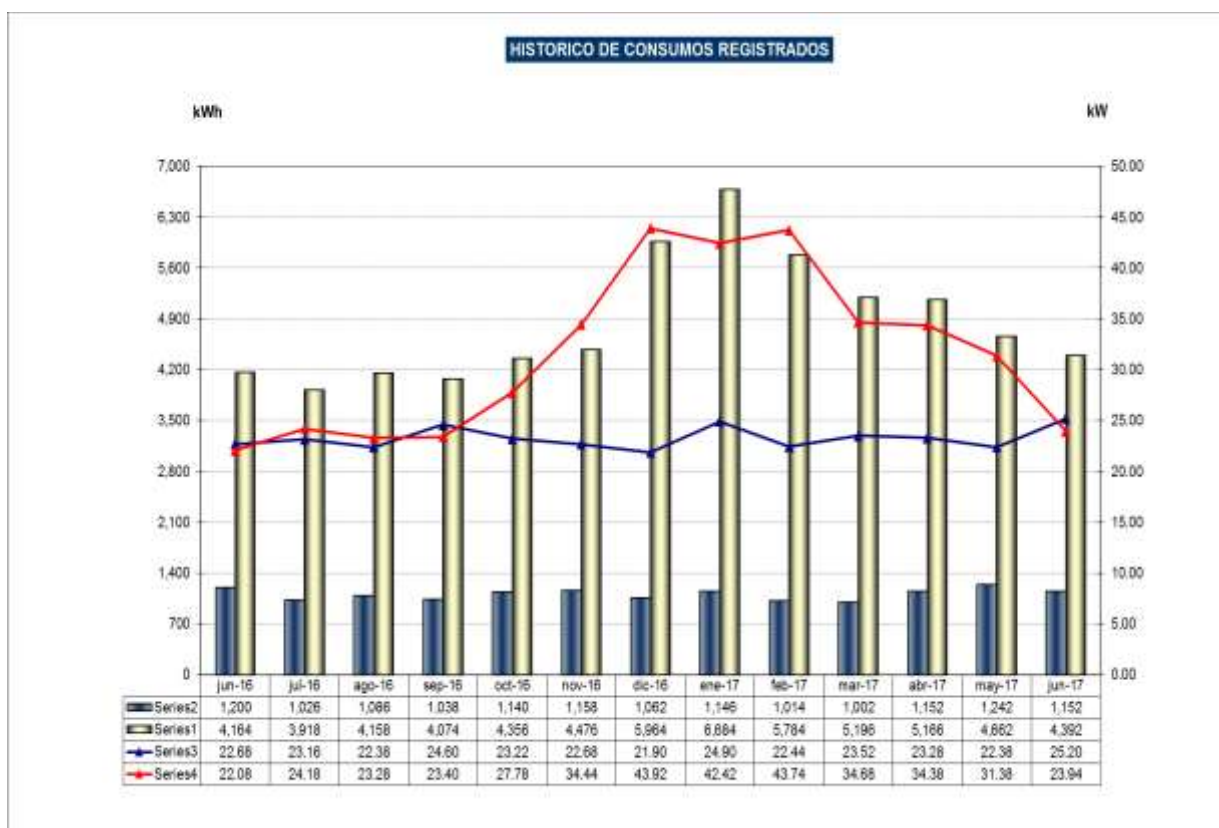


Gráfico N° 76: Histórico de consumos registrados.

Fuente: Elaboración propia.

Resultados de las Mediciones.

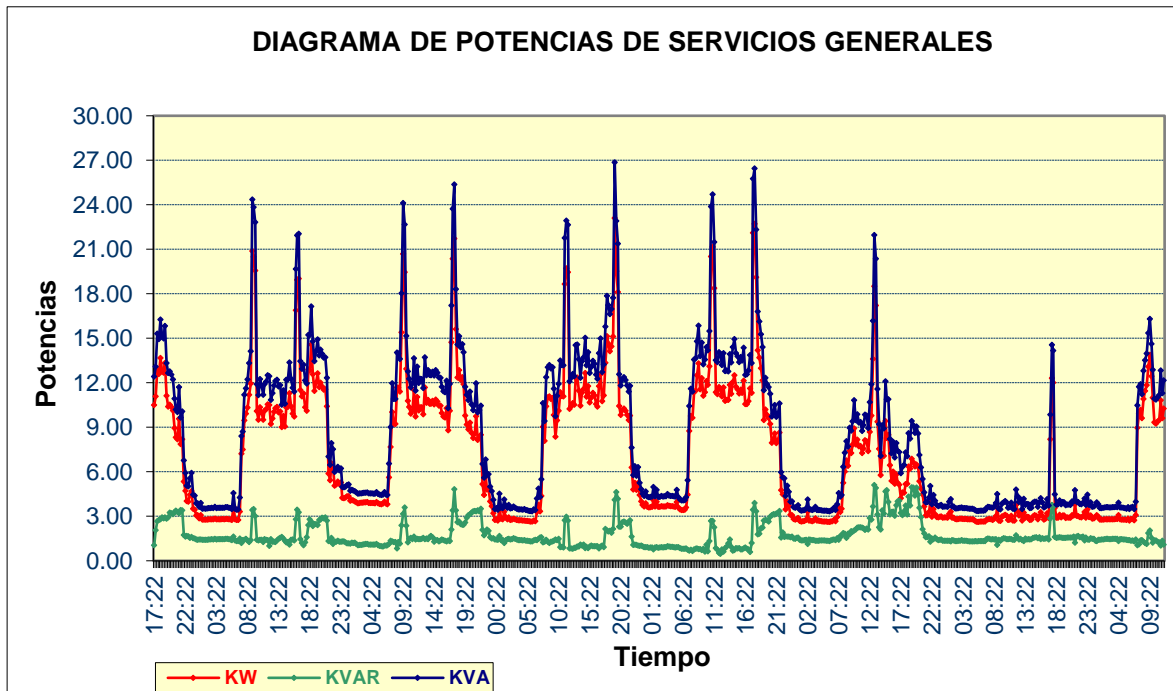


Gráfico N° 77: Diagrama de potencias en el tablero.
Fuente: Elaboración propia.

Energía. - El siguiente cuadro muestra el diagrama de carga de la energía activa (kWh), energía aparente (kVAh) y energía reactiva (kVARh) de seis (06) días y **18:15** Horas de medición continua con un intervalo de medición de 15 minutos.

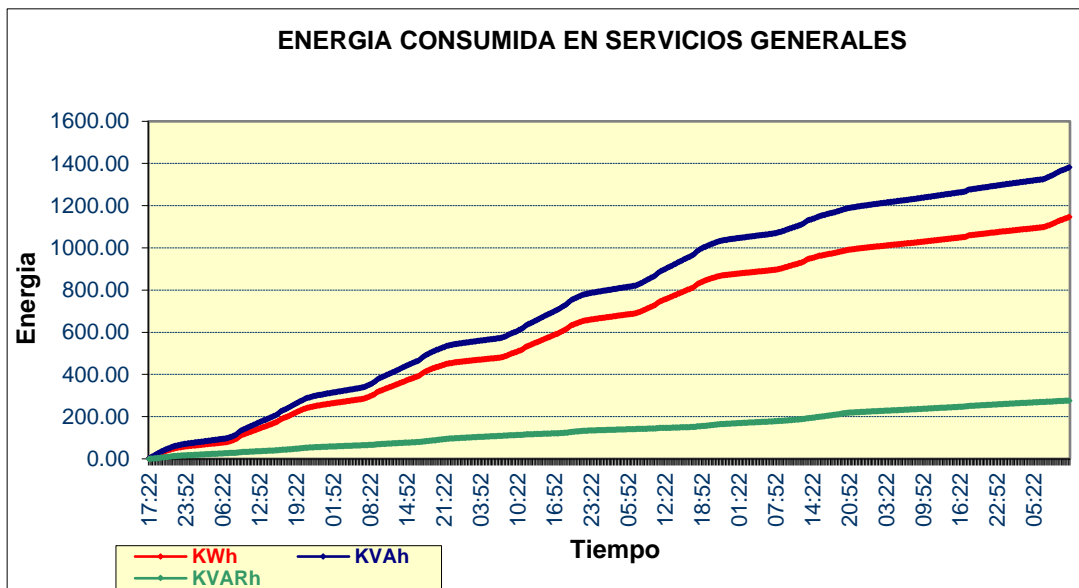


Gráfico N° 78: Diagrama de energía en el tablero.
Fuente: Elaboración propia.

Tensión. - El siguiente cuadro muestra valores NO permisibles por la NTCSE (Norma Técnica de Calidad de Los Servicios Eléctricos), cabe precisar que la NTCSE indica valores aceptables de tensión a los que se encuentran dentro del rango de un $\pm 5\%$ del valor nominal de la tensión, esto es dentro del rango de 209 y 231 voltios para una tensión nominal de 220 V. Están por encima de los 231 V.

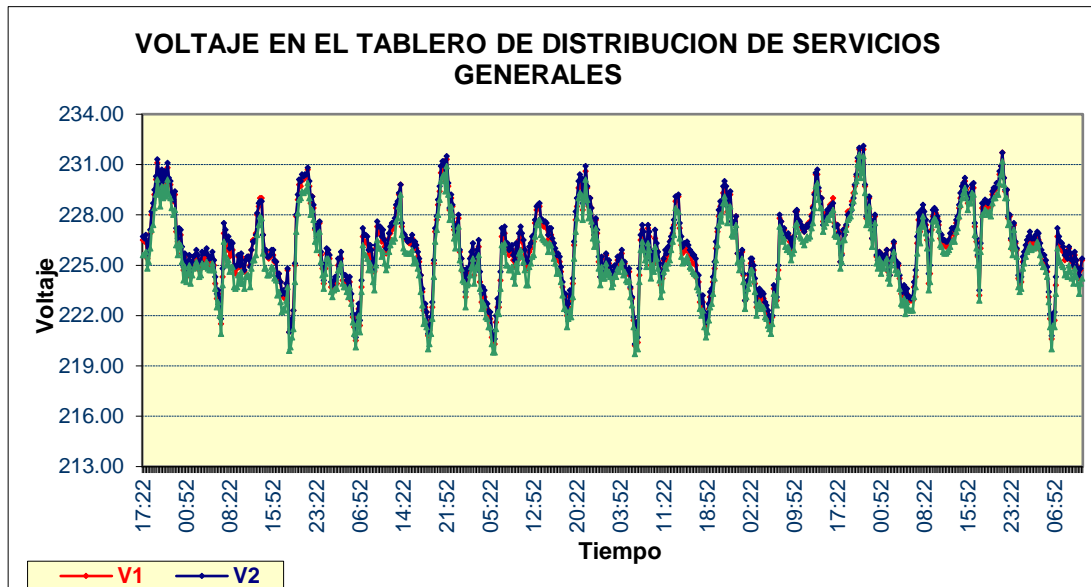


Gráfico N° 79: Diagrama de voltaje en el tablero.

Fuente: Elaboración propia.

Amperaje. - El mayor valor promedio registrado fue de 70.07 amperios.

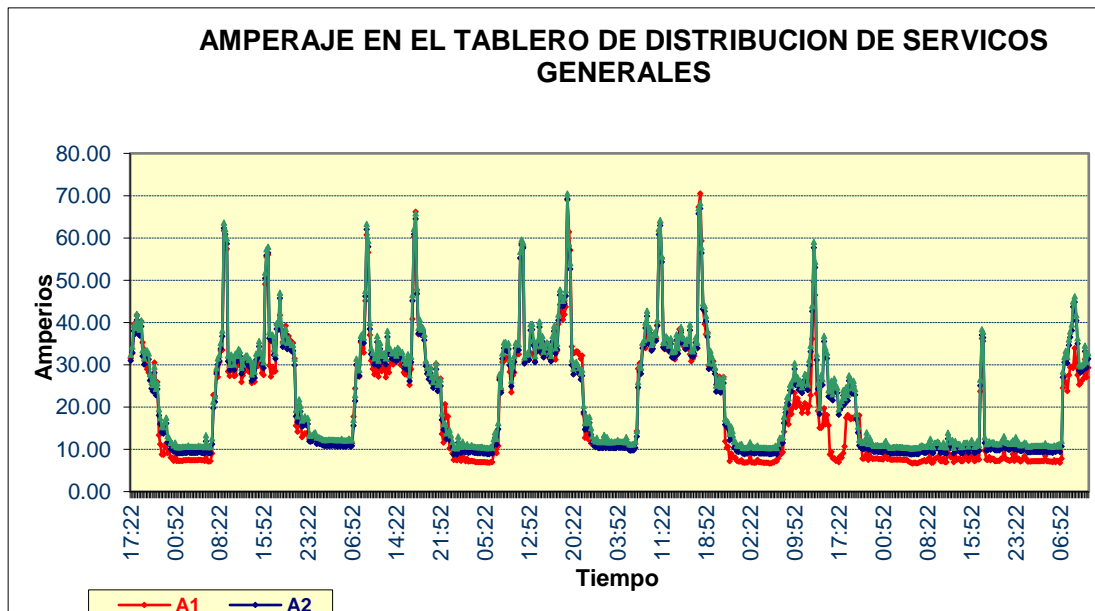


Gráfico N° 80: Diagrama de amperaje en el tablero.

Fuente: Elaboración propia.

Flicker. - Esta dentro de lo establecido por la NTCSE, los valores de flicker no superan la unidad (1%).

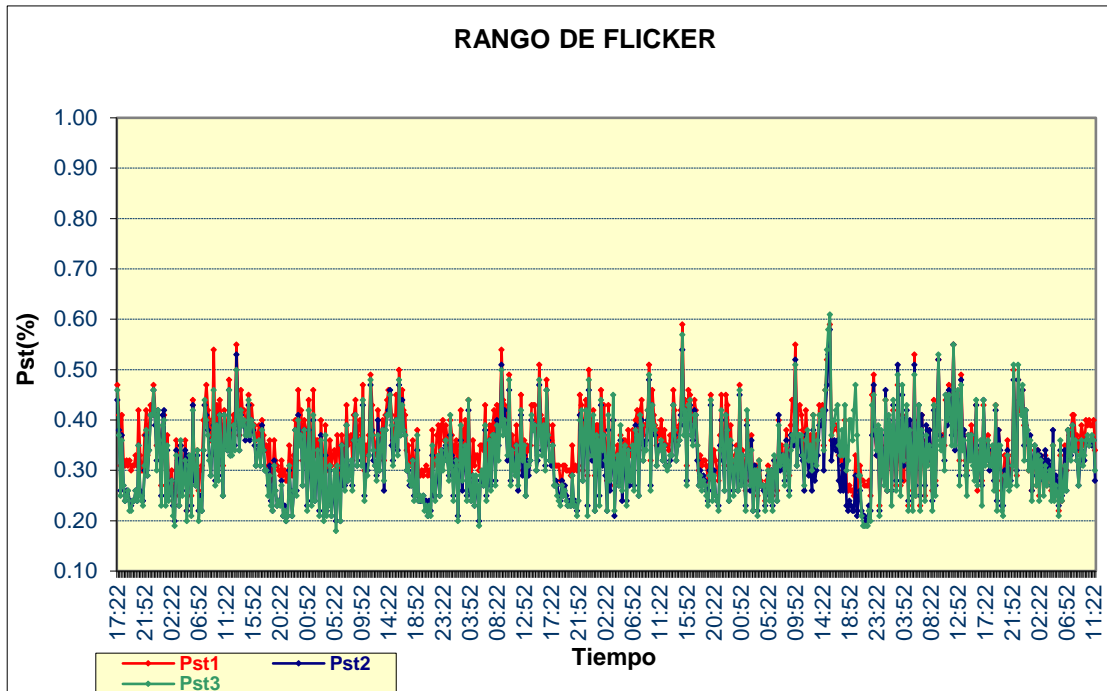


Gráfico N° 81: Diagrama de flicker en el tablero.
Fuente: Elaboración propia.

Armónicos de Tensión. - Esta dentro de lo establecido por la NTCSE, los valores de armónicos en las tres fases no superan el 8%.

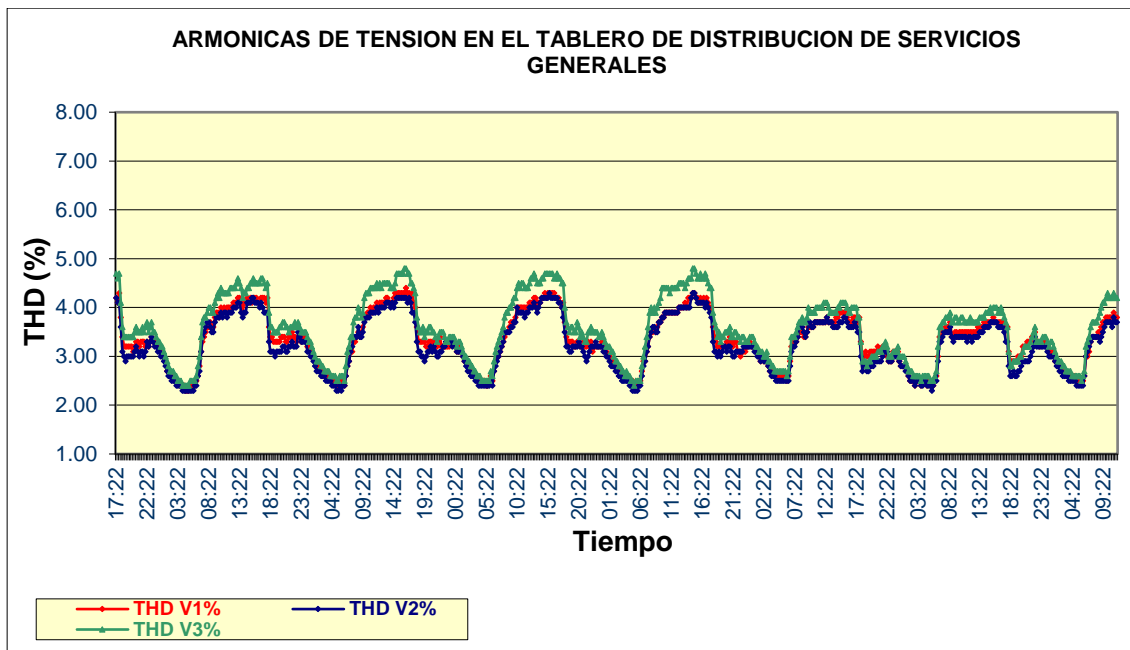


Gráfico N° 82: Diagrama de armónicos de tensión en el tablero.
Fuente: Elaboración propia.

Armónicos de Corriente. - Se observa en el caso más crítico alcanza el valor máximo promedio de 27,177%.

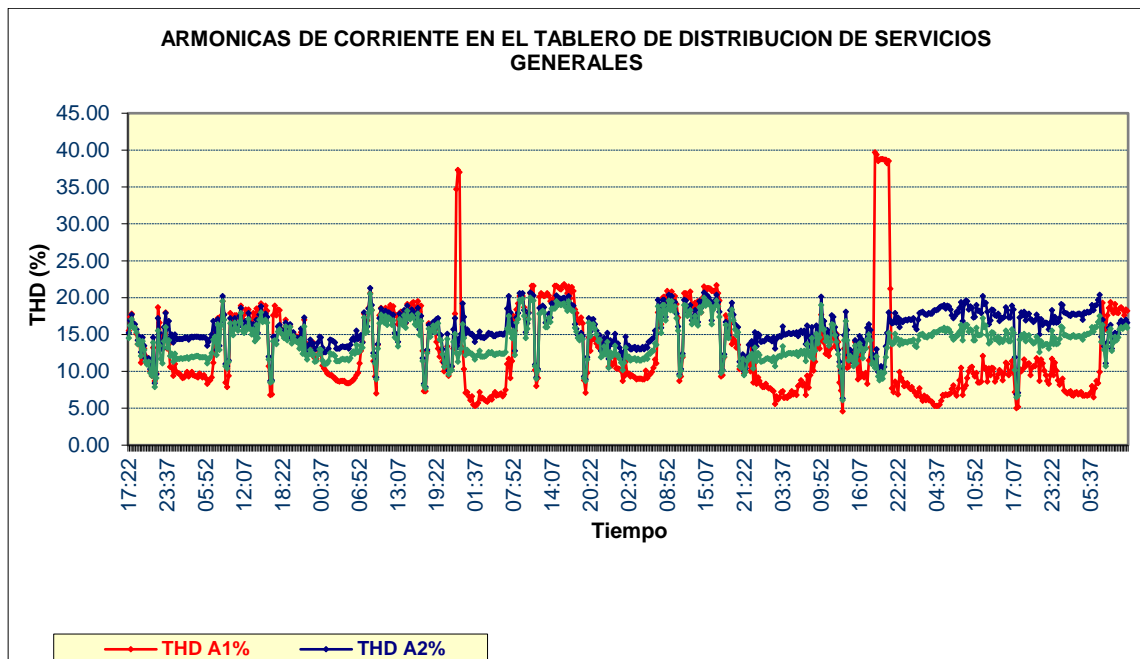


Gráfico N° 83: Diagrama de armónicos de corriente en el tablero.
Fuente: Elaboración propia.

Factor de Potencia. - Se muestra el registro de FP con un promedio máximo de 0.92 entre las tres fases.

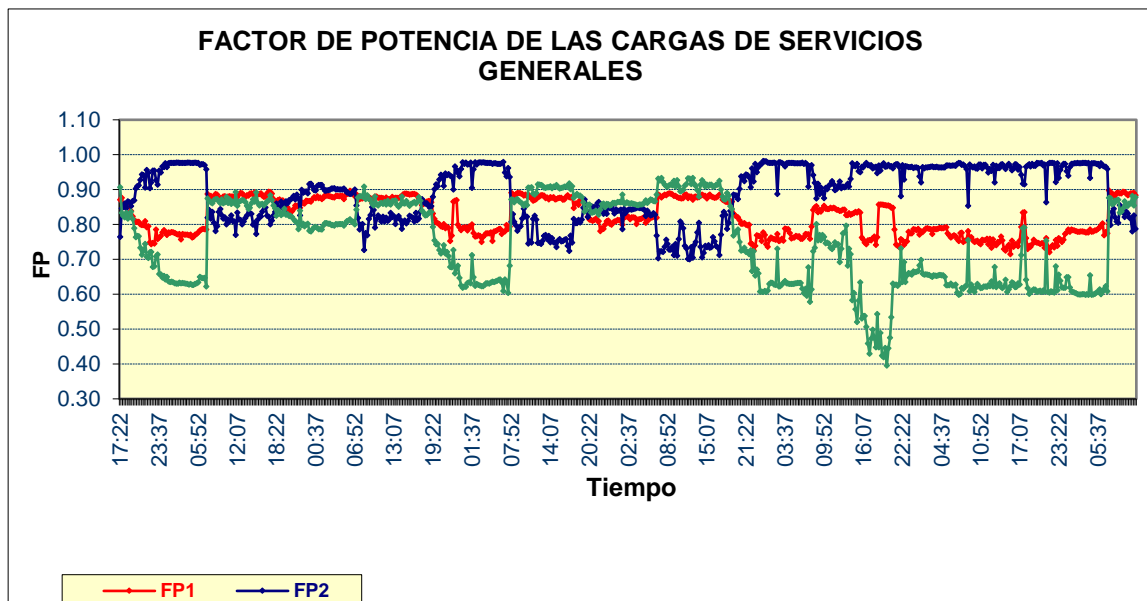


Gráfico N° 84: Diagrama de factor de potencia.
Fuente: Elaboración propia.

Grupos Electrógenos

Ubicado en el Sótano N° 01; en este sistema se realizó una simulación de corte de energía, para aperturar el funcionamiento del grupo electrógeno en forma automática, en donde soportará la carga de todo el edificio, conformado por 15 pisos. Asimismo, prueba de grupo electrógeno con carga, con transferencia automática, en el cual, se realizará la medida de parámetros tanto del grupo electrógeno como del tablero.

Diagnóstico del Grupo Electrónico.

Características:

MOTOR	:	Cummins
Modelo	:	NTA855-G3
Serie	:	30361366
HP	:	535
CPL	:	0991
Fabricación	:	04/Nov/97
GENERADOR	:	Onan
Modelo	:	350DFCC
Serie	:	A980677971
Potencia	:	350 kW
Ubicación	:	Sotano1



Figura N° 26: Motor y Generador.

Sistema de inyección: Cuenta con dos filtros separadores de agua modelo FS1000.



Figura N° 27: Sistema de inyección.

Sistema de lubricación: Está conformado por un filtro modelo LF3000.



Figura N° 28: Sistema de lubricación.

Sistema de admisión: Tiene un filtro de aire modelo AF1743M.



Figura N° 29: Sistema de admisión.

Sistema de enfriamiento: Sistema bastante útil en la vida del equipo, por que el 40% de las fallas del motor provienen por el descuido de dicho sistema en cuanto a mantenimiento se refiere.



Figura N° 30: Sistema de enfriamiento.

Sistema eléctrico: El medio de arranque del motor DIESEL, esta complementado por dos baterías de 27 placas 12 voltios VDC.



Figura N° 31: Sistema eléctrico.

Cargador de batería

- No requiere de mantenimiento, por que desarrolla su ciclo automáticamente de acuerdo a la condición de la batería.
- Voltaje abastecido, 220 voltios AC - 60 HZ.
- Voltaje de salida 24VDC – 0,5 Amperios.



Figura N° 32: Cargador de batería.

Sistema de transmisión (correas o fajas).

Las correas del alternador, del ventilador y de impulsión, se encuentran en buen estado, físicamente no se encuentra desgastadas ni cuarteada, las ranuras de las poleas no están desgastadas el cual evitara el deslizamiento de las correas o una baja velocidad de impulsión de los accesorios, en cuanto la tensión de dichas correas es la correcta, al comprobar con una fuerza de 45 Newton (10 libras) perpendicular a la correa.

- Modelo de correa del alternador: 511-0092.
- Modelo de correa del ventilador: 207-A-5

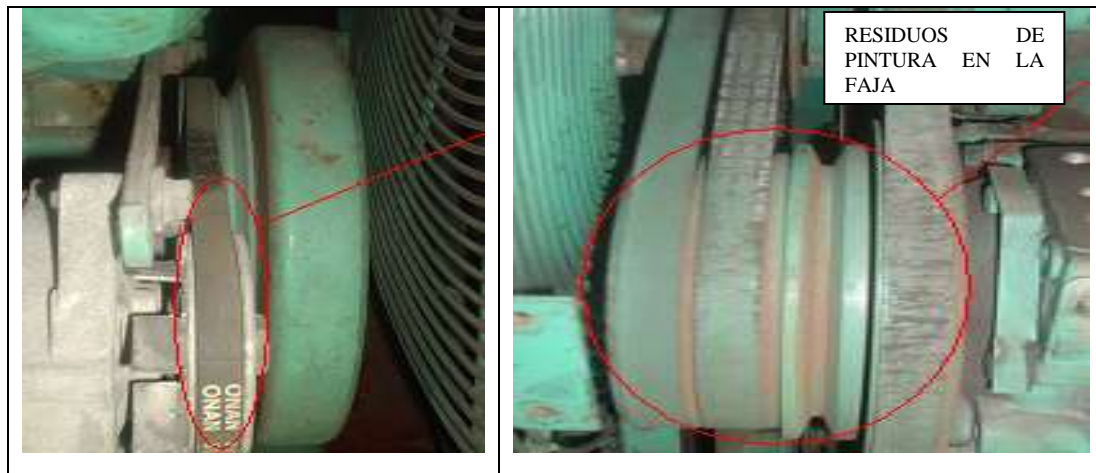


Figura N° 33: Sistema transmisión.

Sistema de Alimentación de Combustible (Diésel 2).

El grupo electrógeno cuenta con un tanque de almacenamiento de combustible denominado tanque diario, dicho tanque no está soportado por un tanque principal. La capacidad máxima del tanque diario es de 300 galones, la capacidad efectiva del tanque diario es de 280 galones, para un consumo de 8 galones por hora aproximadamente, variando el consumo según la carga.



Figura N° 34: Sistema alimentación de combustible.

Diagnóstico del Tablero de Transferencia y Distribución.

Fabricante : Espectrum
Capacidad : 300 kw
Frecuencia : 60 HZ
Voltaje : 220 V AC Trifásico



Figura N° 35: Tablero de transferencia y distribución.

Módulo de transferencia automática SPECTRUM, ante un corte de energía comercial el modulo censa la ausencia de tensión, el cual después de 5 segundos realiza el arranque del grupo electrógeno, y después de otros 5 segundos realiza la transferencia de carga, el mismo procedimiento ocurre al retornar la energía comercial.



Figura N° 36: Modulo de transferencia automática.

Selector de transferencia (Manual / automático), en caso de que ocurra alguna anomalía en la transferencia automática, o en el grupo electrógeno, el selector nos da la posibilidad de realizar la maniobra manualmente, tanto arranque el grupo electrógeno como la transferencia.



Figura N° 37: Selector de transferencia manual.

Contactores para Servicios Generales, GENERAL ELECTRIC (Modelo = CK108E300), 3*600 amperios/1000 Voltios. Consta de dos (02) contactores; el primero destinado a energía comercial, y el segundo para grupo electrógeno; con cable de alimentación TW 300 mm².



Figura N° 38: Contactores para servicios generales.

Contactores para Bomba contra Incendios, GENERAL ELECTRIC, 3x250 amperios/1000voltios,(Modelo = CK75CA300).Constituido por dos (02) contactores y Cable de alimentación THW-2AWG.

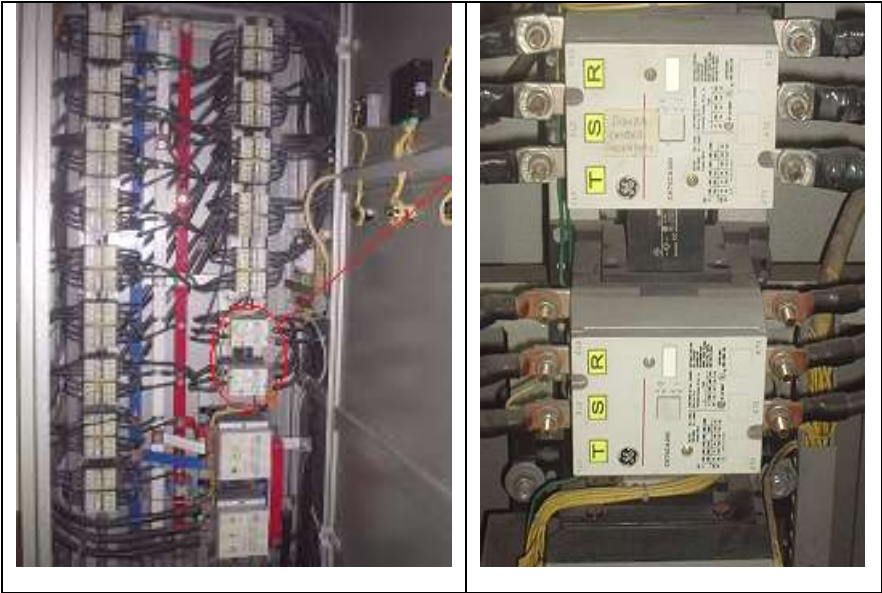


Figura N° 39: Contactores para bomba contra incendios.

Contactores para la distribución de los 14 pisos del edificio, consta de dos (02) contactores por piso (un contactor de energía comercial y el segundo de grupo electrógeno), obteniendo un total de 28 contactores. Dichos contactores son GENERAL ELECTRIC 3x110 amperios, cables de alimentación INDECO-rígido 4AWG-THW.

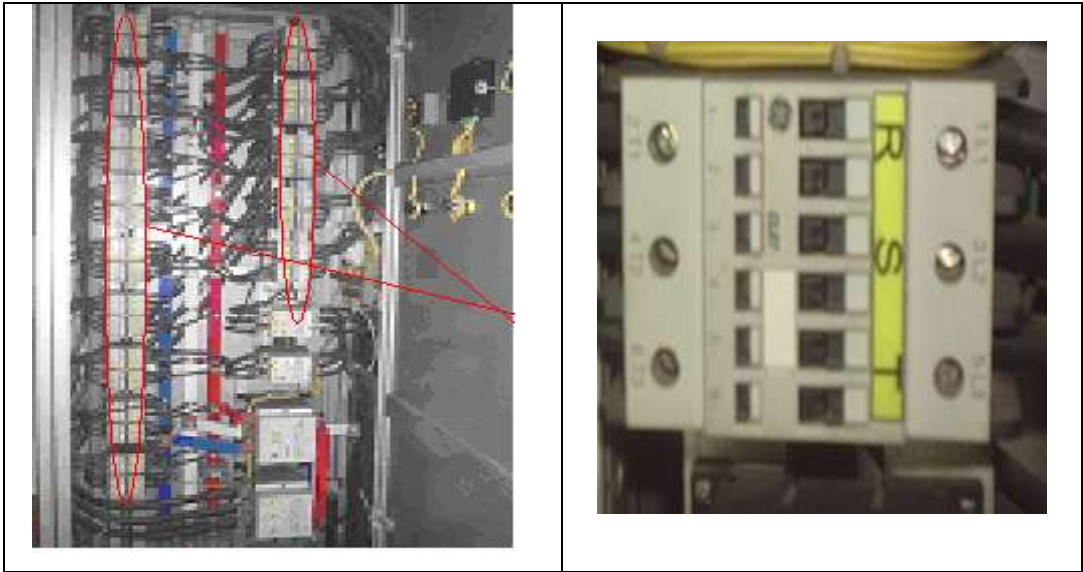


Figura N° 40: Contactores para suministro de los 14 pisos.

X. RESULTADOS DE ANÁLISIS ENERGÉTICO

Piso N° 02: Contabilidad – Impuestos.

Mejoras Identificadas.

➤ Cambio de opción tarifaria.

Actualmente, el suministro eléctrico de la Cia. KPMG, tiene contratada con la empresa eléctrica Luz del Sur la opción tarifaria BT4, por lo que se propone el cambio a la opción tarifaria *Sin Inversión* a **BT5-A(b)** y *Con Inversión* a **MT3**, con lo que se obtendría el siguiente beneficio económico:

Cuadro N° 37: Resumen de parámetros.

CARGOS	Unidad	MT3			BT4			BT5-A (b)		
		Cargo (Sin IGV)	Consumo A Facturar	Importe Total (S/.)	Cargo (Sin IGV)	Consumo A Facturar	Importe Total (S/.)	Cargo (Sin IGV)	Consumo A Facturar	Importe Total (S/.)
Cargo por Energía Activa	ctm. S/./kW.h				12.65	1.588	200.88			
Cargo por Energía Activa en Punta	ctm. S/./kW.h	13.41	282	37.82				91.45	282	267.89
Cargo por Energía Activa Fuera de Punta	ctm. S/./kW.h	10.92	1.306	142.62				11.99	1.306	166.59
Cargo por Potencia Activa de Generación para Usuarios:										
Presentes en Punta	S/./kW-mes	23.30			24.38					
Presentes Fuera de Punta	S/./kW-mes	13.51	15.48	209.13	16.51	15.48	255.57			
Cargo por Potencia Activa de Redes de Distribución para Usuarios:										
Presentes en Punta	S/./kW-mes	10.07			41.11					
Presentes Fuera de Punta	S/./kW-mes	10.07	20.19	203.31	37.606	20.19	759.27			
Cargo por Exceso de Potencia Contratada o Máxima Demanda en	S/./kW-mes							35.10	5.26	184.63
Cargo por Energía Reactiva que exceda el 30% del total de la Enetm.	S/./kVAr	4.20	-46	0	4.25	-46	0.00			
Cargo Fijo Mensual	S/./cliente	3.60		3.60	3.60		3.60	3.60		3.60
Alumb. Público				31.11			31.11			31.11
Reposic. Mant. de Conexión				2.58			2.58			2.58
Reconexión				0.00			0.00			0.00
Corte				0.00			0.00			0.00
Interés Compensatorio				18.05			18.05			18.05
SUB TOTAL Mes Actual (JUL-2005)				648.22			1.271.06			654.44
IGV (19%)				123.16			241.60			124.34
Interés moratorio				1.98			1.98			1.98
TOTAL Mes actual				773.36			1.514.54			790.77
Redondeo Mes Anterior				0.30			-0.06			0.30
Redondeo Mes Actual				-0.08			0.06			-0.02
TOTAL A PAGAR				773.60			1.514.54			781.09
Ahorro Mensual (S/.)				740.94			0			733.45
Ahorro Anual (S/.)				8,891.27			0			8,801.41
Ahorro (%)				48.92			0			48.43

Del cuadro indicado concluimos que cambiado la opción tarifaria actual a **BT5-A (b)**, se tendría un ahorro anual de **S/. 8801,41 (US\$ 2660/año)**, representando un **48,43 %**; este ahorro se conseguirá *Sin Inversión*, solo solicitando a la empresa eléctrica de Luz del Sur el cambio a la siguiente opción tarifaria. Para ello Se tendría que mantener un consumo de Máxima Demanda en Hora Punta hasta 20 kW y en Hora Fuera de Punta hasta 50 kW.

En la segunda opción tarifaria actual a **MT3**, se tendría un ahorro anual de **S/. 8891,27 (US\$ 2695/año)**, representando un **48,92%**; este ahorro se conseguiría **Con Inversión**, elaborando un proyecto de instalación de una Subestación en Media Tensión propuesto a la empresa eléctrica Luz del Sur y aprobado por la misma.

Cuadro N° 38: Modalidad de opciones de cambio de tarifa.

SIN INVERSION		CON INVERSION	
Opción Tarifaria	: BT5-A (b)	Opción Tarifaria	: MT3
Modalidad	: Potencia variable	Modalidad	: Potencia variable
Calificación Tarifaria	: Mensual	Calificación Tarifaria	: Mensual

➤ **Compensación de Energía Reactiva**

El factor de potencia promedio actual de la Cia. KPMG es **0,91**, factor por lo cual la empresa eléctrica penaliza facturando el exceso de consumo de energía reactiva.

Cuadro N° 39: Cuadro de evaluación de energía reactiva.

ENERGIA REACTIVA (kVARh)	ENERGIA ACTIVA (kWh)	% kVARh/kWh	DETERMINACION DE DATOS PARA COMPENSACION REACTIVA Y MEJORAMIENTO DEL F.P. A 0,97				MAXIMA DEMANDA MENSUAL (kW)	BANCO CONDENSADOR (kVAR)	COSTO BANCO CONDENSADOR (S/)	kVARh FACTURADO CON F.P. EXISTENTE	COSTO POR kVARh CON F.P. EXISTENTE (S/)
			Tangente	Angulo	F.P. existente	Factor K					
688	1,514	0.45	0.45	24.44	0.91	0.205	8.88	1.82	182.95	233.80	9.61
548	1,412	0.39	0.39	21.21	0.93	0.149	5.58	0.83	83.56	124.40	5.11
566	1,410	0.40	0.40	21.87	0.93	0.149	10.32	1.54	154.54	143.00	5.86
516	1,330	0.39	0.39	21.20	0.93	0.149	6.84	1.02	102.43	117.00	4.81
476	1,388	0.34	0.34	18.93	0.95	0.078	16.16	1.26	126.68	59.60	2.49
600	1,576	0.38	0.38	20.84	0.93	0.289	13.36	3.86	388.03	127.20	5.34
862	1,904	0.45	0.45	24.36	0.91	0.205	14.26	2.92	293.79	290.80	12.62
1,388	2,998	0.46	0.46	24.84	0.91	0.205	20.44	4.19	421.12	488.60	21.35
1,484	3,318	0.45	0.45	24.10	0.91	0.205	20.42	4.19	420.70	488.60	20.96
1,126	2,728	0.41	0.41	22.43	0.92	0.175	19.96	3.49	351.05	307.60	13.07
1,056	2,292	0.46	0.46	24.74	0.91	0.205	18.80	3.85	387.33	368.40	15.66
842	1,938	0.43	0.43	23.48	0.92	0.175	16.20	2.84	284.92	260.60	11.10
514	1,452	0.35	0.35	19.49	0.94	0.112	12.48	1.40	140.47	78.40	3.34
430	1,588	0.27	0.27	15.15	0.97	0.000	15.48	0.00	0.00	-46.40	-2.02
1,484.00	3,318.00		0.46	24.84	0.91			4.19	421.12		129.31
						Factor K obtenido de la Tabla para calculo de Condensador					

➤ **Cuadro Resumen.** - Parámetros representativos en las mediciones.

Cuadro N° 40: Resumen de parámetros medidos con analizador de redes.

PARAMETROS		Mínimo	Máximo	Promedio
TENSIÓN (V)	V1	220,20	231,00	225,14
	V2	220,70	230,90	225,47
	V3	219,90	230,30	224,47
AMPERAJE (A)	A1	1,50	18,00	5,06
	A2	1,30	21,30	7,00
	A3	0,00	19,60	6,77
POTENCIA ACTIVA	KW	0,45	7,02	2,24
POTENCIA REACTIVA	KVAR	-0,70	2,01	0,17
POTENCIA APARENTE	KVA	0,48	7,62	2,50
ENERGÍA ACTIVA	KWh	0,90	53,76	31,78
ENERGÍA REACTIVA	KVARh	-0,02	5,44	3,64
ENERGÍA APARENTE	KVAh	1,01	60,01	5,44
FACTOR DE POTENCIA	FP	0,93	0,83	0,92
THD (V) %	V1	2,30	4,20	3,34
	V2	2,30	4,20	3,36
	V3	2,40	4,80	3,66
THD (A) %	A1	1,60	56,80	22,86
	A2	2,60	47,90	27,05
	A3	6,80	45,60	25,36
FLICKER	Pst	0,21	0,56	0,33

PARAMETROS	
Máxima Demanda	7,02KW
Demanda Promedio	2,24KW
Factor de Carga	0,32
Factor de Perdidas	0,15

Cuadro N° 41: Resumen de mejoras técnicas evaluadas con las facturas.

DESCRIPCIÓN	RESULTADOS	
FP1	0,91	
FP2	0,97	
Potencia Reactiva	9,46	KVAR
Potencia Aparente	22,52	KVA
Potencia de Banco de Condensadores	5	KVAR
Reducción de corrientes en Alimentadores	3,65	Amp
Corriente en conductor de fase sin corregir FP1	29,47	Amp
Corriente en conductor de fase corrigiendo FP2	27,65	Amp
Diferencia de Pérdidas en Conductores	0,001	KW
Liberación de Potencia	1,39	KVA
% de Disminución de Caída de Tensión	6,19	%

El ahorro a obtener por poner operativo el banco de condensadores es de 5 US\$/mes, representando un ahorro anual de 60 US\$/año.

Poner en operación el banco de condensadores e instalar un paso adicional de 5 kVAR, implica una inversión que se estima podría recuperarse en aproximadamente 15 meses, lo cual se lograría incrementar las mejoras en las instalaciones.

Piso N° 09: Contabilidad – Impuestos.

Mejoras Identificadas

➤ Cambio de opción tarifaria

Actualmente, el suministro eléctrico de la Cia. KPMG, tiene contratada con la empresa eléctrica Luz del Sur la opción tarifaria BT4, por lo que se propone el cambio a la opción tarifaria **Sin Inversión** a **BT5-A(b)** y **Con Inversión** a **MT3**, con lo que se obtendría el siguiente beneficio económico:

Cuadro N° 42: Resumen de parámetros.

CARGOS	Unidad	MT3			BT4			BT5-A (b)		
		Cargo (Sin IGV)	Consumo A Facturar	Importe Total (S/.)	Cargo (Sin IGV)	Consumo A Facturar	Importe Total (S/.)	Cargo (Sin IGV)	Consumo A Facturar	Importe Total (S/.)
Cargo por Energía Activa	ctm. S./KW.h				12.65	1,734	219.35			
Cargo por Energía Activa en Punta	ctm. S./KW.h	13.41	316	42.38				91.45	316	288.98
Cargo por Energía Activa Fuera de Punta	ctm. S./KW.h	10.92	1,418	154.85				11.99	1,418	170.02
Cargo por Potencia Activa de Generación para Usuarios:										
Presentes en Punta	S./KW-mes	23.30			24.38					
Presentes Fuera de Punta	S./KW-mes	13.51	18.66	252.10	16.51	18.66	308.08			
Cargo por Potencia Activa de Redes de Distribución para Usuarios:										
Presentes en Punta	S./KW-mes	10.07			41.11					
Presentes Fuera de Punta	S./KW-mes	10.07	19.30	194.35	37.606	19.30	725.80			
Cargo por Exceso de Potencia Contratada o Máxima Demanda en HFP	S./KW-mes							35.10	1.05	36.86
Cargo por Energía Reactiva que exceda el 30% del total de la Energía Activa	ctm. S./KW/h	4.20	-248	0	4.20	-248	0.00			
Cargo Fijo Mensual	S./cliente	3.60		3.60	3.60		3.60	3.60		3.60
Alumb. Público				31.11			31.11			31.11
Reposic. Mant. de Conexión				2.58			2.58			2.58
Reconexión				0.00			0.00			0.00
Corte				0.00			0.00			0.00
Interés Compensatorio				18.62			18.62			18.62
SUB TOTAL Mes Actual (JUL-2006)				699.58			1,309.13			551.77
IGV (19%)				132.92			248.74			104.84
Interés moratorio				2.03			2.03			2.03
TOTAL Mes actual				834.53			1,559.90			658.63
Redondeo Mes Anterior				0.30			-0.05			0.30
Redondeo Mes Actual				-0.03			0.06			-0.03
TOTAL A PAGAR				834.80			1,559.91			658.90
Ahorro Mensual (S/.)				725.11			0			901.01
Ahorro Anual (S/.)				8,701.32			0			10,812.10
Ahorro (%)				46.48			0			57.76

Del cuadro indicado concluimos que cambiado la opción tarifaria actual a **BT5-A (b)**, se tendría un ahorro anual de **S/. 10812 (US\$ 3326/año)**, representando un **57,76 %**; este ahorro se conseguirá **Sin**

Inversión, solo solicitando a la empresa eléctrica de Luz del Sur el cambio a la siguiente opción tarifaria. Para ello Se tendría que mantener un consumo de Máxima Demanda en Hora Punta hasta 20 kW y en Hora Fuera de Punta hasta 50 kW.

En la segunda opción tarifaria actual a **MT3**, se tendría un ahorro anual de **S/. 8701.32 (US\$ 2695/año)**, representando un **46,48%**; este ahorro se conseguiría **Con Inversión**, elaborando un proyecto de instalación de una Subestación en Media Tensión propuesto a la empresa eléctrica Luz del Sur, y, aprobado por la misma.

Cuadro N° 43: Modalidad de opciones de cambio de tarifa.

SIN INVERSION		CON INVERSION	
Opción Tarifaria	: BT5-A (b)	Opción Tarifaria	: MT3
Modalidad	: Potencia variable	Modalidad	: Potencia variable
Calificación Tarifaria	: Mensual	Calificación Tarifaria	: Mensual

➤ **Compensación de Energía Reactiva**

El factor de potencia promedio actual de la Cia. KPMG es **0,94**, factor por lo cual la empresa eléctrica penaliza facturando el exceso de consumo de energía reactiva.

Entendemos que con el propósito de eliminar este pago se requiere instalar los bancos de condensadores en los niveles de 220 Voltios.

Cuadro N° 44: Evaluación de energía reactiva.

ENERGIA REACTIVA (kVARh)	ENERGIA ACTIVA (kWh)	% kVARh/kWh	DETERMINACION DE DATOS PARA COMPENSACION REACTIVA Y MEJORAMIENTO DEL F.P. A 0.97				MAXIMA DEMANDA MENSUAL (kW)	BANCO CONDENSADOR (KVAR)	COSTO BANCO CONDENSADOR (S/.)	KVARh FACTURADO CON F.P. EXISTENTE	COSTO POR KVARh CON F.P. EXISTENTE (S/.)
			Tangente	Angulo	F.P. existente	Factor K					
264	1,658	0.16	0.16	9.05	0.99	0.000	16.42	0.00	0.00	-233.40	-9.59
60	970	0.06	0.06	3.54	1.00	0.000	9.56	0.00	0.00	-231.00	-9.49
64	1,012	0.06	0.06	3.62	1.00	0.000	10.42	0.00	0.00	-239.60	-9.82
86	1,178	0.07	0.07	4.18	1.00	0.000	10.80	0.00	0.00	-267.40	-10.99
116	1,182	0.10	0.10	5.60	1.00	0.000	13.16	0.00	0.00	-238.60	-9.97
470	1,814	0.29	0.29	16.24	0.96	0.041	17.50	0.72	72.11	-14.20	-0.60
500	1,814	0.28	0.28	15.41	0.96	0.041	17.98	0.74	74.09	-44.20	-1.92
1,052	3,040	0.35	0.35	19.09	0.95	0.078	19.08	1.49	149.57	140.00	6.12
1,542	4,248	0.36	0.36	19.95	0.94	0.112	19.18	2.15	215.89	267.60	11.48
1,346	3,760	0.36	0.36	19.70	0.94	0.112	19.40	2.17	218.37	218.00	9.27
944	2,908	0.32	0.32	17.98	0.95	0.078	19.20	1.50	150.51	71.60	3.04
664	2,314	0.29	0.29	16.01	0.96	0.041	18.84	0.77	77.63	-30.20	-1.29
282	1,448	0.19	0.19	11.02	0.98	0.000	17.60	0.00	0.00	-152.40	-6.49
272	1,734	0.16	0.16	8.91	0.99	0.000	18.66	0.00	0.00	-248.20	-10.82
1,542	4,248		0.36	19.95	0.94			2.17	218.37		-41.08

➤ **Cuadro Resumen.** - Parámetros representativo en las mediciones.

Cuadro N°45: Resumen de parámetros medidos con analizador de redes.

PARAMETROS		Mínimo	Máximo	Promedio
TENSIÓN (V)	V1	219.70	230.40	225.02
	V2	220.50	231.00	225.67
	V3	218.10	229.30	224.04
AMPERAJE (A)	A1	0.00	25.70	6.28
	A2	0.00	30.70	6.89
	A3	0.00	23.10	1.74
POTENCIA ACTIVA	KW	0.02	1.70	0.71
POTENCIA REACTIVA	KVAR	-0.03	4.05	1.20
POTENCIA APARENTE	KVA	0.19	10.24	2.02
ENERGÍA ACTIVA	KWh	0.35	16.34	8.09
ENERGÍA REACTIVA	KVARh	1.01	28.92	15.30
ENERGÍA APARENTE	KVAh	2.56	48.53	26.54
FACTOR DE POTENCIA	FP	0.00	0.50	0.28
THD (V) %	V1	2.40	4.50	3.42
	V2	2.40	4.00	3.22
	V3	2.50	5.00	3.72
THD (A) %	A1	5.60	60.40	32.30
	A2	0.00	51.60	26.60
	A3	7.00	59.70	25.83
FLICKER	Pst	0.23	0.57	0.35

PARAMETROS	
Máxima Demanda	1.70KW
Demanda Promedio	0.71KW
Factor de Carga	0.42
Factor de Perdidas	0.30

Cuadro N° 46: Resumen de mejoras técnicas evaluadas con las facturas.

DESCRIPCIÓN	RESULTADOS	
FP1	0,94	
FP2	0,97	
Potencia Reactiva	6,96	KVAR
Potencia Aparente	20,40	KVA
Potencia de Banco de Condensadores	3	KVAR
Reducción de corrientes en Alimentadores	1,66	Amp
Corriente en conductor de fase sin corregir FP1	26,77	Amp
Corriente en conductor de fase corrigiendo FP2	25,94	Amp
Diferencia de Pérdidas en Conductores	0,0003	KW
Liberación de Potencia	0,63	KVA
% de Disminución de Caída de Tensión	3,09	%

El ahorro a obtener por poner operativo el banco de condensadores es de 3 US\$/mes, representando un ahorro anual de 36 US\$/año.

Poner en operación el banco de condensadores e instalar un paso adicional de 3 kVAR, implica una inversión que se estima podría recuperarse en aproximadamente 27 meses, lo cual se lograría incrementar las mejoras en las instalaciones.

Piso N° 10: Presidencia y Sistemas.

Mejoras Identificadas

➤ Cambio de opción tarifaria

Actualmente, el suministro eléctrico de la Cia. KPMG, tiene contratada con la empresa eléctrica Luz del Sur la opción tarifaria BT4, por lo que se propone el cambio a la opción tarifaria *Sin Inversión* a **BT5-A(b)** y *Con Inversión* a **MT3**, con lo que se obtendría el siguiente beneficio económico:

Cuadro N° 47: Evaluación de opción tarifaria.

CARGOS	Unidad	MT3			BT4			BT5-A (b)		
		Cargo (Sin IGV)	Consumo A Facturar	Importe Total (S/.)	Cargo (Sin IGV)	Consumo A Facturar	Importe Total (S/.)	Cargo (Sin IGV)	Consumo A Facturar	Importe Total (S/.)
Carga por Energía Activa	ctm. S./AW.h				12.66	3.382	219.36			
Carga por Energía Activa en Punta	ctm. S./AW.h	13.41	648	86.90				91.45	648	692.60
Carga por Energía Activa Fuera de Punta	ctm. S./AW.h	10.92	2,734	298.55				11.99	2,734	327.81
Carga por Potencia Activa de Generación para Usuarios:										
Presentes en Punta	S./AW mes	23.30			24.38					
Presentes Fuera de Punta	S./AW mes	13.51	23.34	316.32	16.51	23.34	309.06			
Carga por Potencia Activa de Redes de Distribución para Usuarios:										
Presentes en Punta	S./AW mes	10.07			41.11					
Presentes Fuera de Punta	S./AW mes	10.07	26.68	268.67	37.61	26.68	725.80			
Carga por Exceso de Potencia Contratada o Máxima Demanda en HFP	S./AW mes							35.10	1.20	42.12
Carga por Energía Reactiva que exceda el 30% del total de la Energía Activa	ctm. S./Wah	4.20	-481	0	4.20	-481	0.00			
Carga Fijo Mensual	S./cliente	3.60		3.60	3.60		3.60	3.60		3.60
Alumb. Público				31.11			31.11			31.11
Reposic. Mant. de Conexión				2.58			2.58			2.58
Reconexión				0.00			0.00			0.00
Corte				0.00			0.00			0.00
Interés Compensatorio				27.87			27.87			27.87
SUB TOTAL Mes Actual (JUL-2006)				1,034.60			1,881.66			1,027.89
IGV (18%)				196.57			357.51			196.26
Interés moratorio				3.03			3.03			3.03
TOTAL Mes actual				1,234.20			2,242.20			1,226.97
Redondeo Mes Anterior				-0.03			-0.07			0.30
Redondeo Mes Actual				0.03			0.06			0.03
TOTAL A PAGAR				1,234.20			2,242.19			1,226.30
Ahorro Mensual (S/.)				1,007.98			0			1,015.89
Ahorro Anual (S/.)				12,095.81			0			12,190.64
Ahorro (%)				44.96			0			45.31

Del cuadro indicado concluimos que cambiado la opción tarifaria actual a **BT5-A (b)**, se tendría un ahorro anual de **S/. 12190,54 (US\$ 3750/año)**, representando un **45,31 %**; este ahorro se conseguirá *Sin Inversión*, solo solicitando a la empresa eléctrica de Luz del Sur el cambio a la siguiente opción tarifaria. Para ello Se tendría que mantener un consumo de Máxima Demanda en Hora Punta hasta 20 kW y en Hora Fuera de Punta hasta 50 kW.

En la segunda opción tarifaria actual a **MT3**, se tendría un ahorro anual de **S/. 12096,91 (US\$ 3722/año)**, representando un **44,96%**; este ahorro se conseguiría **Con Inversión**, elaborando un proyecto de instalación de una Subestación en Media Tensión propuesto a la empresa eléctrica Luz del Sur y aprobado por la misma.

Cuadro N° 48: Modalidad de opciones de cambio de tarifa.

SIN INVERSION		CON INVERSION	
Opción Tarifaria	: BT5-A (b)	Opción Tarifaria	: MT3
Modalidad	: Potencia variable	Modalidad	: Potencia variable
Calificación Tarifaria	: Mensual	Calificación Tarifaria	: Mensual

➤ **Compensación de Energía Reactiva**

El factor de potencia promedio actual de la Cia. KPMG es **0,97**, factor por lo cual la empresa eléctrica **NO** penaliza la facturación por el exceso de consumo de energía reactiva.

Cuadro N° 49: Evaluación de energía reactiva.

ENERGIA REACTIVA (kVARh)	ENERGIA ACTIVA (kWh)	% kVARh/kWh	DETERMINACION DE DATOS PARA COMPENSACION REACTIVA Y MEJORAMIENTO DEL F.P. A 0,97				MAXIMA DEMANDA MENSUAL (KW)	BANCO CONDENSADOR (KVAR)	COSTO BANCO CONDENSADOR (S/.)	KVARh FACTURADO CON F.P. EXISTENTE	COSTO POR KVARh CON F.P. EXISTENTE (S/.)
			Tangente	Angulo	F.P. existente	Factor K					
434	3,198	0.14	0.14	7.73	0.99	0.000	20.02	0.00	0.00	-525.40	-21.59
342	2,822	0.12	0.12	6.91	0.99	0.000	14.28	0.00	0.00	-504.60	-20.74
448	3,060	0.15	0.15	8.33	0.99	0.000	16.82	0.00	0.00	-470.00	-19.27
470	2,862	0.16	0.16	9.33	0.99	0.000	14.72	0.00	0.00	-388.60	-15.97
488	2,952	0.17	0.17	9.39	0.99	0.000	15.72	0.00	0.00	-397.60	-16.62
666	3,486	0.19	0.19	10.82	0.98	0.000	16.96	0.00	0.00	-379.80	-15.95
970	3,848	0.25	0.25	14.15	0.97	0.000	23.68	0.00	0.00	-184.40	-8.00
1,332	4,824	0.28	0.28	15.44	0.96	0.041	25.24	1.03	104.00	-115.20	-5.03
1,818	5,968	0.30	0.30	16.94	0.96	0.041	26.92	1.10	110.92	27.60	1.18
1,594	5,296	0.30	0.30	16.75	0.96	0.041	26.44	1.08	108.95	5.20	0.22
1,426	4,806	0.30	0.30	16.53	0.96	0.041	25.20	1.03	103.84	-15.80	-0.67
1,354	4,498	0.30	0.30	16.75	0.96	0.041	23.98	0.98	98.81	4.60	0.20
782	3,814	0.21	0.21	11.59	0.98	0.000	22.76	0.00	0.00	-362.20	-15.43
534	3,382	0.16	0.16	8.97	0.99	0.000	23.34	0.00	0.00	-480.60	-20.95
1,818.00	5,968.00		0.30	16.94	0.96			1.10	110.92		-158.64

➤ **Cuadro Resumen.** - Parámetros representativo en las mediciones.

Cuadro N° 50: Resumen de parámetros medidos con analizador de redes.

PARAMETROS		Mínimo	Máximo	Promedio
TENSIÓN (V)	V1	220,50	237,80	227,48
	V2	221,10	238,30	227,79
	V3	219,60	237,50	226,89
AMPERAJE (A)	A1	0,00	17,70	3,05
	A2	9,70	37,30	16,87
	A3	10,20	38,90	17,44
POTENCIA ACTIVA	KW	2,37	11,62	4,31
POTENCIA REACTIVA	KVAR	0,43	2,90	1,07
POTENCIA APARENTE	KVA	2,75	12,43	4,94
ENERGÍA ACTIVA	KWh	2,71	310,39	153,71
ENERGÍA REACTIVA	KVARh	0,66	77,12	40,04
ENERGÍA APARENTE	KVAh	2,90	355,45	176,55
FACTOR DE POTENCIA	FP	0,68	0,97	0,85
THD (V) %	V1	2,10	4,10	3,16
	V2	2,10	4,20	3,09
	V3	2,20	4,60	3,34
THD (A) %	A1	3,90	53,70	22,05
	A2	6,40	14,70	9,69
	A3	6,20	19,40	9,73
FLICKER	Pst	0,21	0,56	0,33

PARAMETROS	
Máxima Demanda	11,62KW
Demanda Promedio	4,31KW
Factor de Carga	0,37
Factor de Perdidas	0,17

Piso N° 11: Asesoría - Auditoría.

Mejoras Identificadas

➤ **Cambio de opción tarifaria**

Actualmente, el suministro eléctrico de la Cia. KPMG, tiene contratada con la empresa eléctrica Luz del Sur la opción tarifaria BT4, por lo que se propone el cambio a la opción tarifaria **Sin Inversión** a **BT5-A(b)** y **Con Inversión** a **MT3**, con lo que se obtendría el siguiente beneficio económico:

Cuadro N° 51: Resumen de parámetros.

CARGOS	Unidad	MT3			BT4			BT5-A (b)		
		Cargo (Sin IGV)	Consumo A Facturar	Importe Total (S/.)	Cargo (Sin IGV)	Consumo A Facturar	Importe Total (S/.)	Cargo (Sin IGV)	Consumo A Facturar	Importe Total (S/.)
Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h				12.65	1,222	154.58			
Cargo por Energía Activa en Punta	ctm. S./kW.h	13.41	262	35.13				91.45	262	239.60
Cargo por Energía Activa Fuera de Punta	ctm. S./kW.h	10.92	960	104.83				11.99	960	115.10
Cargo por Potencia Activa de Generación para Usuarios:										
Presentes en Punta	S./kW-mes	23.30			24.38					
Presentes Fuera de Punta	S./kW-mes	13.51	19.44	262.63	16.51	19.44	320.95			
Cargo por Potencia Activa de Redes de Distribución para Usuarios:										
Presentes en Punta	S./kW-mes	10.07			41.11					
Presentes Fuera de Punta	S./kW-mes	10.07	19.69	198.28	37.61	19.69	740.46			
Cargo por Exceso de Potencia Contratada o Máxima Demanda en HFP	S./kW-mes							35.10	5.76	202.18
Cargo por Energía Reactiva que exceda el 30% del total de la Energía Activa	ctm. S./kVarh	4.20	-277	0	4.20	-277	0.00			
Cargo Fijo Mensual	S./diente	3.60		3.60	3.60		3.60	3.60		3.60
Alumb. Público				31.11			31.11			31.11
Reposic. Mant. de Conexión				2.58			2.58			2.58
Reconexión				0.00			0.00			0.00
Corte				0.00			0.00			0.00
Interés Compensatorio				16.74			16.74			16.74
SUB TOTAL Mes Actual (JUL-2006)				664.91			1,270.03			610.91
IGV (19%)				124.43			241.31			116.07
Interés moratorio				1.85			1.85			1.85
TOTAL Mes actual				781.19			1,513.19			728.83
Redondeo Mes Anterior				0.30			-0.02			0.30
Redondeo Mes Actual				0.01			0.00			-0.03
TOTAL A PAGAR				781.50			1,513.17			729.10
Ahorro Mensual (S/.)				731.66			0			784.06
Ahorro Anual (S/.)				8,779.96			0			9,408.76
Ahorro (%)				48.35			0			51.62

Del cuadro indicado concluimos que cambiado la opción tarifaria actual a **BT5-A (b)**, se tendría un ahorro anual de **S/. 9408,76(US\$ 2895/año)**, representando un **51,82 %**; este ahorro se conseguirá **Sin Inversión**, solo solicitando a la empresa eléctrica de Luz del Sur el cambio

a la siguiente opción tarifaria. Para ello Se tendría que mantener un consumo de Máxima Demanda en Hora Punta hasta 20 kW y en Hora Fuera de Punta hasta 50 kW.

En la segunda opción tarifaria actual a **MT3**, se tendría un ahorro anual de **S/. 8779,96 (US\$ 2700/año)**, representando un **48,92%**; este ahorro se conseguiría **Con Inversión**, elaborando un proyecto de instalación de una Subestación en Media Tensión propuesto a la empresa eléctrica Luz del Sur y aprobado por la misma.

Cuadro N° 52: Modalidad de opciones de cambio de tarifa.

SIN INVERSION		CON INVERSION	
Opción Tarifaria	: BT5-A (b)	Opción Tarifaria	: MT3
Modalidad	: Potencia variable	Modalidad	: Potencia variable
Calificación Tarifaria	: Mensual	Calificación Tarifaria	: Mensual

➤ **Compensación de Energía Reactiva**

El factor de potencia promedio actual de la Cia. KPMG es **0,97**; factor por lo cual la empresa eléctrica **NO** penaliza la facturación por el exceso de consumo de energía reactiva.

Cuadro N° 53: Cuadro de evaluación de energía reactiva.

ENERGIA REACTIVA (kVARh)	ENERGIA ACTIVA (kWh)	% kVARh/kWh	DETERMINACION DE DATOS PARA COMPENSACION REACTIVA Y MEJORAMIENTO DEL F.P. A 0.97				MAXIMA DEMANDA MENSUAL (kW)	BANCO CONDENSADOR (KVAR)	COSTO BANCO CONDENSADOR (S/)	KVARh FACTURADO CON F.P. EXISTENTE	COSTO POR KVARh CON F.P. EXISTENTE (S/)
			Tangente	Angulo	F.P. existente	Factor K					
88	1,120	0.08	0.08	4.49	1.00	0.000	12.88	0.00	0.00	-248.00	-10.19
54	852	0.06	0.06	3.63	1.00	0.000	9.24	0.00	0.00	-201.60	-8.29
44	980	0.04	0.04	2.57	1.00	0.000	4.38	0.00	0.00	-250.00	-10.25
34	772	0.04	0.04	2.52	1.00	0.000	8.04	0.00	0.00	-197.60	-8.12
52	798	0.07	0.07	3.73	1.00	0.000	5.62	0.00	0.00	-187.40	-7.83
108	906	0.12	0.12	6.80	0.99	0.000	8.28	0.00	0.00	-163.80	-6.88
200	1,016	0.20	0.20	11.14	0.98	0.000	16.68	0.00	0.00	-104.80	-4.55
742	2,118	0.35	0.35	19.31	0.94	0.112	20.68	2.32	232.77	106.60	4.66
962	2,722	0.35	0.35	19.46	0.94	0.112	18.94	2.12	213.19	145.40	6.24
916	2,608	0.35	0.35	19.35	0.94	0.112	19.94	2.23	224.44	133.60	5.68
626	2,016	0.31	0.31	17.25	0.96	0.041	19.18	0.79	79.03	21.20	0.90
378	1,464	0.26	0.26	14.48	0.97	0.000	16.10	0.00	0.00	-61.20	-2.61
80	966	0.08	0.08	4.73	1.00	0.000	10.94	0.00	0.00	-209.80	-8.94
90	1,222	0.07	0.07	4.21	1.00	0.000	19.44	0.00	0.00	-276.60	-12.06
962.00	2,722.00		0.35	19.46	0.94			2.32	232.77		-62.24

➤ **Cuadro Resumen.** - Parámetros representativo en las mediciones.

Cuadro N° 54: Resumen de parámetros medidos con analizador de redes.

PARAMETROS		Mínimo	Máximo	Promedio
TENSIÓN (V)	V1	220,30	231,30	226,27
	V2	220,60	231,50	226,70
	V3	219,30	230,50	225,62
AMPERAJE (A)	A1	0,00	11,30	3,79
	A2	0,00	8,40	3,15
	A3	0,00	12,10	4,49
POTENCIA ACTIVA	KW	0,17	3,51	1,40
POTENCIA REACTIVA	KVAR	-0,73	0,27	-0,07
POTENCIA APARENTE	KVA	0,20	3,87	1,58
ENERGÍA ACTIVA	KWh	0,78	33,23	11,92
ENERGÍA REACTIVA	KVARh	-1,75	1,36	0,16
ENERGÍA APARENTE	KVAh	0,84	37,45	13,42
FACTOR DE POTENCIA	FP	0,42	0,94	0,76
THD (V) %	V1	2,70	4,10	3,43
	V2	2,70	4,10	3,41
	V3	2,80	4,50	3,68
THD (A) %	A1	0,00	56,20	26,01
	A2	8,00	48,80	22,81
	A3	10,20	54,90	30,14
FLICKER	Pst	0,22	0,49	0,32

PARAMETROS	
Máxima Demanda	3,51kW
Demanda Promedio	1,40kW
Factor de Carga	0,40
Factor de Perdidas	0,27

Piso N° 12: Agencia de Publicidad “Lowe Perú.

Mejoras Identificadas

➤ Cambio de opción tarifaría

Actualmente, el suministro eléctrico de la Cia. KPMG, tiene contratada con la empresa eléctrica Luz del Sur la opción tarifaría BT4, por lo que se propone el cambio a la opción tarifaría *Sin Inversión* a **BT5-A(b)** y *Con Inversión* a **MT3**, con lo que se obtendría el siguiente beneficio económico:

Cuadro N° 55: Resumen de parámetros.

CARGOS	Unidad	MT3			BT4			BT5-A (b)		
		Cargo (Sin IGV)	Consumo A Facturar	Importe Total (S/.)	Cargo (Sin IGV)	Consumo A Facturar	Importe Total (S/.)	Cargo (Sin IGV)	Consumo A Facturar	Importe Total (S/.)
Cargo per Energía Activa	ctm. S/./kWh				12.39	2,596	320.15			
Cargo per Energía Activa en Punta	ctm. S/./kWh	13.41	662	75.36				91.12	662	512.09
Cargo per Energía Activa Fuera de Punta	ctm. S/./kWh	10.92	2,024	221.02				11.99	2,024	242.69
Cargo per Potencia Activa de Generación para Usuarios:										
Presentes en Punta	S/./kW.mes	23.30			24.39					
Presentes Fuera de Punta	S/./kW.mes	13.51	21.74	293.71	17.07	21.74	371.01			
Cargo per Potencia Activa de Redes de Distribución para Usuarios:										
Presentes en Punta	S/./kW.mes	10.07			40.60					
Presentes Fuera de Punta	S/./kW.mes	10.07	22.46	224.82	37.53	22.46	833.94			
Cargo per Exceso de Potencia Contratada o Máxima Demanda en HFP	S/./kW.mes							34.83	0.29	10.10
Cargo per Energía Reactiva que exceda el 30% del total de la Energía Activa	ctm. S/./kWh	4.26	-424	0	4.26	-424	0.00			
Cargo Fijo Mensual	S/./cliente	3.59		3.59	3.59		3.59	3.59		3.59
Alumb. Público				31.11			31.11			31.11
Reposic. Mant. de Conexión				2.58			2.58			2.58
Reconexión				0.00			0.00			0.00
Corte				0.00			0.00			0.00
Interés Compensatorio				5.03			5.03			5.03
SUB TOTAL Mes Actual (JUL-2006)				867.23			1,667.40			807.16
IGV (19%)				162.87			297.81			153.36
Interés moratorio				0.51			0.51			0.51
TOTAL Mes actual				1,020.61			1,865.72			961.05
Redondeo Mes Anterior				0.30			-0.06			0.30
Redondeo Mes Actual				-0.03			0.06			-0.06
TOTAL A PAGAR				1,020.88			1,865.72			961.30
Ahorro Mensual (S/.)				844.84			0			904.42
Ahorro Anual (S/.)				10,138.05			0			10,853.04
Ahorro (%)				45.28			0			48.48

Del cuadro indicado concluimos que cambiado la opción tarifaría actual a **BT5-A (b)**, se tendría un ahorro anual de **S/. 10853,04 (US\$ 3339/año)**, representando un **48,48 %**; este ahorro se conseguirá *Sin Inversión*, solo solicitando a la empresa eléctrica de Luz del Sur el cambio a la siguiente opción tarifaría. Para ello Se tendría que mantener un consumo de Máxima Demanda en Hora Punta hasta 20 kW y en Hora Fuera de Punta hasta 50 kW.

En la segunda opción tarifaria actual a **MT3**, se tendría un ahorro anual de **S/. 10138,05 (US\$ 3119/año)**, representando un **45,28%**; este ahorro se conseguiría **Con Inversión**, elaborando un proyecto de instalación de una Subestación en Media Tensión propuesto a la empresa eléctrica Luz del Sur y aprobado por la misma.

Cuadro N° 56: Modalidad de opciones de cambio de tarifa.

SIN INVERSION		CON INVERSION	
Opción Tarifaria	: BT5-A (b)	Opción Tarifaria	: MT3
Modalidad	: Potencia variable	Modalidad	: Potencia variable
Calificación Tarifaria	: Mensual	Calificación Tarifaria	: Mensual

➤ **Compensación de Energía Reactiva**

El factor de potencia promedio actual de la Cia. KPMG es **0,98**, factor por lo cual la empresa eléctrica **NO** penaliza la facturación por el exceso de consumo de energía reactiva.

Cuadro N° 57: Cuadro de evaluación de energía reactiva.

ENERGIA REACTIVA (kVARh)	ENERGIA ACTIVA (kWh)	%	DETERMINACION DE DATOS PARA COMPENSACION REACTIVA Y MEJORAMIENTO DEL F.P. A 0.97				MAXIMA DEMANDA MENSUAL (kW)	BANCO CONDENSADOR (KVAR)	COSTO BANCO CONDENSADOR (S/.)	KVARh FACTURADO CON F.P. EXISTENTE	COSTO POR KVARh CON F.P. EXISTENTE (S/.)
			Tangente	Angulo	F.P. existente	Factor K					
226	1,224	0.18	0.18	10.46	0.98	0.000	12.26	0.00	0.00	-141.20	-5.80
462	2,138	0.22	0.22	12.19	0.98	0.000	17.40	0.00	0.00	-179.40	-7.37
1,006	4,544	0.22	0.22	12.48	0.98	0.000	22.62	0.00	0.00	-357.20	-14.65
830	4,132	0.20	0.20	11.36	0.98	0.000	22.30	0.00	0.00	-409.60	-16.83
612	3,490	0.18	0.18	9.95	0.98	0.000	22.12	0.00	0.00	-435.00	-18.18
352	2,586	0.14	0.14	7.75	0.99	0.000	21.74	0.00	0.00	-423.80	-17.80
1,006.00	4,544.00		0.22	12.48	0.98			0.00	0.00		-80.64

➤ **Cuadro Resumen.** - Parámetros representativo en las mediciones.

Cuadro N° 58: Resumen de parámetros medidos con analizador de redes.

PARAMETROS		Mínimo	Máximo	Promedio
TENSIÓN (V)	V1	219,70	231,40	225,33
	V2	220,00	231,50	225,64
	V3	219,00	230,80	224,77
AMPERAJE (A)	A1	5,70	22,90	10,35
	A2	5,10	25,10	10,25
	A3	3,80	17,50	8,38
POTENCIA ACTIVA	KW	1,83	7,37	3,51
POTENCIA REACTIVA	KVAR	-0,90	1,54	0,78
POTENCIA APARENTE	KVA	2,04	7,61	3,78
ENERGÍA ACTIVA	KWh	1,67	69,25	39,48
ENERGÍA REACTIVA	KVARh	-0,69	15,37	6,49
ENERGÍA APARENTE	KVAh	1,77	74,60	42,02
FACTOR DE POTENCIA	FP	0,82	0,98	0,91
THD (V) %	V1	2,40	4,20	3,20
	V2	2,30	4,00	3,14
	V3	2,40	4,60	3,41
THD (A) %	A1	16,60	38,90	20,87
	A2	10,40	31,80	18,89
	A3	8,80	44,30	16,67
FLICKER	Pst	0,19	0,44	0,30

PARAMETROS	
Máxima Demanda	7,37kW
Demanda Promedio	3,51kW
Factor de Carga	0,48
Factor de Perdidas	0,32

Piso N° 14: Contabilidad – Impuestos.

Mejoras Identificadas

➤ Cambio de opción tarifaria

Actualmente, el suministro eléctrico de la Cia. KPMG, tiene contratada con la empresa eléctrica Luz del Sur la opción tarifaria BT4, por lo que se propone el cambio a la opción tarifaria **Con Inversión** a **MT3**, con lo que se obtendría el siguiente beneficio económico:

Cuadro N° 59: Resumen de parámetros.

CARGOS	Unidad	MT3			BT4		
		Cargo (Sin IGV)	Consumo A Facturar	Importe Total (S/.)	Cargo (Sin IGV)	Consumo A Facturar	Importe Total (S/.)
Cargo por Energía Activa	ctm. S/0KW.h				12.65	492	62
Cargo por Energía Activa en Punta	ctm. S/0KW.h	13.41	112	75.36			
Cargo por Energía Activa Fuera de Punta	ctm. S/0KW.h	10.92	380	221.02			
Cargo por Potencia Activa de Generación para Usuarios:							
Presentes en Punta	S/0KW-mes	23.30			24.38		
Presentes Fuera de Punta	S/0KW-mes	13.51	17.32	293.71	16.51	17.32	285.95
Cargo por Potencia Activa de Redes de Distribución para Usuarios:							
Presentes en Punta	S/0KW-mes	10.07			41.11		
Presentes Fuera de Punta	S/0KW-mes	10.07	48.24	224.82	37.61	48.24	1,814.11
Cargo por Exceso de Potencia Contratada o Máxima Demanda en HFP	S/0KW-mes						
Cargo por Energía Reactiva que exceda el 30% del total de la Energía Activa	ctm. S/0KVarh	4.20	100	4	4.22	100	4
Cargo Fijo Mensual	S/0cliente	3.60		3.60	3.60		4
Alumb. Público				9.33			9
Reposic. Mant. de Conexión				2.64			3
Reconexión				0.00			0.00
Corte				0.00			0
Interés Compensatorio				34.40			34.4
SUB TOTAL Mes Actual (JUL-2006)				830.47			2216.51152
IGV (19%)				157.79			421.137189
Interés moratorio				3.74			3.74
TOTAL Mes actual				992.00			2641.38871
Redondeo Mes Anterior				0.30			-0.02
Redondeo Mes Actual				0.02			0.02
TOTAL A PAGAR				992.32			2,641.39
Ahorro Mensual (S/.)				1,649.07			0
Ahorro Anual (S/.)				19,788.80			0
Ahorro (%)				62.43			0

Del cuadro indicado concluimos que cambiado la opción tarifaria actual a **MT3**, se tendría un ahorro anual de **S/. 19788,80 (US\$ 6088/año)**, representando un **62,43%**; este ahorro se conseguiría **Con Inversión**, elaborando un proyecto de instalación de una Subestación en Media Tensión propuesto a la empresa eléctrica Luz del Sur y aprobado por la misma.

Cuadro N° 60: Modalidad de opciones de cambio de tarifa.

CON INVERSION	
Opción Tarifaria	: MT3
Modalidad	: Potencia variable
Calificación Tarifaria	: Mensual

➤ **Compensación de Energía Reactiva**

El factor de potencia promedio actual de la Cia. KPMG es **0,84**, factor por lo cual la empresa eléctrica penaliza facturando el exceso de consumo de energía reactiva. Entendemos que con el propósito de eliminar este pago se requiere instalar los bancos de condensadores en los niveles de 220 voltios.

➤ **Cuadro Resumen.** - Parámetros representativos en las mediciones.

Cuadro N° 61: Cuadro de evaluación de energía reactiva.

ENERGIA REACTIVA (kVARh)	ENERGIA ACTIVA (kWh)	%	DETERMINACION DE DATOS PARA COMPENSACION REACTIVA Y MEJORAMIENTO DEL F.P. A 0.97				MAXIMA DEMANDA MENSUAL (kW)	BANCO CONDENSADOR (KVAR)	COSTO BANCO CONDENSADOR (S/.)	KVARh FACTURADO CON F.P. EXISTENTE	COSTO POR KVARh CON F.P. EXISTENTE (S/.)
			Tangente	Angulo	F.P. existente	Factor K					
196	280	0.70	0.70	34.99	0.82	0.447	6.16	2.75	276.73	112.00	4.60
104	144	0.72	0.72	35.84	0.81	0.473	4.52	2.14	214.86	60.80	2.50
172	292	0.59	0.59	30.50	0.86	0.343	17.60	6.04	606.70	84.40	3.46
308	560	0.55	0.55	28.81	0.88	0.289	16.00	4.62	464.71	140.00	5.75
160	256	0.63	0.63	32.01	0.85	0.369	18.08	6.67	670.49	83.20	3.48
596	1,036	0.58	0.58	29.91	0.87	0.316	26.12	8.25	829.52	285.20	11.98
396	608	0.65	0.65	33.08	0.84	0.395	25.64	10.13	1,017.84	213.60	9.27
384	576	0.67	0.67	33.69	0.83	0.421	37.40	15.75	1,582.41	211.20	9.23
748	1,128	0.66	0.66	33.55	0.83	0.421	55.24	23.26	2,337.23	409.60	17.57
524	772	0.68	0.68	34.17	0.83	0.421	41.24	17.36	1,744.89	292.40	12.43
196	236	0.83	0.83	39.71	0.77	0.578	30.76	17.78	1,786.82	125.20	5.32
304	488	0.62	0.62	31.92	0.85	0.369	36.04	13.30	1,336.53	157.60	6.71
488	996	0.49	0.49	26.10	0.90	0.234	21.28	4.98	500.44	189.20	8.06
248	492	0.50	0.50	26.75	0.89	0.262	17.32	4.54	456.05	100.40	4.24
748.00	1,128.00		0.83	39.71	0.77			23.26	2,337.23		104.60

Cuadro N° 62: Resumen de parámetros medidos con analizador de redes.

PARAMETROS		Mínimo	Máximo	Promedio
TENSIÓN (V)	V1	219,50	231,60	225,69
	V2	218,90	230,40	224,73
	V3	217,60	231,20	225,25
AMPERAJE (A)	A1	0,00	23,30	2,35
	A2	0,00	7,30	0,44
	A3	0,00	20,70	2,06
POTENCIA ACTIVA	KW	0,03	5,06	0,56
POTENCIA REACTIVA	KVAR	-0,01	1,79	0,21
POTENCIA APARENTE	KVA	0,05	6,08	0,72
ENERGÍA ACTIVA	KWh	1,26	10,13	8,73
ENERGÍA REACTIVA	KVARh	0,30	3,86	2,65
ENERGÍA APARENTE	KVAh	1,52	12,93	10,80
FACTOR DE POTENCIA	FP	0,05	0,89	0,21
THD (V) %	V1	2,20	4,00	3,05
	V2	2,30	4,60	3,30
	V3	2,30	4,20	3,10
THD (A) %	A1	3,20	51,60	9,96
	A2	0,00	6,90	1,97
	A3	0,00	60,80	2,63

PARAMETROS	
Máxima Demanda	5,06kW
Demanda Promedio	0,56kW
Factor de Carga	0,11
Factor de Perdidas	0,09

Cuadro N° 63: Resumen de mejoras técnicas evaluadas con las facturas.

DESCRIPCIÓN	RESULTADOS	
FP1	0,84	
FP2	0,97	
Potencia Reactiva	36,63	kVAR
Potencia Aparente	66,28	kVA
Potencia de Banco de Condensadores	25	kVAR
Reducción de corrientes en Alimentadores	25,21	Amp.
Corriente en conductor de fase sin corregir FP1	87,33	Amp.
Corriente en conductor de fase corrigiendo FP2	74,72	Amp.
Diferencia de Pérdidas en Conductores	0,015	KW
Liberación de Potencia	9,61	KVA
% de Disminución de Caída de Tensión	14,43	%

El ahorro a obtener por poner operativo el banco de condensadores es de **6 US\$/mes**, representando un ahorro anual de **72 US\$/año**. Poner en operación el banco de condensadores e instalar un paso adicional de 25 kVAR, implica una inversión que se estima podría recuperarse en aproximadamente en más de 2 años, sin embargo las mejoras técnicas para los conductores de las instalaciones se incrementarían.

Piso N° 15: Terraza.

Mejoras Identificadas

➤ **Cambio de opción tarifaria**

Actualmente, el suministro eléctrico de la Cia. KPMG, tiene contratada con la empresa eléctrica Luz del Sur la opción tarifaria **BT5 - B**, por lo que de acuerdo a la evaluación respectiva no requiere realizar cambio de opción tarifaria, no proponiéndose cambio alguno, con lo que se mantendría el beneficio económico.

➤ **Compensación de Energía Reactiva**

El factor de potencia actual de la Cia. KPMG; de acuerdo a las mediciones realizada por el analizador de redes es 0,95; factor por lo cual la empresa eléctrica NO penaliza la facturación por el exceso de consumo de energía reactiva.

➤ **Cuadro Resumen.- Parámetros representativo en las mediciones.**

Cuadro N° 64: Resumen de parámetros medidos con analizador de redes.

PARAMETROS		Mínimo	Máximo	Promedio
TENSIÓN (V)	V1	219,80	230,60	226,71
	V2	220,10	231,00	226,96
	V3	219,10	230,10	226,08
AMPERAJE (A)	A1	0,00	44,70	8,58
	A2	0,00	43,10	8,30
	A3	0,00	39,40	7,66
POTENCIA ACTIVA	kW	0,11	15,65	3,05
POTENCIA REACTIVA	kVAR	-0,15	6,50	1,11
POTENCIA APARENTE	KVA	0,21	16,89	3,36
ENERGÍA ACTIVA	kWh	0,25	73,24	48,27
ENERGÍA REACTIVA	kVARh	-0,41	27,11	17,66
ENERGÍA APARENTE	kVAh	0,28	80,58	52,73
FACTOR DE POTENCIA	FP	0,33	0,95	0,47
THD (V) %	V1	2,20	4,20	3,35
	V2	2,20	4,00	3,25
	V3	2,30	4,60	3,58
THD (A) %	A1	0,00	30,50	5,14
	A2	21,20	133,60	103,35
	A3	11,20	123,10	91,81
FLICKER	Pst	0,20	0,56	0,33

PARAMETROS	
Máxima Demanda	15,65kW
Demanda Promedio	3,05kW
Factor de Carga	0,19
Factor de Perdidas	0,18

Centro de Cómputo.

Mejoras Identificadas

➤ Cambio de opción tarifaria

Actualmente, el suministro eléctrico de la Cia. KPMG, tiene contratada con la empresa eléctrica Luz del Sur la opción tarifaria **BT5 - B**, por lo que de acuerdo a la evaluación respectiva no requiere realizar cambio de opción tarifaria, no proponiéndose cambio alguno, con lo que se mantendría el beneficio económico.

➤ Compensación de Energía Reactiva

El factor de potencia actual de la Cia. KPMG; de acuerdo a las mediciones realizada por el analizador de redes es **0,94**; factor por lo cual la empresa eléctrica **NO** penaliza la facturación por el exceso de consumo de energía reactiva.

➤ **Cuadro Resumen.** - Parámetros representativo en las mediciones.

Cuadro N° 65: Resumen de parámetros medidos con analizador de redes.

PARAMETROS		Mínimo	Máximo	Promedio
TENSIÓN (V)	V1	220,40	230,30	226,66
	V2	220,90	230,50	226,91
	V3	219,90	229,70	225,99
AMPERAJE (A)	A1	11,70	24,05	13,85
	A2	5,80	15,20	7,95
	A3	17,60	34,10	19,74
POTENCIA ACTIVA	KW	4,21	9,24	4,99
POTENCIA REACTIVA	KVAR	1,48	3,45	1,81
POTENCIA APARENTE	KVA	4,94	10,42	5,79
ENERGÍA ACTIVA	KWh	1,56	77,29	38,86
ENERGÍA REACTIVA	KVARh	0,53	28,03	13,51
ENERGÍA APARENTE	KVAh	1,84	89,73	44,89
FACTOR DE POTENCIA	FP	0,71	0,94	0,86
THD (V) %	V1	2,80	3,80	3,29
	V2	2,70	3,80	3,19
	V3	2,80	4,10	3,42
THD (A) %	A1	19,90	25,90	24,44
	A2	17,25	21,70	20,39
	A3	13,80	17,70	16,34

PARAMETROS	
Máxima Demanda	9,24kW
Demanda Promedio	4,99kW
Factor de Carga	0,54
Factor de Perdidas	0,31

Realizar un diagnóstico energético en la edificación.

Plantear las acciones que contribuyan a disminuir el índice de consumo energético.

Evaluar la factibilidad económica de las acciones planteadas.

XI. CONCLUSIONES

- Se realizó el diagnóstico energético obteniéndose como resultados la distribución de energía por áreas globales concluyéndose que el mayor consumidor de energía anual en Cía. KPGM se identifica en los Servicios Generales con un consumo de 77412 con el 24,94 % del consumo total, seguido del Piso 10 (Presidencia-Sistemas) con un consumo de 54816 con el 17.59% del consumo total y, Computo con un consumo de 50160 con el 16.10% del consumo total. Asimismo, con un mayor pago anual de S/. 87888 anuales de un 21,03%. Los consumos de energía activa y aparente son mayores que la reactiva.

Los armónicos de tensión presentan valores dentro de la NTCSE $< 8\%$ (Pisos: 2, 9, 10, 11, 12, 14, 15, centro de cómputo y servicios generales). Los armónicos de corriente, presentan valores mayores del 30% en los Pisos: 2, 9, 10, 11, 12, 14 y 15, con desfases en las líneas. Los valores de tensión se encuentran dentro del rango límite establecido por la NTCSE (Pisos: 2, 9, 10, 11, 12, 14, 15, centro de cómputo y servicios generales). De lo anterior se deriva que el factor de potencia promedio máximo, del suministro eléctrico, por encima de lo aceptado son: Respecto al análisis de los factores se obtuvo el valor más bajo en el piso 9, registrándose 0.94 según los promedios de facturaciones y un valor de 0.50 medido con analizador de redes, representando un valor crítico.

- Las principales acciones que contribuyen a disminuir el índice de consumo energético en el edificio de la empresa KPGM se orienta al uso racional y las buenas prácticas en el hábito de uso de la energía por parte del personal que labora en los distintos ambientes del edificio, sustentado en un programa de capacitación en el manejo seguro y eficiente de la energía con visión a implementarse una sub área que se oriente al ahorro de energía como un proceso de mejora continua.
- El análisis de los principales indicadores energético determinó que a partir del estudio de las opciones tarifarias a BT5-A(b) y MT3, asumiendo el cambio de manera simultánea, obtendríamos el ahorro equivalente a S/. 91077,2 (US\$ 28023) anuales, donde el ahorro por mejora de factor de potencia representa 1.62% y los ahorros por mejoras en los equipos de climatización equivalen a 0.83%, al comparar el porcentaje de ahorro económico entre las tarifas BT4 y MT3 se tiene un equivalente de 48.94% y el porcentaje de ahorro entre las tarifas BT4 y BT5-A(b), equivale a 29%.

- La factibilidad económica de las acciones planteadas a partir de la aplicación de una auditoría energética centrado en el cambio de opción tarifaria MT3 genera un ahorro equivalente de 48,94% en los costos por facturación de energía eléctrica siendo necesario la instalación de una subestación en media tensión propuesta a la empresa concesionaria. El análisis económico realizado para la tarifa BT5-A(b), no requiere inversión, pero cambiar de BT4 a BT5-A(b), solo genera un ahorro económico de 29%.

XII. RECOMENDACIONES

- Instalar el banco de condensadores del nivel de 220 voltios, para evitar el pago por concepto de energía reactiva.
- Solicitar a la empresa Luz del Sur el cambio de la opción tarifaria actual BT4 a la opción tarifaria BT5-A(b). Este cambio no representa ninguna inversión para la empresa, sólo se debe solicitar el cambio; sin embargo deberá mantenerse los parámetros límites de consumo establecidos en el plan tarifario.
- Por razones de seguridad, elaborar un proyecto de diseño de la subestación con la finalidad de cumplir con lo especificado en el Código Nacional de Electricidad y la Normas de Seguridad Eléctrica.
- Es importante, que en el edificio se maneje indicadores energéticos o consumos específicos con la finalidad de evaluar la eficiencia de operación de los consumidores energéticos. Para esto se recomienda tomar lectura de energía al empezar la faena de trabajo y al terminar la misma, con lo que se podrá obtener indicadores de consumo en forma diaria.
- El grado de perturbaciones armónicas en el periodo de medición superan las tolerancias, se recomienda realizar un control y monitoreo frecuente de estos parámetros a fin de evitar problemas operativos futuros dentro del edificio.
- El grado de perturbaciones armónicas en el periodo de medición superan las tolerancias, se recomienda realizar un control y monitoreo frecuente de estos parámetros a fin de evitar problemas operativos futuros dentro del edificio.
- Existe un potencial de ahorro interesante en la medida que se pueda controlar el resultado de este factor de calificación, para lo cual se necesitaría de un sistema de control de energía y de demanda máxima que nos permita conocer y poder actuar para asegurar una presencia en fuera de punta. La fórmula del factor de calificación es la siguiente:

$$\mathbf{F.C = kWh \text{ en HP} / (\# \text{ Horas de punta mes} * kW \text{ Max})}$$

El número de horas punta del mes sale del calendario contando los días útiles y los sábados y multiplicándolos por 5. El kW Max es la máxima demanda registrada en el mes. Es decir tenemos un valor de kWh de consumo durante las horas de punta del mes que nos determina que el factor es mayor a 0,5 con lo que se nos consideraría clientes Presente en Punta.

- Es recomendable hacer trabajos de balanceo de cargas respecto a corrientes, de fase a fase.

- Por supuesto el tema de ahorro de energía no es algo automático, se requiere un trabajo planificado que se mantenga en el tiempo, trazándose metas concretas de ahorros y haciendo las evaluaciones respectivas en las diferentes épocas del año siguiendo las pautas recomendadas en el presente informe.
- Realizar un plan de acción de Ahorro energético Eléctrico, en el cuál este incluido:
 - Organizar el sistema de Gestión Energética de la Empresa.
 - Elementos de Gestión energética: política energética, metas energéticas concretas y control energético.
 - Sistema de reportes.

XIII. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- [1] Guevara Robert, (2018), Curso diagnósticos y racionalización de la energía Modulo I Unidad diagnósticos energéticos y manejo de la carga, I, pp. 5.
- [2] Esetek, (2010) Análisis de la situación energética actual.
http://www.ugao-miraballes.net/eu-ES/Zerbitzuak/Ingurumena/ITA10/Campo%20de%20futbol_2de3_Situacion%20energetica%20actual%20campo%20de%20futbol%20Final.pdf
- [3] Instituto para la diversificación y ahorro de la energía de España, (2010), Estudio sobre el mercado de la eficiencia energética en España.
<https://niunhogarsinenergia.org/panel/uploads/documentos/estudio%20del%20mercado%20de%20la%20eficiencia%20energetica%20en%20espa%C3%B1a.pdf>
- [4] Consorcio Urecancol, (2000), Plan estratégico de URE para fortalecer el mercado de las auditorías energéticas en el sector industrial de Colombia.
<https://bdigital.upme.gov.co/bitstream/001/880/1/AUDITORÍAS%20ENERGETICAS.pdf>
- [5] Academia Nacional de Ingeniería de Energía de Argentina, (2012), Eficiencia Energética, situación actual y recomendaciones un enfoque de política pública.
<http://www.acadning.org.ar/Institutos/Documento%20N3%20Eficiencia%20Energetica.pdf>
- [6] Machicao José; Olazabal Juan, (2013), Matriz Energética en el Perú y Energías Renovables.
<https://library.fes.de/pdf-files/bueros/peru/10182.pdf>
- [7] Ríos Alberto, (2016), Futuro de la Energía en el Perú: Estrategias Energéticas Sostenibles.
https://www.internationalrivers.org/sites/default/files/attached-files/estudio_-_futuro_de_la_energia_en_peru_-_alberto_rios_fsp_-_ir_0.pdf
- [8] Ministerio de Energía y Minas, (2016), RM N° 186-2016-MEM/DM Aprobación de Criterios para la Elaboración de Auditorías Energéticas en entidades del Sector Público.
<http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/per158702.pdf>
- [9] Proyecto del Fondo de la Prosperidad, (2017), Fomento de una mayor eficiencia energética y sostenibilidad en PYMES de Perú en sectores prioritarios del país, promoviendo la experiencia del Reino Unido.
<https://cdkn.org/wp-content/uploads/2017/07/CDKN-FCO-Case-study-ESP.pdf>
- [10] Torres Jairo, (2018), Auditoría energética para reducir el índice de consumo energético en la fábrica de fideos agroindustrias y comercio s.a. – Lambayeque
http://tesis.usat.edu.pe/bitstream/usat/1153/1/TL_TorresFloresJairoJoel.pdf

- [11] Núñez Franklin, (2005), Auditoría energética de la escuela politécnica del ejército.
<https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/4304/1/T-ESPEL-0081.pdf>
- [12] Jürgen Erich, (2017), Auditoría energética en el Supermercado La Colonia, del municipio de Estelí, con énfasis en autogeneración de energía en el II semestre año 2016.
<http://repositorio.unan.edu.ni/5444/1/17842.pdf>
- [13] Ibáñez David, (2014), Realización de un estudio de eficiencia energética de iluminación interior de edificios docentes aplicado a la ETS de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación.
<https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/5744/370940.pdf?sequence=1>
- [14] https://es.wikipedia.org/wiki/Auditor%C3%ADa_energ%C3%A9tica
- [15] https://es.wikipedia.org/wiki/Eficiencia_energ%C3%A9tica
- [16] <https://www.cfe.mx/CFEAmbiental/Paginas/AhorroEnerg%C3%ADa.aspx>
- [17] <http://www.encyclonet.com/articulo/consumo-de-energia/>
- [18] <https://www.mipodo.com/blog/diccionario/consumo-energetico-que-es/>
- [19] <http://www.osinergmin.gob.pe/electricidad/facturacion/costo-kw-hora>
- [20] <https://www.tinsa.es/blog/eficiencia-energetica/auditoria-energetica-10-aspectos-analiza/>
- [21] <https://www.radiocutivalu.org/tarifas-electricas-como-pagar-menos-en-mi-recibo-de-luz/>
- [22] <https://www.rastreator.com/tarifas-energia/guias/entender-el-recibo-de-la-luz.aspx>
- [23] https://es.wikipedia.org/wiki/Potencia_el%C3%A9ctrica
- [24] Leyden, (1999), El Factor de potencia y su compensación en instalaciones de baja tensión.
- [25] <http://jesusorea-potenciaelectrica.blogspot.com/2012/05/electricidad.html>
- [26] <http://sintrainduscafe.org/secciones/indicadores-de-evaluacion-economica/>
- [27] <https://www.areadepymes.com/?tit=valor-actual-neto-van-formulario-economico-financiero&name=Manuales&fid=ee0bcdb>
- [28] <https://www.econlink.com.ar/proyectos-de-inversion/tasa-interna-de-retorno-tir>
- [29] <https://www.monografias.com/trabajos97/indicadores-economicos-analisis-proyectos/indicadores-economicos-analisis-proyectos.shtml>

XIV. ANEXOS

REGISTRO DE CARGAS POR PISO

EMPRESA KPMG

Anexo 01: Registro de cargas instaladas en el piso 2 - Inventario de equipos consumidores de energía eléctrica.

Sub Tableros de Mando	Área	Descripción	Cantidad	Potencia Unitaria (W)	Equipos Eléctricos P.I. (w)	Iluminancia P.I. (w)	PotenciaTotal P.I. (w)	
C-2	Aire Acondicionado	Evaporador TRANE	1	1100	1100	0	1100	
C-3	Aire Acondicionado	Evaporador TRANE	1	1100	1100	0	1100	
C-4	Aula N° 01	Fluorescentes Tubo Recto	18	18	0	324	324	
		Radiograbadora	1	21	21	0	21	
		Proyector	1	308	308	0	308	
		DVD	1	23	23	0	23	
		Cassette Recorder (Grabadora)	1	45	45	0	45	
	Aula N° 02	Fluorescentes Tubo Recto	18	18	0	324	324	
		Radiograbadora	1	21	21	0	21	
		Proyector	1	660	660	0	660	
		DVD	1	12	12	0	12	
		Pasadizo a Cocina	Focos Dicroicos	5	50	0	250	250
C-5	Hall de Ascensores	Luz de Emergencia	1	6	0	6	6	
		Focos Dicroicos	11	50	0	550	550	
		Tarjetero Electrónico	1	10	10	0	10	
	Sala de Profesores	Camara de Video	1	15	15	0	15	
		Fluorescentes Tubo Recto	3	18	0	54	54	
	Caja Contabilidad (Externo)	Lámparas ahorradoras	2	20	0	40	40	
	C-6	Sala Contabilidad	Fluorescentes Tubo Recto	54	18	0	972	972
Luz de Emergencia			1	6	0	6	6	
Computadoras			9	300	2700	0	2700	
Impresora Laser XEROX			2	1750	3500	0	3500	
Impresora EPSON FX 1170			1	150	150	0	150	
Maquina de escribir eléctrica			1	60	60	0	60	
Radiograbadora			1	5	5	0	5	
Sumadora electrónica			1	10	10	0	10	
Caja Contabilidad (Interno)		Fluorescentes Tubo Recto	3	18	0	54	54	
		Computadora	1	300	300	0	300	
		Sumadora electrónica	1	10	10	0	10	
		Oficina N°01	Fluorescentes Tubo Recto	3	18	0	54	54
			Computadora	2	300	600	0	600
			Impresora	1	50	50	0	50
Oficina N°02		Cargador de radio	2	10	20	0	20	
		Fluorescentes Tubo Recto	6	18	0	108	108	
C-8		Aire Acondicionado	Focos Dicroicos	2	50	0	100	100
			Compresor de aire Acondicionado TRANE	1	6600	6600	0	6600
C-9	Aire Acondicionado	Compresor de aire Acondicionado TRANE	1	6600	6600	0	6600	
C-10	Kitcheneta	Fluorescentes Tubo Recto	12	18	0	216	216	
		Horno Microondas	2	1100	2200	0	2200	
		Refrigeradora	1	350	350	0	350	
	Baño Hombres	Focos Dicroicos	2	50	0	100	100	
		Lámparas ahorradoras	16	20	0	320	320	
	Baño Mujeres	Focos Dicroicos	2	50	0	100	100	
		Lámparas ahorradoras	4	20	0	80	80	
	Terraza (Lado Basadre)	Luminaria Decorativa	2	70	0	140	140	
Terraza (Lado Ollanta)	Luminaria Decorativa	3	70	0	210	210		
C-11	Sala de Maquinas de Aire Acondicionado	Fluorescentes Circulares	2	32	0	64	64	
TOTAL					26470	4072	30542	

Anexo 02: Registro de cargas instaladas en el piso 9

Sub Tableros de Mando	Área	Descripción	Cantidad	Potencia Unitaria (W)	Equipos Eléctricos P.L. (w)	Iluminancia P.L. (w)	Potencia Total P.L. (w)
C-2	Aire Acondicionado	Evaporador TRANE	1	1100	1100	0	1100
C-3	Aire Acondicionado	Evaporador TRANE	1	1100	1100	0	1100
C-4	Gerente4	Fuorescentes Tubo Recto	6	18	0	108	108
		LAP TOP	1	100	100	0	100
	Gerente5	Fuorescentes Tubo Recto	6	18	0	108	108
		LAP TOP	1	100	100	0	100
	Director4	Fuorescentes Tubo Recto	6	18	0	108	108
		LAP TOP	1	100	100	0	100
	Secretarias	Fuorescentes Tubo Recto	6	18	0	108	108
		Computadora	2	300	600	0	600
		Impresora Laser XEROX	1	1000	1000	0	1000
		Lampara ahorradora	1	20	0	20	20
		Parlantes para computadora	4	10	40	0	40
		Fuorescentes Tubo Recto	9	18	0	162	162
	Sala de Reuniones	Computadora	2	300	600	0	600
		Focos Dicroicos	2	50	0	100	100
	Pasadizo Sala de Reuniones	Fuorescentes Tubo Recto	1	18	0	18	18
		Focos Dicroicos	2	50	0	100	100
	Baño Hombre	Lampara ahorradora	4	20	0	80	80
		Secadora de mano	1	1000	1000	0	1000
	Baño Mujer	Focos Dicroicos	2	50	0	100	100
		Lampara ahorradora	3	20	0	60	60
	Auditores	Secadora de mano	1	1000	1000	0	1000
		Fuorescentes Tubo Recto	36	18	0	648	648
		Focos Dicroicos	3	50	0	150	150
		Lampara ahorradora	4	20	0	80	80
Luz de Emergencia		2	6	12	0	12	
Maquina Sumadora		1	9,5	9,5	0	9,5	
LAP TOP		16	100	1600	0	1600	
Fuorescentes Tubo Recto		6	18	0	108	108	
Fuorescentes Tubo Recto		6	18	0	108	108	
LAP TOP		2	100	200	0	200	
C-5	Pasadizo Auditores	Fuorescentes Tubo Recto	6	18	0	108	108
C-6	Director3	Fuorescentes Tubo Recto	6	18	0	108	108
		Focos Dicroicos	1	50	0	50	50
	Gerente1	Maquina sumadora	1	9,5	9,5	0	9,5
		Fuorescentes Tubo Recto	3	18	0	54	54
	Sala	Lamparas ahorradoras	2	20	0	40	40
		LAP TOP	1	100	100	0	100
Gerente2	Fuorescentes Tubo Recto	6	18	0	108	108	
	LAP TOP	1	100	100	0	100	
Gerente3	Fuorescentes Tubo Recto	6	18	0	108	108	
	LAP TOP	1	100	100	0	100	
C-7	Hall de Ascensores	Lamparas ahorradoras	6	20	0	120	120
		Focos Dicroicos	6	50	0	300	300
	Secretaria de Director	Camara de video	1	10	10	0	10
		Fuorescentes Tubo Recto	12	18	0	216	216
		Computadora	1	300	300	0	300
		Trituradora de papeles	1	200	200	0	200
	Director 1	Impresora Laser XEROX	1	990	990	0	990
		Focos Dicroicos	3	50	0	150	150
		Fuorescentes Tubo Recto	6	18	0	108	108
		LAP TOP	1	100	100	0	100
		Refrigeradora pequeña	1	100	100	0	100
		Maquina sumadora	1	9,5	9,5	0	9,5
Director2	Focos Dicroicos	3	50	0	150	150	
	Fuorescentes Tubo Recto	3	18	0	54	54	
Pasadizo Secretaria de Director	LAP TOP	1	100	100	0	100	
	Fuorescentes Tubo Recto	1	18	0	18	18	
C-8	Aire Acondicionado	Luz de Emergencia	1	6	0	6	6
		Compresor de aire	1	6600	6600	0	6600
C-9	Aire Acondicionado	Compresor de aire	1	6600	6600	0	6600
C-10	Kitcheneta	Fuorescentes Tubo Recto	3	18	0	54	54
		Hervidor de agua	1	700	700	0	700
	Auditor 3	Fuorescentes Tubo Recto	3	18	0	54	54
		LAP TOP	1	100	100	0	100
Sala de Maquinas de Aire Acondicionado	Fuorescentes Circulares	2	32	0	64	64	
TOTAL					24690	3968	28658

Anexo 03: Registros de cargas instaladas en el piso 10

Sub Tableros de Mando	Área	Descripción	Cantidad	Potencia Unitaria (W)	Equipos Eléctricos P.I. (w)	Iluminancia P.I. (w)	Potencia Total P.I. (w)
C-1	Aire Acondicionado	Evaporador TRANE	1	1.1	1119	0	1119
C-2	Aire Acondicionado	Evaporador TRANE	1	1.1	1119	0	1119
C-3	Aire Acondicionado	Compresor de aire Acondicionado TRANE	1	6600	6600	0	6600
C-4	Aire Acondicionado	Compresor de aire Acondicionado TRANE	1	6600	6600	0	6600
C-5	Baño kitcheneta	Focos Dicroicos	2	50	0	100	100
		Focos ahorradores	6	20	0	120	120
	Kitcheneta	Fluorescentes Tubo en U	2	40	0	80	80
		Refrigeradora pequeña	1	200	200	0	200
		Triturador de papel	1	150	150	0	150
	Baño OCG	Fluorescentes Tubo Recto	3	18	0	54	54
		Therma	1	1000	1000	0	1000
Centro de Computo	Fluorescentes	12	18	0	216	216	
C-6	Gerencia	Focos Dicroicos	6	50	0	300	300
		Tarjetero Electrónico	1	10	10	0	10
		Lamparas Alogenas	1	70	0	70	70
		Fluorescentes Tubo Recto	18	18	0	324	324
		TV. 21"	2	150	300	0	300
		VHS	1	100	100	0	100
		Radiograbadora	1	20	0	20	20
	Directorio	Pizarra electrónica	1	150	150	0	150
		Proyector	1	250	250	0	250
		Computadoras	9	300	2700	0	2700
		Microondas	1	1200	1200	0	1200
C-10	Pasadizo Centro de computo	Hervidor	1	1000	1000	0	1000
		Refrigeradora pequeña	1	150	150	0	150
		Camara de video	1	10	0	10	10
		Focos Dicroicos	4	50	0	200	200
	Hall de ascensores	Luz de emergencia	1	6	0	6	6
		Fluorescentes Tubo Recto	6	18	0	108	108
		Lámparas ahorradoras	4	20	0	80	80
	Economoto	Luz de emergencia	1	6	0	6	6
		Fotocopadoras	3	2200	6600	0	6600
		Computadoras	3	300	300	0	300
Fluorescentes Tubo Recto		47	18	0	846	846	
Ventilador		1	50	50	0	50	
Focos Dicroicos		20	50	0	1000	1000	
C-12	Recepción y Secretaria	Luz de emergencia	1	6	0	6	6
		Camara de video	1	10	10	0	10
		Fluorescentes Tubo Recto	6	18	0	108	108
	Secretaria Calpo	Impresora laser	1	1000	1000	0	1000
		Computadora	1	300	0	300	300
	Secretaria	Fluorescentes Tubo Recto	6	18	0	108	108
		Monitor de video	1	200	200	0	200
		Computadora	1	300	300	0	300
		Lámparas ahorradoras	2	20	0	40	40
		TOTAL				31108	4102

Anexo 04: Registro de cargas instaladas en el piso 11

Sub Tableros de Mando	Área	Descripción	Cantidad	Potencia Unitaria (W)	Equipos Eléctricos P.I. (w)	Iluminancia P.I. (w)	PotenciaTotal P.I. (w)
C-2	Aire Acondicionado	Evaporador TRANE	1	1.1	1.1	0	1.1
C-3	Aire Acondicionado	Evaporador TRANE	1	1.1	1.1	0	1.1
C-4	Oficina Consultores	Fluorescentes Tubo Recto	12	18	0	216	216
		LAP TOP	5	100	500	0	500
		Impresora Laser	1	1000	1000	0	1000
	Oficinas Consultores Senior	Luz de emergencia	1	6	0	6	6
		Camara de Video	1	10	10	0	10
		Fluorescentes Tubo Recto	18	18	0	324	324
C-5	Hall de Ascensores	LAP TOP	6	100	600	0	600
		Focos Dicroicos	4	50	0	200	200
		Lámparas ahorradoras	2	20	0	40	40
	Sala de traducción	Tarjetero Electrónico	1	10	10	0	10
		Camara de Video	1	15	15	0	15
		Fluorescentes Tubo Recto	9	18	0	162	162
C-6	Ofic. Gerencia Administrativa Giovana Caippo	Computadoras	2	300	600	0	600
		Fluorescentes Tubo Recto	12	18	0	216	216
		Focos Dicroicos	2	50	0	100	100
	Directorio Sala de Reuniones	LAP TOP	1	100	100	0	100
		Fluorescentes Tubo Recto	9	18	0	162	162
		Focos Dicroicos	2	50	0	100	100
	Oficina Director Mario Tan Jung	LAP TOP	1	100	100	0	100
		Fluorescentes Tubo Recto	6	18	0	108	108
		Focos Dicroicos	2	50	0	100	100
	Oficina Gerente Requena	Computadora	1	300	300	0	300
		Refrigeradora	1	150	150	0	150
		Fluorescentes Tubo Recto	6	18	0	108	108
	Oficina Gerente Rubiños	Focos Dicroicos	4	50	0	200	200
		LAP TOP	1	100	100	0	100
		Fluorescentes Tubo Recto	6	18	0	108	108
	Oficina Gerente Stanley Velando	Focos Dicroicos	5	50	0	250	250
		LAP TOP	1	100	100	0	100
		Fluorescentes Tubo Recto	3	18	0	54	54
Baño para Socios	Focos Dicroicos	4	50	0	200	200	
	LAP TOP	3	100	300	0	300	
	Computadoras	2	300	600	0	600	
Pasaje a Secretaria	Parlantes para computadora	2	5	10	0	10	
	Focos Dicroicos	1	50	0	50	50	
	Lámparas ahorradoras	1	20	0	20	20	
C-7	Pasaje a Baños	Fluorescentes Tubo Recto	24	18	0	432	432
		Computadora	6	300	1800	0	1800
		Impresora Laser	1	1000	1000	0	1000
		Luz de emergencia	1	6	0	6	6
C-8	Aire Acondicionado	Compresor de aire Acondicionado TRANE	1	6600	6600	0	6600
C-9	Aire Acondicionado	Compresor de aire Acondicionado TRANE	1	6600	6600	0	6600
C-10	Kitcheneta	Lámparas ahorradoras	2	20	0	40	40
		Fluorescentes Tubo U	2	40	0	80	80
	Baño Hombres	Focos Dicroicos	1	50	0	50	50
		Focos Dicroicos	2	50	0	100	100
		Lámparas ahorradoras	4	20	0	80	80
	Baño Mujeres	Secadora de mano	1	1000	0	1000	1000
		Focos Dicroicos	2	50	0	100	100
		Lámparas ahorradoras	3	20	0	60	60
	Pasaje a Baños	Secadora de mano	1	1000	0	1000	1000
		Lámparas ahorradoras	2	20	0	40	40
C-11	Sala de Maquinas de Aire Acondicionado	Luz de Emergencia	1	6	0	6	6
		Fluorescentes Circulares	2	32	0	64	64
		Split (Aire Frío)	1	4000	4000	0	4000
TOTAL					24747.2	6198	30945.2

Anexo 05: Registro de cargas instaladas en el Piso 12

Sub Tableros de Mando	Área	Descripción	Cantidad	Potencia Unitaria (W)	Equipos Eléctricos P.I. (w)	Iluminancia P.I. (w)	Potencia Total P.I. (w)
C-2	Aire Acondicionado	Evaporador TRANE	1	1.1	1.1	0	1.1
C-3	Aire Acondicionado	Evaporador TRANE	1	1.1	1.1	0	1.1
C-4	Sala de Recepción	Focos Dicroicos	8	50	0	400	400
		Lampara ahorradora	3	9	0	27	27
	Pasaje a Baño	Lampara ahorradora	2	13	0	26	26
		Focos Dicroicos	2	50	0	100	100
	Baño para Hombres	Lampara ahorradora	2	25	0	50	50
		Secadora de mano	1	1000	1000	0	1000
	Baño para mujeres	Focos Dicroicos	2	50	0	100	100
		Lampara ahorradora	3	25	0	75	75
		Secadora de mano	1	1000	1000	0	1000
	Pasaje a Kitcheneta	Lampara ahorradora	4	13	0	52	52
		Fluorescentes Tubo en U	2	40	0	80	80
	Kitcheneta	Horno microonda	1	1000	1000	0	1000
		Refrigeradora	1	200	200	0	200
		Cafetera eléctrica	1	900	900	0	900
Fluorescentes Tubo Recto		18	18	0	324	324	
Área de Creatividad	Computadoras	8	300	2400	0	2400	
	Fluorescentes Tubo Recto	27	18	0	486	486	
Sala Secretaria	Computadoras	5	300	1500	0	1500	
	Lampara ahorradora	3	13	0	39	39	
	Fotocopiadora	1	1000	1000	0	1000	
	Scanner	1	250	250	0	250	
	Impresora laser	1	880	880	0	880	
	Parlantes para computadora	1	5	5	0	5	
	Fluorescentes Tubo Recto	3	18	0	54	54	
C-5 Sala de Meditación	Focos Dicroicos	5	50	0	250	250	
	Fluorescentes Tubo Recto	12	18	0	216	216	
Sala de Trabajo 1	Focos Dicroicos	3	50	0	150	150	
	Computadoras	2	300	600	0	600	
	Parlantes para computadora	2	5	10	0	10	
C-6 Sala de Trabajo 2	Fluorescentes Tubo Recto	12	18	0	216	216	
	Computadora	1	300	300	0	300	
	LAP TOP	1	100	100	0	100	
	Fluorescentes Tubo Recto	15	18	0	270	270	
Sala de Gerencia	Focos Dicroicos	2	50	0	100	100	
	LAP TOP	2	100	200	0	200	
	Focos Dicroicos	4	50	0	200	200	
Sala de Reuniones	Fluorescentes Tubo Recto	15	18	0	270	270	
	LAP TOP	1	100	100	0	100	
	TV	1	250	250	0	250	
	VHS	1	13	13	0	13	
	DVD	1	12	12	0	12	
	Secadora de mano	1	1000	1000	0	1000	
	Fluorescentes Tubo Recto	9	18	0	162	162	
Baño de Sala de Reuniones	Focos Dicroicos	7	50	0	350	350	
	Lampara ahorradora	4	25	0	100	100	
	Camara de Video	1	10	10	0	10	
Pool de Ascensores	Fluorescentes Tubo Recto	1	10	0	10	10	
	Focos Dicroicos	1	10	0	10	10	
C-8	Aire Acondicionado	Compresor de aire Acondicionado TRANE	1	6600	6600	0	6600
C-9	Aire Acondicionado	Compresor de aire Acondicionado TRANE	1	6600	6600	0	6600
	Sala de Maquinas de Aire Acondicionado	Fluorescentes Circulares	2	32	0	64	64
TOTAL					25932.2	4161	30093.2

Anexo 06: Registro de cargas instaladas en el piso 14

Sub Tableros de Mando	Área	Descripción	Cantidad	Potencia Unitaria (W)	Equipos Eléctricos P.I. (w)	Iluminancia P.I. (w)	Potencia Total P.I. (w)
C-2	Aire Acondicionado	Evaporador TRANE	1	1.1	1.1	0	1.1
C-3	Aire Acondicionado	Evaporador TRANE	1	1.1	1.1	0	1.1
C-4	Sala Auditoria	Lampara Alogena PART 30	54	70	0	3780	3780
C-5	Sala de Proyección	Lamparas Ahorradoras	5	13	0	65	65
		Lampara Alogena PART 30	6	70	0	420	420
		Switcher	1	10	0	10	10
C-6	Hall Ascensores (Recepción)	Focos Dicroicos	17	50	0	850	850
		Luz de Emergencia	2	6	0	12	12
		Lampara Alogena PART 30	2	70	0	140	140
		Camara de video	1	10	10	0	10
C-7	Kitcheneta	Fluorescentes Circulares	3	32	0	96	96
		Refrigeradora	1	115	115	0	115
	Baño Hombres	Lamparas ahorradoras	2	20	0	40	40
		Secadora de mano	1	1000	1000	0	1000
	Baño Mujeres	Lamparas ahorradoras	1	20	0	20	20
		Secadora de mano	1	1000	1000	0	1000
	Deposito 1 (Lado Recepción)	Lámpara Alogena PART 30	1	70	0	70	70
	Deposito 2 (Lado Baños)	Lámpara Alogena PART 30	1	70	0	70	70
TOTAL					2127.2	5573	7700.2

Anexo 07: Registro de cargas instaladas en el piso N° 15

Sub Tableros de Mando	Área	Descripción	Cantidad	Potencia Unitaria (W)	Equipos Eléctricos P.I. (w)	Iluminancia P.I. (w)	Potencia Total P.I. (w)
C-2	Letrero Luminoso	Fluorescentes tubo recto	350	40	0	14000	14000
		Fluorescentes tubo recto	150	36	0	5400	5400
C-5	Braquete bajo	Lámpara Alogena PART 30	3	70	0	210	210
C-6	Baño Hombres	Focos Dicroicos	2	50	0	100	100
		Lámpara ahorradora	2	25	0	50	50
		Secadora de mano	1	1000	1000	0	1000
	Baño Mujeres	Focos Dicroicos	2	50	0	100	100
		Lámpara ahorradora	3	25	0	75	75
		Secadora de mano	1	1000	1000	0	1000
C-7	Braquetes Altos (lado izquierdo)	Lámpara Alogena PART 30	3	70	0	210	210
C-8	Braquetes Altos (lado derecho)	Lámpara Alogena PART 30	11	70	0	770	770
TOTAL					2000	20915	22915

Anexo 08: Registro de cargas instaladas en el centro de cómputo.

Sub Tableros de Mando	Área	Descripción	Cantidad	Potencia Unitaria (W)	Equipos Eléctricos P.I. (w)	Iluminancia P.I. (w)	Potencia Total P.I. (w)
	Centro de Computo	UPS	1	10000	8000	0	8000
		Computadora	1	250	250	0	250
		Computadora	3	300	900	0	900
		LAP TOP	1	100	100	0	100
		Servidor General	6	880	5280	0	5280
		Servidor de comunicacion			0	0	0
		Firewall	2	330	660	0	660
		Rauter	3	160.6	481.8	0	481.8
		Switcher	3	352	1056	0	1056
		Switcher Pequeño	1	220	220	0	220
		TOTAL			16947.8		16947.8

**REGULACIÓN Y NORMATIVIDAD
SOBRE EFICIENCIA ENERGÉTICA**

PCM, por lo que emite opinión favorable, al estar de acuerdo con la política sectorial del Ministerio de Educación;

De conformidad con lo dispuesto en el Decreto Ley N° 25762, Ley Orgánica del Ministerio de Educación, modificado por la Ley N° 26510; la Ley N° 30372, Ley de Presupuesto del Sector Público para el Año Fiscal 2016; y el Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Educación, aprobado por Decreto Supremo N° 001-2015-MINEDU;

SE RESUELVE:

Artículo Único.- Modificar el cuadro N° 07 Selección de Instituciones Educativas Públicas, del Punto VIII: Estrategia de Intervención, del Plan de Fortalecimiento de Institutos de Educación Superior Tecnológicos Públicos para el año 2016, aprobado por Resolución Ministerial N° 072-2016-MINEDU, el cual quedará redactado de la siguiente manera:

CUADRO N° 7 SELECCIÓN DE INSTITUCIONES EDUCATIVAS PÚBLICAS					
N°	Centro Educativo	Región	Carrera	Alumnos	Docentes por Carrera
1	CARLOS CUETO FERNANDEZ	Lima	Electrónica industrial	61	14
			Electrónica industrial	97	15
			Mecánica de producción	95	15
2	JOSE PARDO	Lima	Mecánica de producción	82	13
			Mecánica automotriz	357	17
3	SIMON BOLUAR	Cajamarca	Cocina	102	8
			Tecnología de análisis químico	221	16
4	PEDRO P. DIAZ	Arequipa	Electrónica industrial	95	7
			Mecánica automotriz	93	8
5	MANUEL MAREZ SUITRON	Puno	Mecánica automotriz	80	5
			Mecánica de producción	47	6
6	ANDRES AVELINO CACERES DORREZGARAY	Junín	Metalurgia	88	6
			Electrónica industrial	93	8
7	FRANCISCO DE PAULA GONZALES MIGL	Tacna	Mecánica automotriz	37	5
			Electrónica industrial	90	10
8	CHINCHA	Cusco	Producción agropecuaria	92	5
			Química oficial de turismo	66	3
			Industrias alimentarias	63	6
9	LA SALLE	Cusco	Producción agropecuaria	105	9
			Industrias alimentarias	51	4
10	4 DE JUNIO DE 1821	Cajamarca	Industrias alimentarias	95	6
			Mecánica automotriz	61	12
11	CEFOR LA LIBERTAD	La Libertad	Administración de hoteles y restaurantes	61	12
			Producción agropecuaria	62	6
TOTAL				3,192	211

Fuente: MINEDU – Censo Escolar, I Semestre 2015
Elaboración: DIGESUTPA

Regístrese, comuníquese y publíquese

JAIME SAAVEDRA CHANDUVI
Ministro de Educación

1382590-1

ENERGÍA Y MINAS

Aprobación de Criterios para la Elaboración de Auditorías Energéticas en entidades del Sector Público

**RESOLUCIÓN MINISTERIAL
N° 186-2016-MEM/DM**

Lima, 16 de mayo de 2016

CONSIDERANDO:

Que, mediante el artículo 1 de la Ley de Promoción de Uso Eficiente de la Energía, Ley N° 27345, se declaró

de interés nacional la promoción del Uso Eficiente de la Energía para asegurar el suministro de energía, proteger al consumidor, fomentar la competitividad de la economía nacional, reducir el impacto ambiental negativo del uso y consumo de los energéticos;

Que, el inciso a) del numeral 6.3 del artículo 6 del Reglamento de la Ley de Promoción del Uso Eficiente de la Energía, aprobado por Decreto Supremo N° 053-2007-EM, señala que el Ministerio de Energía y Minas ejecuta programas sectoriales de uso eficiente de la energía, para lo cual aprobará los criterios para la elaboración de auditorías energéticas, que deberán realizar las entidades del sector público cuya facturación mensual por consumo de energía eléctrica sea mayor de cuatro (04) Unidades Impositivas Tributarias (UIT);

Que, conforme a lo señalado en el inciso n) del artículo 89 del Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Energía y Minas, aprobado por Decreto Supremo N° 031-2007-EM y modificatorias, la Dirección General de Eficiencia Energética está facultada para conducir, promover y/o ejecutar las actividades encargadas al Ministerio de Energía y Minas mediante la Ley de Promoción del Uso Eficiente de la Energía y su Reglamento, en el ámbito de su competencia;

Que, de acuerdo con lo expuesto, corresponde a la Dirección General de Eficiencia Energética del Ministerio de Energía y Minas, formular y proponer los Criterios para la Elaboración de Auditorías Energéticas por las Entidades del Sector Público, resultando necesaria su aprobación como parte de la ejecución de los programas sectoriales de uso eficiente de la energía para el Sector Público;

De conformidad con lo dispuesto en la Ley de Promoción de Uso Eficiente de la Energía, Ley N° 27345; Reglamento de la Ley N° 27345, aprobado por Decreto Supremo N° 053-2007-EM; Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Energía y Minas, aprobado por Decreto Supremo N° 031-2007-EM y modificatorias;

Con la opinión favorable del Secretario General, Viceministro de Energía, Director de la Oficina General de Asesoría Jurídica y Directora General de Eficiencia Energética;

SE RESUELVE:

Artículo 1.- Aprobación de Criterios para la Elaboración de Auditorías Energéticas en Entidades del Sector Público

Aprobar los Criterios para la Elaboración de Auditorías Energéticas que deberán realizar las entidades del sector público cuya facturación mensual por consumo de energía eléctrica sea mayor a cuatro (04) Unidades Impositivas Tributarias (UIT), que en Anexo A forma parte integrante de la presente Resolución Ministerial.

Artículo 2.- Publicación

Disponer la publicación de la presente Resolución Ministerial en el diario oficial El Peruano y en el portal institucional del Ministerio de Energía y Minas (www.minem.gob.pe).

Artículo 3.- Vigencia

La presente Resolución Ministerial entrará en vigencia a partir del día siguiente de la publicación en el diario oficial El Peruano.

DISPOSICIÓN COMPLEMENTARIA FINAL

Primera.- Los criterios que se aprueban mediante el artículo 1 de la presente Resolución Ministerial entrarán en vigencia a partir del día siguiente de la inscripción de la primera persona natural o jurídica en el Registro de Consultores de Eficiencia Energética y Empresas de Servicios Energéticos, a ser publicado a través del portal institucional del Ministerio de Energía y Minas (www.minem.gob.pe), el cual será actualizado periódicamente.

Segunda.- Las personas jurídicas de derecho privado, de requerir realizar auditorías energéticas a sus instalaciones, podrán acogerse en lo que les resulte

pertinente a lo dispuesto en la presente Resolución Ministerial.

Regístrese, comuníquese y publíquese.

ROSA MARÍA ORTIZ RÍOS
Ministra de Energía y Minas

ANEXO A

CRITERIOS PARA LA ELABORACIÓN DE AUDITORÍAS ENERGÉTICAS EN ENTIDADES DEL SECTOR PÚBLICO

1. INTRODUCCIÓN

El Sector Público se constituye en un motor importante para estimular la transformación del mercado hacia productos, edificios y servicios más eficientes, así como para provocar cambios de comportamiento en el consumo de energía por parte de los ciudadanos y las empresas. Además, la disminución del consumo de energía mediante medidas de mejora de la eficiencia energética puede liberar recursos públicos para otras finalidades. Los organismos públicos a nivel nacional, regional y local deben servir de ejemplo en lo que se refiere a la eficiencia energética. En este contexto, los presentes criterios proveerán de información útil para que las entidades del sector público cuenten con los lineamientos generales para el desarrollo de una auditoría energética, contribuyendo considerablemente al ahorro energético en la entidad.

El Ministerio de Energía y Minas (MINEM), a través de la Dirección General de Eficiencia Energética (DGEE), promueve el ahorro de energía y la eficiencia energética en los sectores residencial, productivo y de servicios, público y transporte, en cumplimiento de lo establecido en la Ley N° 27345, Ley de Promoción del Uso Eficiente de la Energía y su Reglamento, aprobado por Decreto Supremo N° 053-2007-EM.

Asimismo, en cumplimiento del inciso a) del numeral 6.3 del artículo 6 del Decreto Supremo N° 053-2007-EM, Reglamento de la Ley de Promoción del Uso Eficiente de la Energía, el Ministerio aprueba los criterios para la elaboración de auditorías energéticas que deberán realizar las entidades del Sector Público cuya facturación mensual por consumo de energía eléctrica sea mayor de cuatro (04) Unidades Impositivas Tributarias (UIT).

Los resultados de la auditoría contienen recomendaciones, que de ser implementadas, buscarán la optimización de los consumos energéticos de las entidades evaluadas y por ende la reducción de sus facturaciones por consumo de energía.

Se entiende como auditoría energética a la revisión detallada de la evaluación del desempeño energético de una organización, o de un proceso, o de ambos. Se basa generalmente en una apropiada medición y observación del desempeño energético real¹.

2. MARCO LEGAL

- Ley N° 27345, Ley de Promoción del Uso Eficiente de la Energía.
- Decreto Supremo N° 053-2007-EM, Reglamento de la Ley de Promoción del Uso Eficiente de la Energía.
- Decreto Supremo N° 031-2007-EM, Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Energía y Minas, y modificatorias.

3. FINALIDAD

Establecer los criterios para la elaboración de las auditorías energéticas en las entidades del Sector Público, con la finalidad de optimizar los consumos energéticos, por ende, la reducción de sus facturaciones por consumo de energía, a fin de coadyuvar al desarrollo energético sostenible del país.

4. ALCANCE Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

Todas las entidades del Sector Público (gobierno central, regional y local), cuya facturación por consumo

de energía eléctrica sea mayor de cuatro (04) Unidades Impositivas Tributarias (UIT).

5. DEFINICIONES Y SIGLAS

Para los fines del presente documento, se aplicarán las definiciones y siglas señaladas en los Anexos 03 y 04, respectivamente.

6. CRITERIOS PARA LA ELABORACIÓN DE UNA AUDITORÍA ENERGÉTICA

Los presentes criterios han sido desarrollados en etapas, con el fin de servir como guía para la elaboración de una auditoría energética, a ser desarrollada por el Consultor de Eficiencia Energética o por la Empresa de Servicios Energéticos, quienes deberán estar inscritos, previo a la ejecución de la auditoría energética, en el Registro de Consultores de Eficiencia Energética y Empresas de Servicios Energéticos, a cargo de la Dirección General de Eficiencia Energética del Ministerio de Energía y Minas.

ETAPAS DE LA AUDITORÍA:

ETAPA 1.- Recopilación de Información Preliminar

Esta etapa debe dar como resultado la recopilación de información de las características del espacio físico a auditar y comprende lo siguiente:

- Dimensión del área construida y tiempo de vida del edificio.
- Número de trabajadores y usuarios (incluido visitantes).
- Número de actividades que se realizan.
- Cantidad de áreas, oficinas o departamentos.
- Horario de trabajo y horario de atención al público.
- Cantidad de personal involucrado en el tema energético.
- Plano unifilar de distribución eléctrica.
- Plano térmico de las instalaciones.
- Manuales de operación y planes de mantenimiento.
- Otra información relevante, como renovaciones, ampliaciones futuras, entre otros.

ETAPA 2.- Revisión de la Facturación de Energéticos

La información preliminar será proporcionada por la entidad y consiste en facturas de consumo de todos los energéticos utilizados tales como: electricidad, combustibles y demás energéticos, de un periodo de por lo menos un (01) año, así como las características del suministro eléctrico, tarifa y tipo de combustibles utilizados.

El objetivo es conocer el perfil de consumo total de energéticos de la entidad y también su máxima demanda en potencia (kW) y su máxima demanda en energía (kWh); así como los niveles de consumo por tipo de combustible y demás energéticos (solar, eólico, biogás, entre otros).

ETAPA 3: Recorrido de las Instalaciones

Recomer las instalaciones para realizar el inventario y ubicar los equipos generadores y consumidores de energía. Las visitas técnicas darán como resultado la siguiente información:

- Inventario de equipos con sus características técnicas. Para el caso de equipos eléctricos: datos de placa, potencia en watts o kilowatts, tensión en volts, corriente en amperios. En el caso de equipos térmicos de potencia (BHP o kW): consumos específicos, parámetros de regulación, rendimientos térmicos, etc.
- Ubicación física de estos equipos en la entidad.
- Identificación de centros de costos de consumo de energía.
- Definir los puntos y parámetros mínimos a medir, como son: tensión, corriente, potencia, energía, armónicos, factor de potencia, los cuales no son limitativos; así como los periodos de medición u otros parámetros que podrán obtenerse a través de equipos de tecnología de última

generación, que le sirvan a la entidad para el ahorro de la energía eléctrica y/o térmica como presión, temperatura, etc.

- Otra información relevante.

ETAPA 4: Campaña de Mediciones

Luego de haber elegido los puntos y/o equipos consumidores de energía cuyos consumos serán medidos, por ejemplo grupo electrógeno, calderas, motores eléctricos, iluminación, entre otros; se instalan los instrumentos y equipos de medición requeridos, para posteriormente recopilar la información, como el perfil de consumo de energéticos, diagrama de carga, factor de potencia, máxima demanda en potencia (kW) y máxima demanda en energía activa y reactiva (kWh y KVARh), así como los niveles de consumo por tipo de combustible y demás energéticos (solar, eólico, biogás, etc.), para su evaluación.

ETAPA 5: Evaluación de Registros

Los registros obtenidos en la campaña de mediciones proporcionará la información que deberá ser evaluada, validada y analizada, y que servirá para obtener lo siguiente:

- El rendimiento y consumo real de los equipos generadores o consumidores de energía eléctrica o térmica por usos y sectores.
- El rango de eficiencia energética de los equipos o sistemas principales.
- La calidad de la energía eléctrica y su aplicación para la seguridad y confort de los usuarios (iluminación, ventilación, etc.) y las deficiencias en las instalaciones eléctricas de la entidad (seguridad eléctrica).
- La calidad de la energía térmica en cuanto al uso, seguridad y confort de los usuarios y las deficiencias en las instalaciones que comprometan la seguridad de las personas.
- Identificación de malos hábitos de consumo.

Determinación de la Línea de Base: Proporciona la información sobre el estado actual del consumo e indicadores energéticos, los cuales comparándolos con las siguientes auditorías, brindarán la información del grado de eficiencia que se viene desarrollando.

ETAPA 6: Identificación de Oportunidades de Mejoras en Eficiencia Energética

En esta etapa se identifican las oportunidades de mejora, determinando el potencial de ahorro energético, los equipos críticos y recomendándose las alternativas técnicas de mejoramiento y/o sustitución.

En esta etapa se obtiene la siguiente información:

- Inventario de equipos y artefactos consumidores de energía.
- Diagrama de flujo de procesos de la entidad.
- Diagrama de carga del consumo de energía, en Diagrama de Sankey o similar.
- Oportunidades de mejora energética (sustitución o mejora de equipos y/o cambio de hábitos).
- Determinación de los centros de costos energéticos, que nos permitirá conocer y mejorar el consumo de cada energético por área o proceso especificado.
- Mejora en los procesos de la entidad.

ETAPA 7: Evaluación Técnica Económica de las Mejoras planteadas

Se evalúan los aspectos técnicos económicos, su costo y viabilidad de implementación, considerando el retorno de la inversión y las oportunidades identificadas para establecer cuantitativamente el ahorro económico y energético.

ETAPA 8: Informe de Auditoría Energética

El informe final de la auditoría energética debe contener, la línea de base y las oportunidades de ahorro, así como la implementación de mejoras propuestas.

A continuación se muestra el contenido mínimo:

- Resumen ejecutivo

- Objetivo
- Introducción

- Antecedentes
- Auditores energéticos
- Características de la entidad
- Suministro de electricidad, combustibles y otros energéticos

- Estado actual del consumo de energía (línea de base)
- Análisis de los subsistemas energéticos

- Equipos generadores y consumidores
- Iluminación
- Aire acondicionado, ventilación y refrigeración
- Ofimática
- Equipos electromecánicos
- Otros subsistemas (red de vapor, bombeo, aire comprimido, etc.)

- Mediciones eléctricas y térmicas
- Oportunidades de mejora detectadas.
- Evaluación técnico-financiera de las medidas de mejora y sugerencias.
- Cronograma de implementación de mejoras.
- Conclusiones y recomendaciones
- Anexos mínimos:

- Diagramas unifiares eléctricos, diagrama de Sankey o similar.
- Planos de distribución: eléctrico, agua, desagüe, etc.
- Consumo histórico de energéticos (electricidad, combustibles, energía solar, eólica, etc.).
- Mediciones realizadas.
- Notas de cálculo de determinación de tamaños de equipos recomendados.
- Otros relevantes.

ETAPA 9: Propuesta de Implementación de Mejoras

Las propuestas de implementación de mejoras, también podrán considerar la utilización constante de tecnologías de auditoría energética de última generación presentes en el mercado, las cuales permitirán una administración o gestión de la energía a través del monitoreo en línea de sus consumos energéticos (entre otros indicadores) de forma inmediata. Las mismas que deberán estar incluidas en el Informe Final de Auditoría.

En el Anexo 01 se muestra el flujograma de las "Etapas de una Auditoría Energética".

7. REPORTE Y MONITOREO DE INFORMACIÓN

Las entidades del Sector Público reportarán, mediante Declaración Jurada a ser remitida vía electrónica o medio escrito, al Ministerio de Energía y Minas el Resumen Ejecutivo del Informe Final de Auditoría, el cronograma de implementación de mejoras y los indicadores mínimos de consumo energético que les correspondan de acuerdo al Anexo N° 02 y que son el resultado de la auditoría energética desarrollada en la entidad. Será la Dirección General de Eficiencia Energética del Ministerio de Energía y Minas la responsable y encargada de la administración y evaluación de la información remitida por las entidades del Sector Público.

Los referidos documentos deberán ser presentados al Ministerio de Energía y Minas en un plazo máximo de treinta (30) días calendario después de que el Informe Final de la Auditoría Energética cuente con la conformidad del servicio brindado por la entidad pública auditada.

Las entidades del Sector Público deberán implementar las recomendaciones brindadas en el Informe Final de Auditoría Energética, para lo cual realizarán las previsiones presupuestales que correspondan.

Una vez implementado las recomendaciones de mejora o habiendo transcurrido dos (02) años de la realización de la auditoría energética, la entidad pública deberá verificar que su consumo de energía

SUBSECTOR	INDICADOR	UNIDADES
SEGURIDAD	Consumo anual de energía / variable subsector	J/m ² J/efectivo
	Consumo anual de hidrocarburos / variable subsector	J/m ² J/efectivo
	Consumo anual de electricidad / variable subsector	kWh/m ² kWh/efectivo
	Consumo anual de gas / variable subsector	J/m ² J/efectivo
	Penetración anual de calentadores solares	m ² de colector/ entidad
	ADMINISTRATIVO	Consumo anual de energía / variable subsector
Consumo anual de hidrocarburos / variable subsector		J/m ² J/traficador
Consumo anual de electricidad / variable subsector		kWh/m ² kWh/traficador
Penetración anual de calentadores solares		m ² de colector/ entidad

J: Joule
kWh: kilowatt hora, medida de consumo de energía

**ANEXO 03
DEFINICIONES**

Auditoría Energética	Revisión detallada del desempeño energético de una organización, de un proceso o de ambos. Se basa generalmente en una apropiada medición y observación del desempeño energético (efectivo, gas natural, petróleo y sus derivados, etc.) real.
Registro de Consultores en Eficiencia Energética y Empresas de Servicios Energéticos (REMSE)	Registro de Consultores en Eficiencia Energética y Empresas de Servicios Energéticos autorizados a realizar Servicios Energéticos
Consultor de Eficiencia Energética	Persona natural que se dedica a realizar estudios de viabilidad, llamados también análisis o diagnósticos energéticos; diseño, incluyendo los planes y estimaciones de costos; dirección del proyecto, compra e instalación de equipos, formación de personal, medición y comprobación de resultados y la garantía por desempeño.
Empresa de Servicios Energéticos (EMSE)	Empresa que se dedica a realizar estudios de viabilidad, llamados también análisis o diagnósticos energéticos; diseño, incluyendo los planes y estimaciones de costos; dirección del proyecto, compra e instalación de equipos, formación de personal, medición y comprobación de resultados y la garantía por desempeño.
Línea Base	Datos Energéticos revisados y establecidos formalmente, sobre los que se ha llegado a un acuerdo y que de ahí en adelante sirve como base para un desarrollo energético de comparación posterior.
Armónicos	Cualquier componente en la red eléctrica con frecuencia superior a 50 Hz.
Factor de Potencia	Es la razón entre la potencia activa o la potencia útil y la potencia total o potencia aparente.
Perfil de Consumos de Energéticos	Muestra cómo está distribuido el consumo de energía eléctrica en una determinada residencia o construcción, en la cual es posible deducir cuál es el sector que consume mayor energía.
Diagrama de Carga	Análisis el comportamiento de la potencia en el tiempo.
Energía Activa	Es la energía eléctrica utilizada medida en kWh por el medidor, se utiliza para hacer funcionar los equipos eléctricos.
Energía Reactiva	Es la energía adicional a la energía activa, que algunos equipos que tienen amolamiento eléctrico como motores, transformadores, baterías, necesitan para su funcionamiento.
Potencia	Es la rapidez con que se efectúa un trabajo, cuya unidad es kilowatt (kW)

Máxima Demanda en Energía Activa	Es el más alto valor de las demandas de energía activa promediadas en periodos sucesivos de 15 min.
Máxima Demanda en Energía Reactiva	Es el más alto valor de las demandas de energía reactiva promediadas en periodos sucesivos de 15 min.

**ANEXO 04
SIGLAS**

BHP	Caballo de fuerza de caldera
EMSE	Empresa de servicios energéticos
J	Joule
kW	Kilovatios
kWh	Kilovatios hora
kVARh	Kilovatios ampere reactivo hora
NTP ISO 50001	Norma Técnica Peruana sobre Gestión de la Energía
REMSE	Registro de Consultores en Eficiencia Energética y Empresas de Servicios Energéticos
LPUEE	Ley de Promoción del Uso Eficiente de la Energía
RLPUEE	Reglamento de la Ley de Promoción del Uso Eficiente de la Energía
UIT	Unidades Impositivas Tributarias
MINEM	Ministerio de Energía y Minas
DGEE	Dirección General de Eficiencia Energética

¹ Extraído del apartado A.4.3. de la Norma Técnica Peruana NTP ISO 50001-2012. Sistemas de Gestión de la Energía. Requisitos con orientación para su uso.

1382074-1

Declaran en situación de grave deficiencia eléctrica al Sistema Eléctrico de Ayacucho

**RESOLUCIÓN MINISTERIAL
N° 189-2016-MEM/DM**

Lima, 18 de mayo de 2016

CONSIDERANDO:

Que, el artículo 2 del Decreto Supremo N° 044-2014-EM publicado en el diario oficial El Peruano el 17 de diciembre de 2014, dispone que el Ministerio de Energía y Minas se encuentra facultado para declarar las situaciones de emergencia eléctrica o de graves deficiencias del servicio eléctrico por falta de capacidad de producción y/o transporte y su respectivo plazo, a efectos de garantizar la confiabilidad del abastecimiento oportuno de energía en el Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN), para lo cual establecerá la magnitud de la capacidad adicional de generación necesaria para enfrentar el evento y requerirá a la empresa pública para que, al amparo del artículo 3 de la referida norma, efectúe las contrataciones y adquisiciones de obras, bienes y servicios que sean necesarios para asegurar el suministro oportuno de energía eléctrica al SEIN;

Que, con la finalidad de garantizar la continuidad del servicio y evitar la restricción de energía a los usuarios de Ayacucho, mediante comunicación COESP-080-2016, ingresada el 12 abril de 2016 bajo Registro N° 2595243, el Comité de Operación Económica del Sistema - COES solicita al Ministerio de Energía y Minas que, en el marco del Decreto Supremo N° 044-2015-EM, declare en situación de grave deficiencia eléctrica al Sistema Eléctrico de Ayacucho, debido a la falta de capacidad de transporte de la línea de transmisión L-6602 (Cobriza I – Cobriza II) de 60 kV; y asimismo, recomienda la instalación de 8 MW de generación térmica adicional en el periodo comprendido desde el 1 de julio de 2016 hasta la fecha en que se ponga en operación la línea de transmisión Friaspata - Mollepata de 220 kV y sus Subestaciones Asociadas;

Que, mediante Oficio N° 71-2016-OS-GG, ingresado el 11 de mayo de 2015 bajo Registro N° 2604445, el

PLIEGO TARIFARIO DE ENERGÍA
DE LA CONCESIONARIA ELÉCTRICA LUZ DEL SUR S.A
PARA EL PERÍODO JUNIO 2016 - JULIO 2017

Pliego tarifario del mes de **Junio 2016**

MEDIA TENSIÓN		UNIDAD	TARIFA
			Sin IGV
TARIFA MT2:	TARIFA CON DOBLE MEDICIÓN DE ENERGÍA ACTIVA Y CONTRATACIÓN O MEDICIÓN DE DOS POTENCIAS 2E2P		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	3.92
	Cargo por Energía Activa en Punta	ctm. S./kW.h	20.32
	Cargo por Energía Activa Fuera de Punta	ctm. S./kW.h	16.87
	Cargo por Potencia Activa de Generación en HP	S./kW-mes	51.55
	Cargo por Potencia Activa de Distribución en HP	S./kW-mes	9.55
	Cargo por Exceso de Potencia Activa de Distribución en HFP	S./kW-mes	10.73
	Cargo por Energía Reactiva que exceda el 30% del total de la Energía Activa	ctm. S./kVar.h	4.27
TARIFA MT3:	TARIFA CON DOBLE MEDICIÓN DE ENERGÍA ACTIVA Y CONTRATACIÓN O MEDICIÓN DE UNA POTENCIA 2E1P		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	3.12
	Cargo por Energía Activa en Punta	ctm. S./kW.h	20.32
	Cargo por Energía Activa Fuera de Punta	ctm. S./kW.h	16.87
	Cargo por Potencia Activa de generación para Usuarios:		
	Presentes en Punta	S./kW-mes	46.03
	Presentes Fuera de Punta	S./kW-mes	31.37
	Cargo por Potencia Activa de redes de distribución para Usuarios:		
	Presentes en Punta	S./kW-mes	10.58
	Presentes Fuera de Punta	S./kW-mes	10.63
	Cargo por Energía Reactiva que exceda el 30% del total de la Energía Activa	ctm. S./kVar.h	4.27
TARIFA MT4:	TARIFA CON SIMPLE MEDICIÓN DE ENERGÍA ACTIVA Y CONTRATACIÓN O MEDICIÓN DE UNA POTENCIA 1E1P		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	3.12
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	17.70
	Cargo por Potencia Activa de generación para Usuarios:		
	Presentes en Punta	S./kW-mes	46.03
	Presentes Fuera de Punta	S./kW-mes	31.37
	Cargo por Potencia Activa de redes de distribución para Usuarios:		
	Presentes en Punta	S./kW-mes	10.58
	Presentes Fuera de Punta	S./kW-mes	10.63
	Cargo por Energía Reactiva que exceda el 30% del total de la Energía Activa	ctm. S./kVar.h	4.27
	BAJA TENSIÓN	UNIDAD	TARIFA
			Sin IGV
TARIFA BT2:	TARIFA CON DOBLE MEDICIÓN DE ENERGÍA ACTIVA Y CONTRATACIÓN O MEDICIÓN DE DOS POTENCIAS 2E2P		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	3.92
	Cargo por Energía Activa en Punta	ctm. S./kW.h	22.01
	Cargo por Energía Activa Fuera de Punta	ctm. S./kW.h	18.28
	Cargo por Potencia Activa de Generación en HP	S./kW-mes	54.36
	Cargo por Potencia Activa de Distribución en HP	S./kW-mes	48.17
	Cargo por Exceso de Potencia Activa de Distribución en HFP	S./kW-mes	37.76
	Cargo por Energía Reactiva que exceda el 30% del total de la Energía Activa	ctm. S./kVar.h	4.27
TARIFA BT3:	TARIFA CON DOBLE MEDICIÓN DE ENERGÍA ACTIVA Y CONTRATACIÓN O MEDICIÓN DE UNA POTENCIA 2E1P		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	3.12
	Cargo por Energía Activa en Punta	ctm. S./kW.h	22.01
	Cargo por Energía Activa Fuera de Punta	ctm. S./kW.h	18.28
	Cargo por Potencia Activa de generación para Usuarios:		
	Presentes en Punta	S./kW-mes	50.27
	Presentes Fuera de Punta	S./kW-mes	34.44
	Cargo por Potencia Activa de redes de distribución para Usuarios:		
	Presentes en Punta	S./kW-mes	50.20
	Presentes Fuera de Punta	S./kW-mes	45.68
	Cargo por Energía Reactiva que exceda el 30% del total de la Energía Activa	ctm. S./kVar.h	4.27
TARIFA BT4:	TARIFA CON SIMPLE MEDICIÓN DE ENERGÍA ACTIVA Y CONTRATACIÓN O MEDICIÓN DE UNA POTENCIA 1E1P		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	3.12

	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	19.17
	Cargo por Potencia Activa de generación para Usuarios:		
	Presentes en Punta	S./kW-mes	50.27
	Presentes Fuera de Punta	S./kW-mes	34.44
	Cargo por Potencia Activa de redes de distribución para Usuarios:		
	Presentes en Punta	S./kW-mes	50.20
	Presentes Fuera de Punta	S./kW-mes	45.68
	Cargo por Energía Reactiva que exceda el 30% del total de la Energía Activa	ctm. S./kVar.h	4.27
TARIFA BT5A:	TARIFA CON DOBLE MEDICIÓN DE ENERGÍA 2E		
	a) Usuarios con demanda máxima mensual de hasta 20kW en HP y HFP		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	3.12
	Cargo por Energía Activa en Punta	ctm. S./kW.h	128.80
	Cargo por Energía Activa Fuera de Punta	ctm. S./kW.h	18.28
	Cargo por Exceso de Potencia en Horas Fuera de Punta	S./kW-mes	44.05
	b) Usuarios con demanda máxima mensual de hasta 20kW en HP y 50kW en HFP		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	3.12
	Cargo por Energía Activa en Punta	ctm. S./kW.h	145.49
	Cargo por Energía Activa Fuera de Punta	ctm. S./kW.h	18.28
	Cargo por Exceso de Potencia en Horas Fuera de Punta	S./kW-mes	44.05
TARIFA BT5B:	TARIFA CON SIMPLE MEDICIÓN DE ENERGÍA 1E		
No Residencial	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.49
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	46.99
TARIFA BT5B Residencial	TARIFA CON SIMPLE MEDICIÓN DE ENERGÍA 1E		
	a) Para usuarios con consumos menores o iguales a 100 kW.h por mes		
	0 - 30 kW.h		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.42
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	34.22
	31 - 100 kW.h		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.42
	Cargo por Energía Activa - Primeros 30 kW.h	S./mes	10.26
	Cargo por Energía Activa - Exceso de 30 kW.h	ctm. S./kW.h	45.62
	b) Para usuarios con consumos mayores a 100 kW.h por mes		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.49
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	46.99
TARIFA BT5D:	TARIFA CON SIMPLE MEDICIÓN DE ENERGÍA 1E		
No Residencial	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.49
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	37.14
TARIFA BT5D Residencial	TARIFA CON SIMPLE MEDICIÓN DE ENERGÍA 1E		
	a) Para usuarios con consumos menores o iguales a 100 kW.h por mes		
	0 - 30 kW.h		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.42
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	27.05
	31 - 100 kW.h		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.42
	Cargo por Energía Activa - Primeros 30 kW.h	S./mes	8.11
	Cargo por Energía Activa - Exceso de 30 kW.h	ctm. S./kW.h	36.06
	b) Para usuarios con consumos mayores a 100 kW.h por mes		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.49
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	37.14
TARIFA BT5E:	TARIFA CON SIMPLE MEDICIÓN DE ENERGÍA 1E		
No Residencial	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.25
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	46.97
TARIFA BT5E Residencial	TARIFA CON SIMPLE MEDICIÓN DE ENERGÍA 1E		
	a) Para usuarios con consumos menores o iguales a 100 kW.h por mes		
	0 - 30 kW.h		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.18
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	34.20
	31 - 100 kW.h		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.18
	Cargo por Energía Activa - Primeros 30 kW.h	S./mes	10.26
	Cargo por Energía Activa - Exceso de 30 kW.h	ctm. S./kW.h	45.60
	b) Para usuarios con consumos mayores a 100 kW.h por mes		

	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.25
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	46.97
TARIFA BT5C:	TARIFA CON SIMPLE MEDICIÓN DE ENERGÍA 1E - Alumbrado Público		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	3.57
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	50.58
TARIFA BT6:	TARIFA A PENSIÓN FIJA DE POTENCIA 1P		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.49
	Cargo por Potencia	ctm. S./W	20.02
TARIFA BT7:	TARIFA CON SIMPLE MEDICION DE ENERGIA 1E		
No residencial	Cargo Comercial del Servicio Prepago - Sistema recarga Códigos/Tarjetas	S./mes	2.21
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	46.25
TARIFA BT7:	TARIFA CON SIMPLE MEDICION DE ENERGIA 1E		
Residencial	a) Para usuarios con consumos menores o iguales a 100 kW.h por mes		
	0 - 30 kW.h		
	Cargo Comercial del Servicio Prepago - Sistema de recarga Códigos/Tarjetas	S./mes	2.15
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	33.68
	31 - 100 kW.h		
	Cargo Comercial del Servicio Prepago - Sistema de recarga Códigos/Tarjetas	S./mes	2.15
	Cargo por Energía Activa - Primeros 30 kW.h	S./mes	10.10
	Cargo por Energía Activa - Exceso de 30 kW.h	ctm. S./kW.h	44.90
	b) Para usuarios con consumos mayores a 100 kW.h por mes		
	Cargo Comercial del Servicio Prepago - Sistema de recarga Códigos/Tarjetas	S./mes	2.21
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	46.25

Pliego tarifario del mes de Agosto 2016

	MEDIA TENSIÓN	UNIDAD	TARIFA
			Sin IGV
TARIFA MT2:	TARIFA CON DOBLE MEDICIÓN DE ENERGÍA ACTIVA Y CONTRATACIÓN O MEDICIÓN DE DOS POTENCIAS 2E2P		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	3.92
	Cargo por Energía Activa en Punta	ctm. S./kW.h	21.06
	Cargo por Energía Activa Fuera de Punta	ctm. S./kW.h	17.55
	Cargo por Potencia Activa de Generación en HP	S./kW-mes	51.44
	Cargo por Potencia Activa de Distribución en HP	S./kW-mes	9.54
	Cargo por Exceso de Potencia Activa de Distribución en HFP	S./kW-mes	10.72
	Cargo por Energía Reactiva que exceda el 30% del total de la Energía Activa	ctm. S./kVar.h	4.27
TARIFA MT3:	TARIFA CON DOBLE MEDICIÓN DE ENERGÍA ACTIVA Y CONTRATACIÓN O MEDICIÓN DE UNA POTENCIA 2E1P		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	3.12
	Cargo por Energía Activa en Punta	ctm. S./kW.h	21.06
	Cargo por Energía Activa Fuera de Punta	ctm. S./kW.h	17.55
	Cargo por Potencia Activa de generación para Usuarios:		
	Presentes en Punta	S./kW-mes	45.93
	Presentes Fuera de Punta	S./kW-mes	31.30
	Cargo por Potencia Activa de redes de distribución para Usuarios:		
	Presentes en Punta	S./kW-mes	10.57
	Presentes Fuera de Punta	S./kW-mes	10.62
	Cargo por Energía Reactiva que exceda el 30% del total de la Energía Activa	ctm. S./kVar.h	4.27
TARIFA MT4:	TARIFA CON SIMPLE MEDICIÓN DE ENERGÍA ACTIVA Y CONTRATACIÓN O MEDICIÓN DE UNA POTENCIA 1E1P		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	3.12
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	18.39
	Cargo por Potencia Activa de generación para Usuarios:		
	Presentes en Punta	S./kW-mes	45.93
	Presentes Fuera de Punta	S./kW-mes	31.30
	Cargo por Potencia Activa de redes de distribución para Usuarios:		
	Presentes en Punta	S./kW-mes	10.57
	Presentes Fuera de Punta	S./kW-mes	10.62
	Cargo por Energía Reactiva que exceda el 30% del total de la Energía Activa	ctm. S./kVar.h	4.27
	BAJA TENSIÓN	UNIDAD	TARIFA
			Sin IGV
TARIFA BT2:	TARIFA CON DOBLE MEDICIÓN DE ENERGÍA ACTIVA Y CONTRATACIÓN O MEDICIÓN DE DOS POTENCIAS 2E2P		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	3.92
	Cargo por Energía Activa en Punta	ctm. S./kW.h	22.81
	Cargo por Energía Activa Fuera de Punta	ctm. S./kW.h	19.02
	Cargo por Potencia Activa de Generación en HP	S./kW-mes	54.25
	Cargo por Potencia Activa de Distribución en HP	S./kW-mes	48.13
	Cargo por Exceso de Potencia Activa de Distribución en HFP	S./kW-mes	37.72
	Cargo por Energía Reactiva que exceda el 30% del total de la Energía Activa	ctm. S./kVar.h	4.27
TARIFA BT3:	TARIFA CON DOBLE MEDICIÓN DE ENERGÍA ACTIVA Y CONTRATACIÓN O MEDICIÓN DE UNA POTENCIA 2E1P		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	3.12
	Cargo por Energía Activa en Punta	ctm. S./kW.h	22.81
	Cargo por Energía Activa Fuera de Punta	ctm. S./kW.h	19.02
	Cargo por Potencia Activa de generación para Usuarios:		
	Presentes en Punta	S./kW-mes	50.17
	Presentes Fuera de Punta	S./kW-mes	34.37
	Cargo por Potencia Activa de redes de distribución para Usuarios:		
	Presentes en Punta	S./kW-mes	50.15
	Presentes Fuera de Punta	S./kW-mes	45.64
	Cargo por Energía Reactiva que exceda el 30% del total de la Energía Activa	ctm. S./kVar.h	4.27
TARIFA BT4:	TARIFA CON SIMPLE MEDICIÓN DE ENERGÍA ACTIVA Y CONTRATACIÓN O MEDICIÓN DE UNA POTENCIA 1E1P		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	3.12

	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	19.92
	Cargo por Potencia Activa de generación para Usuarios:		
	Presentes en Punta	S./kW-mes	50.17
	Presentes Fuera de Punta	S./kW-mes	34.37
	Cargo por Potencia Activa de redes de distribución para Usuarios:		
	Presentes en Punta	S./kW-mes	50.15
	Presentes Fuera de Punta	S./kW-mes	45.64
	Cargo por Energía Reactiva que exceda el 30% del total de la Energía Activa	ctm. S./kVar.h	4.27
TARIFA BT5A:	TARIFA CON DOBLE MEDICIÓN DE ENERGÍA 2E		
	a) Usuarios con demanda máxima mensual de hasta 20kW en HP y HFP		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	3.12
	Cargo por Energía Activa en Punta	ctm. S./kW.h	129.44
	Cargo por Energía Activa Fuera de Punta	ctm. S./kW.h	19.02
	Cargo por Exceso de Potencia en Horas Fuera de Punta	S./kW-mes	44.01
	b) Usuarios con demanda máxima mensual de hasta 20kW en HP y 50kW en HFP		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	3.12
	Cargo por Energía Activa en Punta	ctm. S./kW.h	146.10
	Cargo por Energía Activa Fuera de Punta	ctm. S./kW.h	19.02
	Cargo por Exceso de Potencia en Horas Fuera de Punta	S./kW-mes	44.01
TARIFA BT5B:	TARIFA CON SIMPLE MEDICIÓN DE ENERGÍA 1E		
No Residencial	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.49
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	47.70
TARIFA BT5B Residencial	TARIFA CON SIMPLE MEDICIÓN DE ENERGÍA 1E		
	a) Para usuarios con consumos menores o iguales a 100 kW.h por mes		
	0 - 30 kW.h		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.42
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	34.77
	31 - 100 kW.h		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.42
	Cargo por Energía Activa - Primeros 30 kW.h	S./mes	10.43
	Cargo por Energía Activa - Exceso de 30 kW.h	ctm. S./kW.h	46.36
	b) Para usuarios con consumos mayores a 100 kW.h por mes		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.49
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	47.70
TARIFA BT5D:	TARIFA CON SIMPLE MEDICIÓN DE ENERGÍA 1E		
No Residencial	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.49
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	37.85
TARIFA BT5D Residencial	TARIFA CON SIMPLE MEDICIÓN DE ENERGÍA 1E		
	a) Para usuarios con consumos menores o iguales a 100 kW.h por mes		
	0 - 30 kW.h		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.42
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	27.59
	31 - 100 kW.h		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.42
	Cargo por Energía Activa - Primeros 30 kW.h	S./mes	8.28
	Cargo por Energía Activa - Exceso de 30 kW.h	ctm. S./kW.h	36.78
	b) Para usuarios con consumos mayores a 100 kW.h por mes		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.49
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	37.85
TARIFA BT5E:	TARIFA CON SIMPLE MEDICIÓN DE ENERGÍA 1E		
No Residencial	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.24
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	47.67
TARIFA BT5E Residencial	TARIFA CON SIMPLE MEDICIÓN DE ENERGÍA 1E		
	a) Para usuarios con consumos menores o iguales a 100 kW.h por mes		
	0 - 30 kW.h		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.18
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	34.75
	31 - 100 kW.h		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.18
	Cargo por Energía Activa - Primeros 30 kW.h	S./mes	10.42
	Cargo por Energía Activa - Exceso de 30 kW.h	ctm. S./kW.h	46.33
	b) Para usuarios con consumos mayores a 100 kW.h por mes		

	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.24
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	47.67
TARIFA BT5C:	TARIFA CON SIMPLE MEDICIÓN DE ENERGÍA 1E - Alumbrado Público		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	3.57
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	51.31
TARIFA BT6:	TARIFA A PENSIÓN FIJA DE POTENCIA 1P		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.49
	Cargo por Potencia	ctm. S./W	20.32
TARIFA BT7:	TARIFA CON SIMPLE MEDICION DE ENERGIA 1E		
No residencial	Cargo Comercial del Servicio Prepago - Sistema recarga Códigos/Tarjetas	S./mes	2.21
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	46.94
TARIFA BT7:	TARIFA CON SIMPLE MEDICION DE ENERGIA 1E		
Residencial	a) Para usuarios con consumos menores o iguales a 100 kW.h por mes		
	0 - 30 kW.h		
	Cargo Comercial del Servicio Prepago - Sistema de recarga Códigos/Tarjetas	S./mes	2.15
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	34.22
	31 - 100 kW.h		
	Cargo Comercial del Servicio Prepago - Sistema de recarga Códigos/Tarjetas	S./mes	2.15
	Cargo por Energía Activa - Primeros 30 kW.h	S./mes	10.26
	Cargo por Energía Activa - Exceso de 30 kW.h	ctm. S./kW.h	45.62
	b) Para usuarios con consumos mayores a 100 kW.h por mes		
	Cargo Comercial del Servicio Prepago - Sistema de recarga Códigos/Tarjetas	S./mes	2.21
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	46.94

Pliego tarifario del mes de **Setiembre 2016.**

MEDIA TENSIÓN	UNIDAD	TARIFA	
			Sin IGV
TARIFA MT2:	TARIFA CON DOBLE MEDICIÓN DE ENERGÍA ACTIVA Y CONTRATACIÓN O MEDICIÓN DE DOS POTENCIAS 2E2P		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	3.92
	Cargo por Energía Activa en Punta	ctm. S./kW.h	21.08
	Cargo por Energía Activa Fuera de Punta	ctm. S./kW.h	17.58
	Cargo por Potencia Activa de Generación en HP	S./kW-mes	51.74
	Cargo por Potencia Activa de Distribución en HP	S./kW-mes	9.54
	Cargo por Exceso de Potencia Activa de Distribución en HFP	S./kW-mes	10.72
	Cargo por Energía Reactiva que exceda el 30% del total de la Energía Activa	ctm. S./kVar.h	4.27
TARIFA MT3:	TARIFA CON DOBLE MEDICIÓN DE ENERGÍA ACTIVA Y CONTRATACIÓN O MEDICIÓN DE UNA POTENCIA 2E1P		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	3.12
	Cargo por Energía Activa en Punta	ctm. S./kW.h	21.08
	Cargo por Energía Activa Fuera de Punta	ctm. S./kW.h	17.58
	Cargo por Potencia Activa de generación para Usuarios:		
	Presentes en Punta	S./kW-mes	46.20
	Presentes Fuera de Punta	S./kW-mes	31.49
	Cargo por Potencia Activa de redes de distribución para Usuarios:		
	Presentes en Punta	S./kW-mes	10.57
	Presentes Fuera de Punta	S./kW-mes	10.62
	Cargo por Energía Reactiva que exceda el 30% del total de la Energía Activa	ctm. S./kVar.h	4.27
TARIFA MT4:	TARIFA CON SIMPLE MEDICIÓN DE ENERGÍA ACTIVA Y CONTRATACIÓN O MEDICIÓN DE UNA POTENCIA 1E1P		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	3.12
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	18.41
	Cargo por Potencia Activa de generación para Usuarios:		
	Presentes en Punta	S./kW-mes	46.20
	Presentes Fuera de Punta	S./kW-mes	31.49
	Cargo por Potencia Activa de redes de distribución para Usuarios:		
	Presentes en Punta	S./kW-mes	10.57
	Presentes Fuera de Punta	S./kW-mes	10.62
	Cargo por Energía Reactiva que exceda el 30% del total de la Energía Activa	ctm. S./kVar.h	4.27
	BAJA TENSIÓN	UNIDAD	TARIFA
			Sin IGV
TARIFA BT2:	TARIFA CON DOBLE MEDICIÓN DE ENERGÍA ACTIVA Y CONTRATACIÓN O MEDICIÓN DE DOS POTENCIAS 2E2P		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	3.92
	Cargo por Energía Activa en Punta	ctm. S./kW.h	22.84
	Cargo por Energía Activa Fuera de Punta	ctm. S./kW.h	19.04
	Cargo por Potencia Activa de Generación en HP	S./kW-mes	54.56
	Cargo por Potencia Activa de Distribución en HP	S./kW-mes	48.13
	Cargo por Exceso de Potencia Activa de Distribución en HFP	S./kW-mes	37.72
	Cargo por Energía Reactiva que exceda el 30% del total de la Energía Activa	ctm. S./kVar.h	4.27
TARIFA BT3:	TARIFA CON DOBLE MEDICIÓN DE ENERGÍA ACTIVA Y CONTRATACIÓN O MEDICIÓN DE UNA POTENCIA 2E1P		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	3.12
	Cargo por Energía Activa en Punta	ctm. S./kW.h	22.84
	Cargo por Energía Activa Fuera de Punta	ctm. S./kW.h	19.04
	Cargo por Potencia Activa de generación para Usuarios:		
	Presentes en Punta	S./kW-mes	50.46
	Presentes Fuera de Punta	S./kW-mes	34.56
	Cargo por Potencia Activa de redes de distribución para Usuarios:		
	Presentes en Punta	S./kW-mes	50.15
	Presentes Fuera de Punta	S./kW-mes	45.64
	Cargo por Energía Reactiva que exceda el 30% del total de la Energía Activa	ctm. S./kVar.h	4.27
TARIFA BT4:	TARIFA CON SIMPLE MEDICIÓN DE ENERGÍA ACTIVA Y CONTRATACIÓN O MEDICIÓN DE UNA POTENCIA 1E1P		

	Cargo Fijo Mensual	S./mes	3.12
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	19.94
	Cargo por Potencia Activa de generación para Usuarios:		
	Presentes en Punta	S./kW-mes	50.46
	Presentes Fuera de Punta	S./kW-mes	34.56
	Cargo por Potencia Activa de redes de distribución para Usuarios:		
	Presentes en Punta	S./kW-mes	50.15
	Presentes Fuera de Punta	S./kW-mes	45.64
	Cargo por Energía Reactiva que exceda el 30% del total de la Energía Activa	ctm. S./kVar.h	4.27
TARIFA BT5A:	TARIFA CON DOBLE MEDICIÓN DE ENERGÍA 2E		
	a) Usuarios con demanda máxima mensual de hasta 20kW en HP y HFP		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	3.12
	Cargo por Energía Activa en Punta	ctm. S./kW.h	129.79
	Cargo por Energía Activa Fuera de Punta	ctm. S./kW.h	19.04
	Cargo por Exceso de Potencia en Horas Fuera de Punta	S./kW-mes	44.01
	b) Usuarios con demanda máxima mensual de hasta 20kW en HP y 50kW en HFP		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	3.12
	Cargo por Energía Activa en Punta	ctm. S./kW.h	146.49
	Cargo por Energía Activa Fuera de Punta	ctm. S./kW.h	19.04
	Cargo por Exceso de Potencia en Horas Fuera de Punta	S./kW-mes	44.01
TARIFA BT5B:	TARIFA CON SIMPLE MEDICIÓN DE ENERGÍA 1E		
No Residencial	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.49
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	47.81
TARIFA BT5B Residencial	TARIFA CON SIMPLE MEDICIÓN DE ENERGÍA 1E		
	a) Para usuarios con consumos menores o iguales a 100 kW.h por mes		
	0 - 30 kW.h		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.42
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	34.85
	31 - 100 kW.h		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.42
	Cargo por Energía Activa - Primeros 30 kW.h	S./mes	10.45
	Cargo por Energía Activa - Exceso de 30 kW.h	ctm. S./kW.h	46.46
	b) Para usuarios con consumos mayores a 100 kW.h por mes		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.49
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	47.81
TARIFA BT5D:	TARIFA CON SIMPLE MEDICIÓN DE ENERGÍA 1E		
No Residencial	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.49
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	37.95
TARIFA BT5D Residencial	TARIFA CON SIMPLE MEDICIÓN DE ENERGÍA 1E		
	a) Para usuarios con consumos menores o iguales a 100 kW.h por mes		
	0 - 30 kW.h		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.42
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	27.66
	31 - 100 kW.h		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.42
	Cargo por Energía Activa - Primeros 30 kW.h	S./mes	8.30
	Cargo por Energía Activa - Exceso de 30 kW.h	ctm. S./kW.h	36.88
	b) Para usuarios con consumos mayores a 100 kW.h por mes		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.49
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	37.95
TARIFA BT5E:	TARIFA CON SIMPLE MEDICIÓN DE ENERGÍA 1E		
No Residencial	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.24
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	47.79
TARIFA BT5E Residencial	TARIFA CON SIMPLE MEDICIÓN DE ENERGÍA 1E		
	a) Para usuarios con consumos menores o iguales a 100 kW.h por mes		
	0 - 30 kW.h		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.18
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	34.83
	31 - 100 kW.h		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.18
	Cargo por Energía Activa - Primeros 30 kW.h	S./mes	10.45
	Cargo por Energía Activa - Exceso de 30 kW.h	ctm. S./kW.h	46.44
	b) Para usuarios con consumos mayores a 100 kW.h por mes		

	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.24
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	47.79
TARIFA BT5C:	TARIFA CON SIMPLE MEDICIÓN DE ENERGÍA 1E - Alumbrado Público		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	3.57
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	51.43
TARIFA BT6:	TARIFA A PENSIÓN FIJA DE POTENCIA 1P		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.49
	Cargo por Potencia	ctm. S./W	20.36
TARIFA BT7:	TARIFA CON SIMPLE MEDICION DE ENERGIA 1E		
No residencial	Cargo Comercial del Servicio Prepago - Sistema recarga Códigos/Tarjetas	S./mes	2.21
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	47.06
TARIFA BT7:	TARIFA CON SIMPLE MEDICION DE ENERGIA 1E		
Residencial	a) Para usuarios con consumos menores o iguales a 100 kW.h por mes		
	0 - 30 kW.h		
	Cargo Comercial del Servicio Prepago - Sistema de recarga Códigos/Tarjetas	S./mes	2.15
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	34.30
	31 - 100 kW.h		
	Cargo Comercial del Servicio Prepago - Sistema de recarga Códigos/Tarjetas	S./mes	2.15
	Cargo por Energía Activa - Primeros 30 kW.h	S./mes	10.29
	Cargo por Energía Activa - Exceso de 30 kW.h	ctm. S./kW.h	45.73
	b) Para usuarios con consumos mayores a 100 kW.h por mes		
	Cargo Comercial del Servicio Prepago - Sistema de recarga Códigos/Tarjetas	S./mes	2.21
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	47.06

Pliego tarifario del mes de **Octubre 2016.**

MEDIA TENSIÓN	UNIDAD	TARIFA	
			Sin IGV
TARIFA MT2:	TARIFA CON DOBLE MEDICIÓN DE ENERGÍA ACTIVA Y CONTRATACIÓN O MEDICIÓN DE DOS POTENCIAS 2E2P		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	3.95
	Cargo por Energía Activa en Punta	ctm. S./kW.h	21.32
	Cargo por Energía Activa Fuera de Punta	ctm. S./kW.h	17.77
	Cargo por Potencia Activa de Generación en HP	S./kW-mes	51.97
	Cargo por Potencia Activa de Distribución en HP	S./kW-mes	9.61
	Cargo por Exceso de Potencia Activa de Distribución en HFP	S./kW-mes	10.80
	Cargo por Energía Reactiva que exceda el 30% del total de la Energía Activa	ctm. S./kVar.h	4.36
TARIFA MT3:	TARIFA CON DOBLE MEDICIÓN DE ENERGÍA ACTIVA Y CONTRATACIÓN O MEDICIÓN DE UNA POTENCIA 2E1P		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	3.14
	Cargo por Energía Activa en Punta	ctm. S./kW.h	21.32
	Cargo por Energía Activa Fuera de Punta	ctm. S./kW.h	17.77
	Cargo por Potencia Activa de generación para Usuarios:		
	Presentes en Punta	S./kW-mes	46.42
	Presentes Fuera de Punta	S./kW-mes	31.63
	Cargo por Potencia Activa de redes de distribución para Usuarios:		
	Presentes en Punta	S./kW-mes	10.65
	Presentes Fuera de Punta	S./kW-mes	10.70
	Cargo por Energía Reactiva que exceda el 30% del total de la Energía Activa	ctm. S./kVar.h	4.36
TARIFA MT4:	TARIFA CON SIMPLE MEDICIÓN DE ENERGÍA ACTIVA Y CONTRATACIÓN O MEDICIÓN DE UNA POTENCIA 1E1P		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	3.14
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	18.61
	Cargo por Potencia Activa de generación para Usuarios:		
	Presentes en Punta	S./kW-mes	46.42
	Presentes Fuera de Punta	S./kW-mes	31.63
	Cargo por Potencia Activa de redes de distribución para Usuarios:		
	Presentes en Punta	S./kW-mes	10.65
	Presentes Fuera de Punta	S./kW-mes	10.70
	Cargo por Energía Reactiva que exceda el 30% del total de la Energía Activa	ctm. S./kVar.h	4.36
	BAJA TENSIÓN	UNIDAD	TARIFA
			Sin IGV
TARIFA BT2:	TARIFA CON DOBLE MEDICIÓN DE ENERGÍA ACTIVA Y CONTRATACIÓN O MEDICIÓN DE DOS POTENCIAS 2E2P		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	3.95
	Cargo por Energía Activa en Punta	ctm. S./kW.h	23.09
	Cargo por Energía Activa Fuera de Punta	ctm. S./kW.h	19.25
	Cargo por Potencia Activa de Generación en HP	S./kW-mes	54.81
	Cargo por Potencia Activa de Distribución en HP	S./kW-mes	48.54
	Cargo por Exceso de Potencia Activa de Distribución en HFP	S./kW-mes	38.06
	Cargo por Energía Reactiva que exceda el 30% del total de la Energía Activa	ctm. S./kVar.h	4.36
TARIFA BT3:	TARIFA CON DOBLE MEDICIÓN DE ENERGÍA ACTIVA Y CONTRATACIÓN O MEDICIÓN DE UNA POTENCIA 2E1P		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	3.14
	Cargo por Energía Activa en Punta	ctm. S./kW.h	23.09
	Cargo por Energía Activa Fuera de Punta	ctm. S./kW.h	19.25
	Cargo por Potencia Activa de generación para Usuarios:		
	Presentes en Punta	S./kW-mes	50.70
	Presentes Fuera de Punta	S./kW-mes	34.73
	Cargo por Potencia Activa de redes de distribución para Usuarios:		
	Presentes en Punta	S./kW-mes	50.60
	Presentes Fuera de Punta	S./kW-mes	46.05
	Cargo por Energía Reactiva que exceda el 30% del total de la Energía Activa	ctm. S./kVar.h	4.36
TARIFA BT4:	TARIFA CON SIMPLE MEDICIÓN DE ENERGÍA ACTIVA Y CONTRATACIÓN O MEDICIÓN DE UNA POTENCIA 1E1P		

	Cargo Fijo Mensual	S./mes	3.14
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	20.16
	Cargo por Potencia Activa de generación para Usuarios:		
	Presentes en Punta	S./kW-mes	50.70
	Presentes Fuera de Punta	S./kW-mes	34.73
	Cargo por Potencia Activa de redes de distribución para Usuarios:		
	Presentes en Punta	S./kW-mes	50.60
	Presentes Fuera de Punta	S./kW-mes	46.05
	Cargo por Energía Reactiva que exceda el 30% del total de la Energía Activa	ctm. S./kVar.h	4.36
TARIFA BT5A:	TARIFA CON DOBLE MEDICIÓN DE ENERGÍA 2E		
	a) Usuarios con demanda máxima mensual de hasta 20kW en HP y HFP		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	3.14
	Cargo por Energía Activa en Punta	ctm. S./kW.h	130.73
	Cargo por Energía Activa Fuera de Punta	ctm. S./kW.h	19.25
	Cargo por Exceso de Potencia en Horas Fuera de Punta	S./kW-mes	44.40
	b) Usuarios con demanda máxima mensual de hasta 20kW en HP y 50kW en HFP		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	3.14
	Cargo por Energía Activa en Punta	ctm. S./kW.h	147.56
	Cargo por Energía Activa Fuera de Punta	ctm. S./kW.h	19.25
	Cargo por Exceso de Potencia en Horas Fuera de Punta	S./kW-mes	44.40
TARIFA BT5B:	TARIFA CON SIMPLE MEDICIÓN DE ENERGÍA 1E		
No Residencial	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.51
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	48.21
TARIFA BT5B Residencial	TARIFA CON SIMPLE MEDICIÓN DE ENERGÍA 1E		
	a) Para usuarios con consumos menores o iguales a 100 kW.h por mes		
	0 - 30 kW.h		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.44
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	35.14
	31 - 100 kW.h		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.44
	Cargo por Energía Activa - Primeros 30 kW.h	S./mes	10.54
	Cargo por Energía Activa - Exceso de 30 kW.h	ctm. S./kW.h	46.85
	b) Para usuarios con consumos mayores a 100 kW.h por mes		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.51
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	48.21
TARIFA BT5D:	TARIFA CON SIMPLE MEDICIÓN DE ENERGÍA 1E		
No Residencial	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.51
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	38.28
TARIFA BT5D Residencial	TARIFA CON SIMPLE MEDICIÓN DE ENERGÍA 1E		
	a) Para usuarios con consumos menores o iguales a 100 kW.h por mes		
	0 - 30 kW.h		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.44
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	27.90
	31 - 100 kW.h		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.44
	Cargo por Energía Activa - Primeros 30 kW.h	S./mes	8.37
	Cargo por Energía Activa - Exceso de 30 kW.h	ctm. S./kW.h	37.20
	b) Para usuarios con consumos mayores a 100 kW.h por mes		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.51
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	38.28
TARIFA BT5E:	TARIFA CON SIMPLE MEDICIÓN DE ENERGÍA 1E		
No Residencial	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.25
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	48.19
TARIFA BT5E Residencial	TARIFA CON SIMPLE MEDICIÓN DE ENERGÍA 1E		
	a) Para usuarios con consumos menores o iguales a 100 kW.h por mes		
	0 - 30 kW.h		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.19
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	35.12
	31 - 100 kW.h		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.19
	Cargo por Energía Activa - Primeros 30 kW.h	S./mes	10.54
	Cargo por Energía Activa - Exceso de 30 kW.h	ctm. S./kW.h	46.83
	b) Para usuarios con consumos mayores a 100 kW.h por mes		

	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.25
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	48.19
TARIFA BT5C:	TARIFA CON SIMPLE MEDICIÓN DE ENERGÍA 1E - Alumbrado Público		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	3.60
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	51.85
TARIFA BT6:	TARIFA A PENSIÓN FIJA DE POTENCIA 1P		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.51
	Cargo por Potencia	ctm. S./W	20.54
TARIFA BT7:	TARIFA CON SIMPLE MEDICION DE ENERGIA 1E		
No residencial	Cargo Comercial del Servicio Prepago - Sistema recarga Códigos/Tarjetas	S./mes	2.22
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	47.45
TARIFA BT7:	TARIFA CON SIMPLE MEDICION DE ENERGIA 1E		
Residencial	a) Para usuarios con consumos menores o iguales a 100 kW.h por mes		
	0 - 30 kW.h		
	Cargo Comercial del Servicio Prepago - Sistema de recarga Códigos/Tarjetas	S./mes	2.16
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	34.58
	31 - 100 kW.h		
	Cargo Comercial del Servicio Prepago - Sistema de recarga Códigos/Tarjetas	S./mes	2.16
	Cargo por Energía Activa - Primeros 30 kW.h	S./mes	10.37
	Cargo por Energía Activa - Exceso de 30 kW.h	ctm. S./kW.h	46.11
	b) Para usuarios con consumos mayores a 100 kW.h por mes		
	Cargo Comercial del Servicio Prepago - Sistema de recarga Códigos/Tarjetas	S./mes	2.22
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	47.45

Pliego tarifario del mes de **Noviembre 2016.**

ARIFA MT2:	TARIFA CON DOBLE MEDICIÓN DE ENERGÍA ACTIVA Y CONTRATACIÓN O MEDICIÓN DE DOS POTENCIAS 2E2P		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	3.93
	Cargo por Energía Activa en Punta	ctm. S./kW.h	22.19
	Cargo por Energía Activa Fuera de Punta	ctm. S./kW.h	18.56
	Cargo por Potencia Activa de Generación en HP	S./kW-mes	55.56
	Cargo por Potencia Activa de Distribución en HP	S./kW-mes	9.53
	Cargo por Exceso de Potencia Activa de Distribución en HFP	S./kW-mes	10.72
	Cargo por Energía Reactiva que exceda el 30% del total de la Energía Activa	ctm. S./kVar.h	4.35
TARIFA MT3:	TARIFA CON DOBLE MEDICIÓN DE ENERGÍA ACTIVA Y CONTRATACIÓN O MEDICIÓN DE UNA POTENCIA 2E1P		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	3.12
	Cargo por Energía Activa en Punta	ctm. S./kW.h	22.19
	Cargo por Energía Activa Fuera de Punta	ctm. S./kW.h	18.56
	Cargo por Potencia Activa de generación para Usuarios:		
	Presentes en Punta	S./kW-mes	49.61
	Presentes Fuera de Punta	S./kW-mes	33.81
	Cargo por Potencia Activa de redes de distribución para Usuarios:		
	Presentes en Punta	S./kW-mes	10.57
	Presentes Fuera de Punta	S./kW-mes	10.62
	Cargo por Energía Reactiva que exceda el 30% del total de la Energía Activa	ctm. S./kVar.h	4.35
TARIFA MT4:	TARIFA CON SIMPLE MEDICIÓN DE ENERGÍA ACTIVA Y CONTRATACIÓN O MEDICIÓN DE UNA POTENCIA 1E1P		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	3.12
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	19.43
	Cargo por Potencia Activa de generación para Usuarios:		
	Presentes en Punta	S./kW-mes	49.61
	Presentes Fuera de Punta	S./kW-mes	33.81
	Cargo por Potencia Activa de redes de distribución para Usuarios:		
	Presentes en Punta	S./kW-mes	10.57
	Presentes Fuera de Punta	S./kW-mes	10.62
	Cargo por Energía Reactiva que exceda el 30% del total de la Energía Activa	ctm. S./kVar.h	4.35
	BAJA TENSIÓN		
		UNIDAD	TARIFA
			Sin IGV
TARIFA BT2:	TARIFA CON DOBLE MEDICIÓN DE ENERGÍA ACTIVA Y CONTRATACIÓN O MEDICIÓN DE DOS POTENCIAS 2E2P		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	3.93
	Cargo por Energía Activa en Punta	ctm. S./kW.h	24.02
	Cargo por Energía Activa Fuera de Punta	ctm. S./kW.h	20.08
	Cargo por Potencia Activa de Generación en HP	S./kW-mes	58.53
	Cargo por Potencia Activa de Distribución en HP	S./kW-mes	48.14
	Cargo por Exceso de Potencia Activa de Distribución en HFP	S./kW-mes	37.75
	Cargo por Energía Reactiva que exceda el 30% del total de la Energía Activa	ctm. S./kVar.h	4.35
TARIFA BT3:	TARIFA CON DOBLE MEDICIÓN DE ENERGÍA ACTIVA Y CONTRATACIÓN O MEDICIÓN DE UNA POTENCIA 2E1P		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	3.12
	Cargo por Energía Activa en Punta	ctm. S./kW.h	24.02
	Cargo por Energía Activa Fuera de Punta	ctm. S./kW.h	20.08
	Cargo por Potencia Activa de generación para Usuarios:		
	Presentes en Punta	S./kW-mes	54.13
	Presentes Fuera de Punta	S./kW-mes	37.08
	Cargo por Potencia Activa de redes de distribución para Usuarios:		
	Presentes en Punta	S./kW-mes	50.18
	Presentes Fuera de Punta	S./kW-mes	45.66
	Cargo por Energía Reactiva que exceda el 30% del total de la Energía Activa	ctm. S./kVar.h	4.35
TARIFA BT4:	TARIFA CON SIMPLE MEDICIÓN DE ENERGÍA ACTIVA Y CONTRATACIÓN O MEDICIÓN DE UNA POTENCIA 1E1P		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	3.12
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	21.02
	Cargo por Potencia Activa de generación para Usuarios:		
	Presentes en Punta	S./kW-mes	54.13

	Presentes Fuera de Punta	S./kW-mes	37.08
	Cargo por Potencia Activa de redes de distribución para Usuarios:		
	Presentes en Punta	S./kW-mes	50.18
	Presentes Fuera de Punta	S./kW-mes	45.66
	Cargo por Energía Reactiva que exceda el 30% del total de la Energía Activa	ctm. S./kVar.h	4.35
TARIFA BT5A:	TARIFA CON DOBLE MEDICIÓN DE ENERGÍA 2E		
	a) Usuarios con demanda máxima mensual de hasta 20kW en HP y HFP		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	3.12
	Cargo por Energía Activa en Punta	ctm. S./kW.h	135.11
	Cargo por Energía Activa Fuera de Punta	ctm. S./kW.h	20.08
	Cargo por Exceso de Potencia en Horas Fuera de Punta	S./kW-mes	44.04
	b) Usuarios con demanda máxima mensual de hasta 20kW en HP y 50kW en HFP		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	3.12
	Cargo por Energía Activa en Punta	ctm. S./kW.h	152.47
	Cargo por Energía Activa Fuera de Punta	ctm. S./kW.h	20.08
	Cargo por Exceso de Potencia en Horas Fuera de Punta	S./kW-mes	44.04
TARIFA BT5B:	TARIFA CON SIMPLE MEDICIÓN DE ENERGÍA 1E		
No Residencial	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.50
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	49.96
TARIFA BT5B Residencial	TARIFA CON SIMPLE MEDICIÓN DE ENERGÍA 1E		
	a) Para usuarios con consumos menores o iguales a 100 kW.h por mes		
	0 - 30 kW.h		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.43
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	36.49
	31 - 100 kW.h		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.43
	Cargo por Energía Activa - Primeros 30 kW.h	S./mes	10.95
	Cargo por Energía Activa - Exceso de 30 kW.h	ctm. S./kW.h	48.65
	b) Para usuarios con consumos mayores a 100 kW.h por mes		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.50
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	49.96
TARIFA BT5D:	TARIFA CON SIMPLE MEDICIÓN DE ENERGÍA 1E		
No Residencial	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.50
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	40.04
TARIFA BT5D Residencial	TARIFA CON SIMPLE MEDICIÓN DE ENERGÍA 1E		
	a) Para usuarios con consumos menores o iguales a 100 kW.h por mes		
	0 - 30 kW.h		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.43
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	29.24
	31 - 100 kW.h		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.43
	Cargo por Energía Activa - Primeros 30 kW.h	S./mes	8.77
	Cargo por Energía Activa - Exceso de 30 kW.h	ctm. S./kW.h	38.99
	b) Para usuarios con consumos mayores a 100 kW.h por mes		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.50
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	40.04
TARIFA BT5E:	TARIFA CON SIMPLE MEDICIÓN DE ENERGÍA 1E		
No Residencial	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.25
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	49.94
TARIFA BT5E Residencial	TARIFA CON SIMPLE MEDICIÓN DE ENERGÍA 1E		
	a) Para usuarios con consumos menores o iguales a 100 kW.h por mes		
	0 - 30 kW.h		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.19
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	36.47
	31 - 100 kW.h		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.19
	Cargo por Energía Activa - Primeros 30 kW.h	S./mes	10.94
	Cargo por Energía Activa - Exceso de 30 kW.h	ctm. S./kW.h	48.63
	b) Para usuarios con consumos mayores a 100 kW.h por mes		

	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.25
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	49.94
TARIFA BT5C:	TARIFA CON SIMPLE MEDICIÓN DE ENERGÍA 1E - Alumbrado Público		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	3.58
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	53.82
TARIFA BT6:	TARIFA A PENSIÓN FIJA DE POTENCIA 1P		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.50
	Cargo por Potencia	ctm. S./W	21.29
TARIFA BT7:	TARIFA CON SIMPLE MEDICION DE ENERGIA 1E		
No residencial	Cargo Comercial del Servicio Prepago - Sistema recarga Códigos/Tarjetas	S./mes	2.22
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	49.18
TARIFA BT7:	TARIFA CON SIMPLE MEDICION DE ENERGIA 1E		
Residencial	a) Para usuarios con consumos menores o iguales a 100 kW.h por mes		
	0 - 30 kW.h		
	Cargo Comercial del Servicio Prepago - Sistema de recarga Códigos/Tarjetas	S./mes	2.16
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	35.92
	31 - 100 kW.h		
	Cargo Comercial del Servicio Prepago - Sistema de recarga Códigos/Tarjetas	S./mes	2.16
	Cargo por Energía Activa - Primeros 30 kW.h	S./mes	10.78
	Cargo por Energía Activa - Exceso de 30 kW.h	ctm. S./kW.h	47.89
	b) Para usuarios con consumos mayores a 100 kW.h por mes		
	Cargo Comercial del Servicio Prepago - Sistema de recarga Códigos/Tarjetas	S./mes	2.22
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	49.18

Pliego tarifario del mes de **Diciembre 2016.**

MEDIA TENSIÓN	UNIDAD	TARIFA	
			Sin IGV
TARIFA MT2:	TARIFA CON DOBLE MEDICIÓN DE ENERGÍA ACTIVA Y CONTRATACIÓN O MEDICIÓN DE DOS POTENCIAS 2E2P		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	3.93
	Cargo por Energía Activa en Punta	ctm. S./kW.h	22.19
	Cargo por Energía Activa Fuera de Punta	ctm. S./kW.h	18.56
	Cargo por Potencia Activa de Generación en HP	S./kW-mes	55.56
	Cargo por Potencia Activa de Distribución en HP	S./kW-mes	9.53
	Cargo por Exceso de Potencia Activa de Distribución en HFP	S./kW-mes	10.72
	Cargo por Energía Reactiva que exceda el 30% del total de la Energía Activa	ctm. S./kVar.h	4.35
TARIFA MT3:	TARIFA CON DOBLE MEDICIÓN DE ENERGÍA ACTIVA Y CONTRATACIÓN O MEDICIÓN DE UNA POTENCIA 2E1P		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	3.12
	Cargo por Energía Activa en Punta	ctm. S./kW.h	22.19
	Cargo por Energía Activa Fuera de Punta	ctm. S./kW.h	18.56
	Cargo por Potencia Activa de generación para Usuarios:		
	Presentes en Punta	S./kW-mes	49.61
	Presentes Fuera de Punta	S./kW-mes	33.81
	Cargo por Potencia Activa de redes de distribución para Usuarios:		
	Presentes en Punta	S./kW-mes	10.57
	Presentes Fuera de Punta	S./kW-mes	10.62
	Cargo por Energía Reactiva que exceda el 30% del total de la Energía Activa	ctm. S./kVar.h	4.35
TARIFA MT4:	TARIFA CON SIMPLE MEDICIÓN DE ENERGÍA ACTIVA Y CONTRATACIÓN O MEDICIÓN DE UNA POTENCIA 1E1P		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	3.12
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	19.43
	Cargo por Potencia Activa de generación para Usuarios:		
	Presentes en Punta	S./kW-mes	49.61
	Presentes Fuera de Punta	S./kW-mes	33.81
	Cargo por Potencia Activa de redes de distribución para Usuarios:		
	Presentes en Punta	S./kW-mes	10.57
	Presentes Fuera de Punta	S./kW-mes	10.62
	Cargo por Energía Reactiva que exceda el 30% del total de la Energía Activa	ctm. S./kVar.h	4.35
	BAJA TENSIÓN	UNIDAD	TARIFA
			Sin IGV
TARIFA BT2:	TARIFA CON DOBLE MEDICIÓN DE ENERGÍA ACTIVA Y CONTRATACIÓN O MEDICIÓN DE DOS POTENCIAS 2E2P		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	3.93
	Cargo por Energía Activa en Punta	ctm. S./kW.h	24.02
	Cargo por Energía Activa Fuera de Punta	ctm. S./kW.h	20.08
	Cargo por Potencia Activa de Generación en HP	S./kW-mes	58.53
	Cargo por Potencia Activa de Distribución en HP	S./kW-mes	48.14
	Cargo por Exceso de Potencia Activa de Distribución en HFP	S./kW-mes	37.75
	Cargo por Energía Reactiva que exceda el 30% del total de la Energía Activa	ctm. S./kVar.h	4.35
TARIFA BT3:	TARIFA CON DOBLE MEDICIÓN DE ENERGÍA ACTIVA Y CONTRATACIÓN O MEDICIÓN DE UNA POTENCIA 2E1P		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	3.12
	Cargo por Energía Activa en Punta	ctm. S./kW.h	24.02
	Cargo por Energía Activa Fuera de Punta	ctm. S./kW.h	20.08
	Cargo por Potencia Activa de generación para Usuarios:		
	Presentes en Punta	S./kW-mes	54.13
	Presentes Fuera de Punta	S./kW-mes	37.08
	Cargo por Potencia Activa de redes de distribución para Usuarios:		
	Presentes en Punta	S./kW-mes	50.18
	Presentes Fuera de Punta	S./kW-mes	45.66
	Cargo por Energía Reactiva que exceda el 30% del total de la Energía Activa	ctm. S./kVar.h	4.35
TARIFA BT4:	TARIFA CON SIMPLE MEDICIÓN DE ENERGÍA ACTIVA Y CONTRATACIÓN O MEDICIÓN DE UNA POTENCIA 1E1P		

	Cargo Fijo Mensual	S./mes	3.12
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	21.02
	Cargo por Potencia Activa de generación para Usuarios:		
	Presentes en Punta	S./kW-mes	54.13
	Presentes Fuera de Punta	S./kW-mes	37.08
	Cargo por Potencia Activa de redes de distribución para Usuarios:		
	Presentes en Punta	S./kW-mes	50.18
	Presentes Fuera de Punta	S./kW-mes	45.66
	Cargo por Energía Reactiva que exceda el 30% del total de la Energía Activa	ctm. S./kVar.h	4.35
TARIFA BT5A:	TARIFA CON DOBLE MEDICIÓN DE ENERGÍA 2E		
	a) Usuarios con demanda máxima mensual de hasta 20kW en HP y HFP		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	3.12
	Cargo por Energía Activa en Punta	ctm. S./kW.h	135.11
	Cargo por Energía Activa Fuera de Punta	ctm. S./kW.h	20.08
	Cargo por Exceso de Potencia en Horas Fuera de Punta	S./kW-mes	44.04
	b) Usuarios con demanda máxima mensual de hasta 20kW en HP y 50kW en HFP		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	3.12
	Cargo por Energía Activa en Punta	ctm. S./kW.h	152.47
	Cargo por Energía Activa Fuera de Punta	ctm. S./kW.h	20.08
	Cargo por Exceso de Potencia en Horas Fuera de Punta	S./kW-mes	44.04
TARIFA BT5B:	TARIFA CON SIMPLE MEDICIÓN DE ENERGÍA 1E		
No Residencial	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.50
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	49.96
TARIFA BT5B	TARIFA CON SIMPLE MEDICIÓN DE ENERGÍA 1E		
Residencial	a) Para usuarios con consumos menores o iguales a 100 kW.h por mes		
	0 - 30 kW.h		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.43
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	36.49
	31 - 100 kW.h		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.43
	Cargo por Energía Activa - Primeros 30 kW.h	S./mes	10.95
	Cargo por Energía Activa - Exceso de 30 kW.h	ctm. S./kW.h	48.65
	b) Para usuarios con consumos mayores a 100 kW.h por mes		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.50
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	49.96
TARIFA BT5D:	TARIFA CON SIMPLE MEDICIÓN DE ENERGÍA 1E		
No Residencial	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.50
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	40.04
TARIFA BT5D	TARIFA CON SIMPLE MEDICIÓN DE ENERGÍA 1E		
Residencial	a) Para usuarios con consumos menores o iguales a 100 kW.h por mes		
	0 - 30 kW.h		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.43
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	29.24
	31 - 100 kW.h		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.43
	Cargo por Energía Activa - Primeros 30 kW.h	S./mes	8.77
	Cargo por Energía Activa - Exceso de 30 kW.h	ctm. S./kW.h	38.99
	b) Para usuarios con consumos mayores a 100 kW.h por mes		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.50
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	40.04
TARIFA BT5E:	TARIFA CON SIMPLE MEDICIÓN DE ENERGÍA 1E		
No Residencial	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.25
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	49.94
TARIFA BT5E	TARIFA CON SIMPLE MEDICIÓN DE ENERGÍA 1E		
Residencial	a) Para usuarios con consumos menores o iguales a 100 kW.h por mes		
	0 - 30 kW.h		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.19
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	36.47
	31 - 100 kW.h		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.19
	Cargo por Energía Activa - Primeros 30 kW.h	S./mes	10.94
	Cargo por Energía Activa - Exceso de 30 kW.h	ctm. S./kW.h	48.63
	b) Para usuarios con consumos mayores a 100 kW.h por mes		

	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.25
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	49.94
TARIFA BT5C:	TARIFA CON SIMPLE MEDICIÓN DE ENERGÍA 1E - Alumbrado Público		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	3.58
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	53.82
TARIFA BT6:	TARIFA A PENSIÓN FIJA DE POTENCIA 1P		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.50
	Cargo por Potencia	ctm. S./W	21.29
TARIFA BT7:	TARIFA CON SIMPLE MEDICION DE ENERGIA 1E		
No residencial	Cargo Comercial del Servicio Prepago - Sistema recarga Códigos/Tarjetas	S./mes	2.22
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	49.18
TARIFA BT7:	TARIFA CON SIMPLE MEDICION DE ENERGIA 1E		
Residencial	a) Para usuarios con consumos menores o iguales a 100 kW.h por mes		
	0 - 30 kW.h		
	Cargo Comercial del Servicio Prepago - Sistema de recarga Códigos/Tarjetas	S./mes	2.16
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	35.92
	31 - 100 kW.h		
	Cargo Comercial del Servicio Prepago - Sistema de recarga Códigos/Tarjetas	S./mes	2.16
	Cargo por Energía Activa - Primeros 30 kW.h	S./mes	10.78
	Cargo por Energía Activa - Exceso de 30 kW.h	ctm. S./kW.h	47.89
	b) Para usuarios con consumos mayores a 100 kW.h por mes		
	Cargo Comercial del Servicio Prepago - Sistema de recarga Códigos/Tarjetas	S./mes	2.22
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	49.18

Pliego tarifario del mes de **Enero 2017**

MEDIA TENSIÓN	UNIDAD	TARIFA	
			Sin IGV
TARIFA MT2:	TARIFA CON DOBLE MEDICIÓN DE ENERGÍA ACTIVA Y CONTRATACIÓN O MEDICIÓN DE DOS POTENCIAS 2E2P		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	3.93
	Cargo por Energía Activa en Punta	ctm. S./kW.h	22.19
	Cargo por Energía Activa Fuera de Punta	ctm. S./kW.h	18.56
	Cargo por Potencia Activa de Generación en HP	S./kW-mes	55.56
	Cargo por Potencia Activa de Distribución en HP	S./kW-mes	9.53
	Cargo por Exceso de Potencia Activa de Distribución en HFP	S./kW-mes	10.72
	Cargo por Energía Reactiva que exceda el 30% del total de la Energía Activa	ctm. S./kVar.h	4.35
TARIFA MT3:	TARIFA CON DOBLE MEDICIÓN DE ENERGÍA ACTIVA Y CONTRATACIÓN O MEDICIÓN DE UNA POTENCIA 2E1P		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	3.12
	Cargo por Energía Activa en Punta	ctm. S./kW.h	22.19
	Cargo por Energía Activa Fuera de Punta	ctm. S./kW.h	18.56
	Cargo por Potencia Activa de generación para Usuarios:		
	Presentes en Punta	S./kW-mes	49.61
	Presentes Fuera de Punta	S./kW-mes	33.81
	Cargo por Potencia Activa de redes de distribución para Usuarios:		
	Presentes en Punta	S./kW-mes	10.57
	Presentes Fuera de Punta	S./kW-mes	10.62
	Cargo por Energía Reactiva que exceda el 30% del total de la Energía Activa	ctm. S./kVar.h	4.35
TARIFA MT4:	TARIFA CON SIMPLE MEDICIÓN DE ENERGÍA ACTIVA Y CONTRATACIÓN O MEDICIÓN DE UNA POTENCIA 1E1P		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	3.12
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	19.43
	Cargo por Potencia Activa de generación para Usuarios:		
	Presentes en Punta	S./kW-mes	49.61
	Presentes Fuera de Punta	S./kW-mes	33.81
	Cargo por Potencia Activa de redes de distribución para Usuarios:		
	Presentes en Punta	S./kW-mes	10.57
	Presentes Fuera de Punta	S./kW-mes	10.62
	Cargo por Energía Reactiva que exceda el 30% del total de la Energía Activa	ctm. S./kVar.h	4.35
	BAJA TENSIÓN	UNIDAD	TARIFA
			Sin IGV
TARIFA BT2:	TARIFA CON DOBLE MEDICIÓN DE ENERGÍA ACTIVA Y CONTRATACIÓN O MEDICIÓN DE DOS POTENCIAS 2E2P		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	3.93
	Cargo por Energía Activa en Punta	ctm. S./kW.h	24.02
	Cargo por Energía Activa Fuera de Punta	ctm. S./kW.h	20.08
	Cargo por Potencia Activa de Generación en HP	S./kW-mes	58.53
	Cargo por Potencia Activa de Distribución en HP	S./kW-mes	48.14
	Cargo por Exceso de Potencia Activa de Distribución en HFP	S./kW-mes	37.75
	Cargo por Energía Reactiva que exceda el 30% del total de la Energía Activa	ctm. S./kVar.h	4.35
TARIFA BT3:	TARIFA CON DOBLE MEDICIÓN DE ENERGÍA ACTIVA Y CONTRATACIÓN O MEDICIÓN DE UNA POTENCIA 2E1P		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	3.12
	Cargo por Energía Activa en Punta	ctm. S./kW.h	24.02
	Cargo por Energía Activa Fuera de Punta	ctm. S./kW.h	20.08
	Cargo por Potencia Activa de generación para Usuarios:		
	Presentes en Punta	S./kW-mes	54.13
	Presentes Fuera de Punta	S./kW-mes	37.08
	Cargo por Potencia Activa de redes de distribución para Usuarios:		
	Presentes en Punta	S./kW-mes	50.18
	Presentes Fuera de Punta	S./kW-mes	45.66
	Cargo por Energía Reactiva que exceda el 30% del total de la Energía Activa	ctm. S./kVar.h	4.35
TARIFA BT4:	TARIFA CON SIMPLE MEDICIÓN DE ENERGÍA ACTIVA Y CONTRATACIÓN O MEDICIÓN DE UNA POTENCIA 1E1P		

	Cargo Fijo Mensual	S./mes	3.12
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	21.02
	Cargo por Potencia Activa de generación para Usuarios:		
	Presentes en Punta	S./kW-mes	54.13
	Presentes Fuera de Punta	S./kW-mes	37.08
	Cargo por Potencia Activa de redes de distribución para Usuarios:		
	Presentes en Punta	S./kW-mes	50.18
	Presentes Fuera de Punta	S./kW-mes	45.66
	Cargo por Energía Reactiva que exceda el 30% del total de la Energía Activa	ctm. S./kVar.h	4.35
TARIFA BT5A:	TARIFA CON DOBLE MEDICIÓN DE ENERGÍA 2E		
	a) Usuarios con demanda máxima mensual de hasta 20kW en HP y HFP		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	3.12
	Cargo por Energía Activa en Punta	ctm. S./kW.h	135.11
	Cargo por Energía Activa Fuera de Punta	ctm. S./kW.h	20.08
	Cargo por Exceso de Potencia en Horas Fuera de Punta	S./kW-mes	44.04
	b) Usuarios con demanda máxima mensual de hasta 20kW en HP y 50kW en HFP		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	3.12
	Cargo por Energía Activa en Punta	ctm. S./kW.h	152.47
	Cargo por Energía Activa Fuera de Punta	ctm. S./kW.h	20.08
	Cargo por Exceso de Potencia en Horas Fuera de Punta	S./kW-mes	44.04
TARIFA BT5B:	TARIFA CON SIMPLE MEDICIÓN DE ENERGÍA 1E		
No Residencial	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.50
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	49.96
TARIFA BT5B	TARIFA CON SIMPLE MEDICIÓN DE ENERGÍA 1E		
Residencial	a) Para usuarios con consumos menores o iguales a 100 kW.h por mes		
	0 - 30 kW.h		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.43
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	36.49
	31 - 100 kW.h		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.43
	Cargo por Energía Activa - Primeros 30 kW.h	S./mes	10.95
	Cargo por Energía Activa - Exceso de 30 kW.h	ctm. S./kW.h	48.65
	b) Para usuarios con consumos mayores a 100 kW.h por mes		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.50
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	49.96
TARIFA BT5D:	TARIFA CON SIMPLE MEDICIÓN DE ENERGÍA 1E		
No Residencial	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.50
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	40.04
TARIFA BT5D	TARIFA CON SIMPLE MEDICIÓN DE ENERGÍA 1E		
Residencial	a) Para usuarios con consumos menores o iguales a 100 kW.h por mes		
	0 - 30 kW.h		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.43
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	29.24
	31 - 100 kW.h		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.43
	Cargo por Energía Activa - Primeros 30 kW.h	S./mes	8.77
	Cargo por Energía Activa - Exceso de 30 kW.h	ctm. S./kW.h	38.99
	b) Para usuarios con consumos mayores a 100 kW.h por mes		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.50
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	40.04
TARIFA BT5E:	TARIFA CON SIMPLE MEDICIÓN DE ENERGÍA 1E		
No Residencial	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.25
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	49.94
TARIFA BT5E	TARIFA CON SIMPLE MEDICIÓN DE ENERGÍA 1E		
Residencial	a) Para usuarios con consumos menores o iguales a 100 kW.h por mes		
	0 - 30 kW.h		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.19
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	36.47
	31 - 100 kW.h		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.19
	Cargo por Energía Activa - Primeros 30 kW.h	S./mes	10.94
	Cargo por Energía Activa - Exceso de 30 kW.h	ctm. S./kW.h	48.63
	b) Para usuarios con consumos mayores a 100 kW.h por mes		

	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.25
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	49.94
TARIFA BT5C:	TARIFA CON SIMPLE MEDICIÓN DE ENERGÍA 1E - Alumbrado Público		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	3.58
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	53.82
TARIFA BT6:	TARIFA A PENSIÓN FIJA DE POTENCIA 1P		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.50
	Cargo por Potencia	ctm. S./W	21.29
TARIFA BT7:	TARIFA CON SIMPLE MEDICION DE ENERGIA 1E		
No residencial	Cargo Comercial del Servicio Prepago - Sistema recarga Códigos/Tarjetas	S./mes	2.22
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	49.18
TARIFA BT7:	TARIFA CON SIMPLE MEDICION DE ENERGIA 1E		
Residencial	a) Para usuarios con consumos menores o iguales a 100 kW.h por mes		
	0 - 30 kW.h		
	Cargo Comercial del Servicio Prepago - Sistema de recarga Códigos/Tarjetas	S./mes	2.16
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	35.92
	31 - 100 kW.h		
	Cargo Comercial del Servicio Prepago - Sistema de recarga Códigos/Tarjetas	S./mes	2.16
	Cargo por Energía Activa - Primeros 30 kW.h	S./mes	10.78
	Cargo por Energía Activa - Exceso de 30 kW.h	ctm. S./kW.h	47.89
	b) Para usuarios con consumos mayores a 100 kW.h por mes		
	Cargo Comercial del Servicio Prepago - Sistema de recarga Códigos/Tarjetas	S./mes	2.22
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	49.18

Pliego tarifario del mes de **Febrero 2017.**

MEDIA TENSIÓN	UNIDAD	TARIFA	
			Sin IGV
TARIFA MT2:	TARIFA CON DOBLE MEDICIÓN DE ENERGÍA ACTIVA Y CONTRATACIÓN O MEDICIÓN DE DOS POTENCIAS 2E2P		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	3.98
	Cargo por Energía Activa en Punta	ctm. S./kW.h	21.41
	Cargo por Energía Activa Fuera de Punta	ctm. S./kW.h	17.79
	Cargo por Potencia Activa de Generación en HP	S./kW-mes	53.03
	Cargo por Potencia Activa de Distribución en HP	S./kW-mes	9.52
	Cargo por Exceso de Potencia Activa de Distribución en HFP	S./kW-mes	10.70
	Cargo por Energía Reactiva que exceda el 30% del total de la Energía Activa	ctm. S./kVar.h	4.21
TARIFA MT3:	TARIFA CON DOBLE MEDICIÓN DE ENERGÍA ACTIVA Y CONTRATACIÓN O MEDICIÓN DE UNA POTENCIA 2E1P		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	3.16
	Cargo por Energía Activa en Punta	ctm. S./kW.h	21.41
	Cargo por Energía Activa Fuera de Punta	ctm. S./kW.h	17.79
	Cargo por Potencia Activa de generación para Usuarios:		
	Presentes en Punta	S./kW-mes	47.37
	Presentes Fuera de Punta	S./kW-mes	32.28
	Cargo por Potencia Activa de redes de distribución para Usuarios:		
	Presentes en Punta	S./kW-mes	10.56
	Presentes Fuera de Punta	S./kW-mes	10.61
	Cargo por Energía Reactiva que exceda el 30% del total de la Energía Activa	ctm. S./kVar.h	4.21
TARIFA MT4:	TARIFA CON SIMPLE MEDICIÓN DE ENERGÍA ACTIVA Y CONTRATACIÓN O MEDICIÓN DE UNA POTENCIA 1E1P		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	3.16
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	18.65
	Cargo por Potencia Activa de generación para Usuarios:		
	Presentes en Punta	S./kW-mes	47.37
	Presentes Fuera de Punta	S./kW-mes	32.28
	Cargo por Potencia Activa de redes de distribución para Usuarios:		
	Presentes en Punta	S./kW-mes	10.56
	Presentes Fuera de Punta	S./kW-mes	10.61
	Cargo por Energía Reactiva que exceda el 30% del total de la Energía Activa	ctm. S./kVar.h	4.21
	BAJA TENSIÓN	UNIDAD	TARIFA
			Sin IGV
TARIFA BT2:	TARIFA CON DOBLE MEDICIÓN DE ENERGÍA ACTIVA Y CONTRATACIÓN O MEDICIÓN DE DOS POTENCIAS 2E2P		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	3.98
	Cargo por Energía Activa en Punta	ctm. S./kW.h	23.17
	Cargo por Energía Activa Fuera de Punta	ctm. S./kW.h	19.25
	Cargo por Potencia Activa de Generación en HP	S./kW-mes	55.87
	Cargo por Potencia Activa de Distribución en HP	S./kW-mes	48.00
	Cargo por Exceso de Potencia Activa de Distribución en HFP	S./kW-mes	37.63
	Cargo por Energía Reactiva que exceda el 30% del total de la Energía Activa	ctm. S./kVar.h	4.21
TARIFA BT3:	TARIFA CON DOBLE MEDICIÓN DE ENERGÍA ACTIVA Y CONTRATACIÓN O MEDICIÓN DE UNA POTENCIA 2E1P		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	3.16
	Cargo por Energía Activa en Punta	ctm. S./kW.h	23.17
	Cargo por Energía Activa Fuera de Punta	ctm. S./kW.h	19.25
	Cargo por Potencia Activa de generación para Usuarios:		
	Presentes en Punta	S./kW-mes	51.68
	Presentes Fuera de Punta	S./kW-mes	35.40
	Cargo por Potencia Activa de redes de distribución para Usuarios:		
	Presentes en Punta	S./kW-mes	50.03
	Presentes Fuera de Punta	S./kW-mes	45.53
	Cargo por Energía Reactiva que exceda el 30% del total de la Energía Activa	ctm. S./kVar.h	4.21
TARIFA BT4:	TARIFA CON SIMPLE MEDICIÓN DE ENERGÍA ACTIVA Y CONTRATACIÓN O MEDICIÓN DE UNA POTENCIA 1E1P		

	Cargo Fijo Mensual	S./mes	3.16
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	20.18
	Cargo por Potencia Activa de generación para Usuarios:		
	Presentes en Punta	S./kW-mes	51.68
	Presentes Fuera de Punta	S./kW-mes	35.40
	Cargo por Potencia Activa de redes de distribución para Usuarios:		
	Presentes en Punta	S./kW-mes	50.03
	Presentes Fuera de Punta	S./kW-mes	45.53
	Cargo por Energía Reactiva que exceda el 30% del total de la Energía Activa	ctm. S./kVar.h	4.21
TARIFA BT5A:	TARIFA CON DOBLE MEDICIÓN DE ENERGÍA 2E		
	a) Usuarios con demanda máxima mensual de hasta 20kW en HP y HFP		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	3.16
	Cargo por Energía Activa en Punta	ctm. S./kW.h	131.35
	Cargo por Energía Activa Fuera de Punta	ctm. S./kW.h	19.25
	Cargo por Exceso de Potencia en Horas Fuera de Punta	S./kW-mes	43.89
	b) Usuarios con demanda máxima mensual de hasta 20kW en HP y 50kW en HFP		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	3.16
	Cargo por Energía Activa en Punta	ctm. S./kW.h	148.26
	Cargo por Energía Activa Fuera de Punta	ctm. S./kW.h	19.25
	Cargo por Exceso de Potencia en Horas Fuera de Punta	S./kW-mes	43.89
TARIFA BT5B:	TARIFA CON SIMPLE MEDICIÓN DE ENERGÍA 1E		
No Residencial	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.53
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	48.37
TARIFA BT5B Residencial	TARIFA CON SIMPLE MEDICIÓN DE ENERGÍA 1E		
	a) Para usuarios con consumos menores o iguales a 100 kW.h por mes		
	0 - 30 kW.h		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.46
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	35.33
	31 - 100 kW.h		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.46
	Cargo por Energía Activa - Primeros 30 kW.h	S./mes	10.60
	Cargo por Energía Activa - Exceso de 30 kW.h	ctm. S./kW.h	47.10
	b) Para usuarios con consumos mayores a 100 kW.h por mes		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.53
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	48.37
TARIFA BT5D:	TARIFA CON SIMPLE MEDICIÓN DE ENERGÍA 1E		
No Residencial	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.53
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	38.50
TARIFA BT5D Residencial	TARIFA CON SIMPLE MEDICIÓN DE ENERGÍA 1E		
	a) Para usuarios con consumos menores o iguales a 100 kW.h por mes		
	0 - 30 kW.h		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.46
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	28.12
	31 - 100 kW.h		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.46
	Cargo por Energía Activa - Primeros 30 kW.h	S./mes	8.44
	Cargo por Energía Activa - Exceso de 30 kW.h	ctm. S./kW.h	37.49
	b) Para usuarios con consumos mayores a 100 kW.h por mes		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.53
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	38.50
TARIFA BT5E:	TARIFA CON SIMPLE MEDICIÓN DE ENERGÍA 1E		
No Residencial	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.28
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	48.34
TARIFA BT5E Residencial	TARIFA CON SIMPLE MEDICIÓN DE ENERGÍA 1E		
	a) Para usuarios con consumos menores o iguales a 100 kW.h por mes		
	0 - 30 kW.h		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.22
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	35.30
	31 - 100 kW.h		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.22
	Cargo por Energía Activa - Primeros 30 kW.h	S./mes	10.59
	Cargo por Energía Activa - Exceso de 30 kW.h	ctm. S./kW.h	47.07
	b) Para usuarios con consumos mayores a 100 kW.h por mes		

	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.28
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	48.34
TARIFA BT5C:	TARIFA CON SIMPLE MEDICIÓN DE ENERGÍA 1E - Alumbrado Público		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	3.63
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	52.13
TARIFA BT6:	TARIFA A PENSIÓN FIJA DE POTENCIA 1P		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.53
	Cargo por Potencia	ctm. S./W	20.60
TARIFA BT7:	TARIFA CON SIMPLE MEDICION DE ENERGIA 1E		
No residencial	Cargo Comercial del Servicio Prepago - Sistema recarga Códigos/Tarjetas	S./mes	2.25
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	47.60
TARIFA BT7:	TARIFA CON SIMPLE MEDICION DE ENERGIA 1E		
Residencial	a) Para usuarios con consumos menores o iguales a 100 kW.h por mes		
	0 - 30 kW.h		
	Cargo Comercial del Servicio Prepago - Sistema de recarga Códigos/Tarjetas	S./mes	2.19
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	34.76
	31 - 100 kW.h		
	Cargo Comercial del Servicio Prepago - Sistema de recarga Códigos/Tarjetas	S./mes	2.19
	Cargo por Energía Activa - Primeros 30 kW.h	S./mes	10.43
	Cargo por Energía Activa - Exceso de 30 kW.h	ctm. S./kW.h	46.35
	b) Para usuarios con consumos mayores a 100 kW.h por mes		
	Cargo Comercial del Servicio Prepago - Sistema de recarga Códigos/Tarjetas	S./mes	2.25
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	47.60

Pliego tarifario del mes de **Mayo 2017**

MEDIA TENSIÓN	UNIDAD	TARIFA	
			Sin IGV
TARIFA MT2:	TARIFA CON DOBLE MEDICIÓN DE ENERGÍA ACTIVA Y CONTRATACIÓN O MEDICIÓN DE DOS POTENCIAS 2E2P		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	3.98
	Cargo por Energía Activa en Punta	ctm. S./kW.h	21.19
	Cargo por Energía Activa Fuera de Punta	ctm. S./kW.h	17.53
	Cargo por Potencia Activa de Generación en HP	S./kW-mes	49.20
	Cargo por Potencia Activa de Distribución en HP	S./kW-mes	9.81
	Cargo por Exceso de Potencia Activa de Distribución en HFP	S./kW-mes	11.02
	Cargo por Energía Reactiva que exceda el 30% del total de la Energía Activa	ctm. S./kVar.h	4.21
TARIFA MT3:	TARIFA CON DOBLE MEDICIÓN DE ENERGÍA ACTIVA Y CONTRATACIÓN O MEDICIÓN DE UNA POTENCIA 2E1P		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	3.16
	Cargo por Energía Activa en Punta	ctm. S./kW.h	21.19
	Cargo por Energía Activa Fuera de Punta	ctm. S./kW.h	17.53
	Cargo por Potencia Activa de generación para Usuarios:		
	Presentes en Punta	S./kW-mes	43.95
	Presentes Fuera de Punta	S./kW-mes	29.95
	Cargo por Potencia Activa de redes de distribución para Usuarios:		
	Presentes en Punta	S./kW-mes	10.87
	Presentes Fuera de Punta	S./kW-mes	10.93
	Cargo por Energía Reactiva que exceda el 30% del total de la Energía Activa	ctm. S./kVar.h	4.21
TARIFA MT4:	TARIFA CON SIMPLE MEDICIÓN DE ENERGÍA ACTIVA Y CONTRATACIÓN O MEDICIÓN DE UNA POTENCIA 1E1P		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	3.16
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	18.40
	Cargo por Potencia Activa de generación para Usuarios:		
	Presentes en Punta	S./kW-mes	43.95
	Presentes Fuera de Punta	S./kW-mes	29.95
	Cargo por Potencia Activa de redes de distribución para Usuarios:		
	Presentes en Punta	S./kW-mes	10.87
	Presentes Fuera de Punta	S./kW-mes	10.93
	Cargo por Energía Reactiva que exceda el 30% del total de la Energía Activa	ctm. S./kVar.h	4.21
	BAJA TENSIÓN	UNIDAD	TARIFA
			Sin IGV
TARIFA BT2:	TARIFA CON DOBLE MEDICIÓN DE ENERGÍA ACTIVA Y CONTRATACIÓN O MEDICIÓN DE DOS POTENCIAS 2E2P		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	3.98
	Cargo por Energía Activa en Punta	ctm. S./kW.h	22.92
	Cargo por Energía Activa Fuera de Punta	ctm. S./kW.h	18.97
	Cargo por Potencia Activa de Generación en HP	S./kW-mes	51.83
	Cargo por Potencia Activa de Distribución en HP	S./kW-mes	47.48
	Cargo por Exceso de Potencia Activa de Distribución en HFP	S./kW-mes	36.82
	Cargo por Energía Reactiva que exceda el 30% del total de la Energía Activa	ctm. S./kVar.h	4.21
TARIFA BT3:	TARIFA CON DOBLE MEDICIÓN DE ENERGÍA ACTIVA Y CONTRATACIÓN O MEDICIÓN DE UNA POTENCIA 2E1P		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	3.16
	Cargo por Energía Activa en Punta	ctm. S./kW.h	22.92
	Cargo por Energía Activa Fuera de Punta	ctm. S./kW.h	18.97
	Cargo por Potencia Activa de generación para Usuarios:		
	Presentes en Punta	S./kW-mes	47.94
	Presentes Fuera de Punta	S./kW-mes	32.84
	Cargo por Potencia Activa de redes de distribución para Usuarios:		
	Presentes en Punta	S./kW-mes	49.36
	Presentes Fuera de Punta	S./kW-mes	44.81
	Cargo por Energía Reactiva que exceda el 30% del total de la Energía Activa	ctm. S./kVar.h	4.21
TARIFA BT4:	TARIFA CON SIMPLE MEDICIÓN DE ENERGÍA ACTIVA Y CONTRATACIÓN O MEDICIÓN DE UNA POTENCIA 1E1P		

	Cargo Fijo Mensual	S./mes	3.16
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	19.91
	Cargo por Potencia Activa de generación para Usuarios:		
	Presentes en Punta	S./kW-mes	47.94
	Presentes Fuera de Punta	S./kW-mes	32.84
	Cargo por Potencia Activa de redes de distribución para Usuarios:		
	Presentes en Punta	S./kW-mes	49.36
	Presentes Fuera de Punta	S./kW-mes	44.81
	Cargo por Energía Reactiva que exceda el 30% del total de la Energía Activa	ctm. S./kVar.h	4.21
TARIFA BT5A:	TARIFA CON DOBLE MEDICIÓN DE ENERGÍA 2E		
	a) Usuarios con demanda máxima mensual de hasta 20kW en HP y HFP		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	3.16
	Cargo por Energía Activa en Punta	ctm. S./kW.h	126.35
	Cargo por Energía Activa Fuera de Punta	ctm. S./kW.h	18.97
	Cargo por Exceso de Potencia en Horas Fuera de Punta	S./kW-mes	42.95
	b) Usuarios con demanda máxima mensual de hasta 20kW en HP y 50kW en HFP		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	3.16
	Cargo por Energía Activa en Punta	ctm. S./kW.h	142.52
	Cargo por Energía Activa Fuera de Punta	ctm. S./kW.h	18.97
	Cargo por Exceso de Potencia en Horas Fuera de Punta	S./kW-mes	42.95
TARIFA BT5B:	TARIFA CON SIMPLE MEDICIÓN DE ENERGÍA 1E		
No Residencial	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.53
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	46.86
TARIFA BT5B	TARIFA CON SIMPLE MEDICIÓN DE ENERGÍA 1E		
Residencial	a) Para usuarios con consumos menores o iguales a 100 kW.h por mes		
	0 - 30 kW.h		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.46
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	34.22
	31 - 100 kW.h		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.46
	Cargo por Energía Activa - Primeros 30 kW.h	S./mes	10.27
	Cargo por Energía Activa - Exceso de 30 kW.h	ctm. S./kW.h	45.63
	b) Para usuarios con consumos mayores a 100 kW.h por mes		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.53
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	46.86
TARIFA BT5D:	TARIFA CON SIMPLE MEDICIÓN DE ENERGÍA 1E		
No Residencial	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.53
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	37.23
TARIFA BT5D	TARIFA CON SIMPLE MEDICIÓN DE ENERGÍA 1E		
Residencial	a) Para usuarios con consumos menores o iguales a 100 kW.h por mes		
	0 - 30 kW.h		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.46
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	27.19
	31 - 100 kW.h		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.46
	Cargo por Energía Activa - Primeros 30 kW.h	S./mes	8.16
	Cargo por Energía Activa - Exceso de 30 kW.h	ctm. S./kW.h	36.25
	b) Para usuarios con consumos mayores a 100 kW.h por mes		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.53
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	37.23
TARIFA BT5E:	TARIFA CON SIMPLE MEDICIÓN DE ENERGÍA 1E		
No Residencial	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.28
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	46.83
TARIFA BT5E	TARIFA CON SIMPLE MEDICIÓN DE ENERGÍA 1E		
Residencial	a) Para usuarios con consumos menores o iguales a 100 kW.h por mes		
	0 - 30 kW.h		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.22
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	34.20
	31 - 100 kW.h		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.22
	Cargo por Energía Activa - Primeros 30 kW.h	S./mes	10.26
	Cargo por Energía Activa - Exceso de 30 kW.h	ctm. S./kW.h	45.60
	b) Para usuarios con consumos mayores a 100 kW.h por mes		

	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.28
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	46.83
TARIFA BT5C:	TARIFA CON SIMPLE MEDICIÓN DE ENERGÍA 1E - Alumbrado Público		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	3.63
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	50.44
TARIFA BT6:	TARIFA A PENSIÓN FIJA DE POTENCIA 1P		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.53
	Cargo por Potencia	ctm. S./W	19.96
TARIFA BT7:	TARIFA CON SIMPLE MEDICION DE ENERGIA 1E		
No residencial	Cargo Comercial del Servicio Prepago - Sistema recarga Códigos/Tarjetas	S./mes	2.25
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	46.12
TARIFA BT7:	TARIFA CON SIMPLE MEDICION DE ENERGIA 1E		
Residencial	a) Para usuarios con consumos menores o iguales a 100 kW.h por mes		
	0 - 30 kW.h		
	Cargo Comercial del Servicio Prepago - Sistema de recarga Códigos/Tarjetas	S./mes	2.19
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	33.68
	31 - 100 kW.h		
	Cargo Comercial del Servicio Prepago - Sistema de recarga Códigos/Tarjetas	S./mes	2.19
	Cargo por Energía Activa - Primeros 30 kW.h	S./mes	10.10
	Cargo por Energía Activa - Exceso de 30 kW.h	ctm. S./kW.h	44.91
	b) Para usuarios con consumos mayores a 100 kW.h por mes		
	Cargo Comercial del Servicio Prepago - Sistema de recarga Códigos/Tarjetas	S./mes	2.25
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	46.12

Pliego tarifario del mes de **Junio 2017**.

MEDIA TENSIÓN	UNIDAD	TARIFA	
			Sin IGV
TARIFA MT2:	TARIFA CON DOBLE MEDICIÓN DE ENERGÍA ACTIVA Y CONTRATACIÓN O MEDICIÓN DE DOS POTENCIAS 2E2P		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	3.98
	Cargo por Energía Activa en Punta	ctm. S./kW.h	21.19
	Cargo por Energía Activa Fuera de Punta	ctm. S./kW.h	17.53
	Cargo por Potencia Activa de Generación en HP	S./kW-mes	49.47
	Cargo por Potencia Activa de Distribución en HP	S./kW-mes	9.81
	Cargo por Exceso de Potencia Activa de Distribución en HFP	S./kW-mes	11.02
	Cargo por Energía Reactiva que exceda el 30% del total de la Energía Activa	ctm. S./kVar.h	4.21
TARIFA MT3:	TARIFA CON DOBLE MEDICIÓN DE ENERGÍA ACTIVA Y CONTRATACIÓN O MEDICIÓN DE UNA POTENCIA 2E1P		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	3.16
	Cargo por Energía Activa en Punta	ctm. S./kW.h	21.19
	Cargo por Energía Activa Fuera de Punta	ctm. S./kW.h	17.53
	Cargo por Potencia Activa de generación para Usuarios:		
	Presentes en Punta	S./kW-mes	44.18
	Presentes Fuera de Punta	S./kW-mes	30.10
	Cargo por Potencia Activa de redes de distribución para Usuarios:		
	Presentes en Punta	S./kW-mes	10.87
	Presentes Fuera de Punta	S./kW-mes	10.93
	Cargo por Energía Reactiva que exceda el 30% del total de la Energía Activa	ctm. S./kVar.h	4.21
TARIFA MT4:	TARIFA CON SIMPLE MEDICIÓN DE ENERGÍA ACTIVA Y CONTRATACIÓN O MEDICIÓN DE UNA POTENCIA 1E1P		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	3.16
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	18.40
	Cargo por Potencia Activa de generación para Usuarios:		
	Presentes en Punta	S./kW-mes	44.18
	Presentes Fuera de Punta	S./kW-mes	30.10
	Cargo por Potencia Activa de redes de distribución para Usuarios:		
	Presentes en Punta	S./kW-mes	10.87
	Presentes Fuera de Punta	S./kW-mes	10.93
	Cargo por Energía Reactiva que exceda el 30% del total de la Energía Activa	ctm. S./kVar.h	4.21
	BAJA TENSIÓN	UNIDAD	TARIFA
			Sin IGV
TARIFA BT2:	TARIFA CON DOBLE MEDICIÓN DE ENERGÍA ACTIVA Y CONTRATACIÓN O MEDICIÓN DE DOS POTENCIAS 2E2P		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	3.98
	Cargo por Energía Activa en Punta	ctm. S./kW.h	22.92
	Cargo por Energía Activa Fuera de Punta	ctm. S./kW.h	18.97
	Cargo por Potencia Activa de Generación en HP	S./kW-mes	52.11
	Cargo por Potencia Activa de Distribución en HP	S./kW-mes	47.48
	Cargo por Exceso de Potencia Activa de Distribución en HFP	S./kW-mes	36.82
	Cargo por Energía Reactiva que exceda el 30% del total de la Energía Activa	ctm. S./kVar.h	4.21
TARIFA BT3:	TARIFA CON DOBLE MEDICIÓN DE ENERGÍA ACTIVA Y CONTRATACIÓN O MEDICIÓN DE UNA POTENCIA 2E1P		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	3.16
	Cargo por Energía Activa en Punta	ctm. S./kW.h	22.92
	Cargo por Energía Activa Fuera de Punta	ctm. S./kW.h	18.97
	Cargo por Potencia Activa de generación para Usuarios:		
	Presentes en Punta	S./kW-mes	48.20
	Presentes Fuera de Punta	S./kW-mes	33.02
	Cargo por Potencia Activa de redes de distribución para Usuarios:		
	Presentes en Punta	S./kW-mes	49.36
	Presentes Fuera de Punta	S./kW-mes	44.81
	Cargo por Energía Reactiva que exceda el 30% del total de la Energía Activa	ctm. S./kVar.h	4.21
TARIFA BT4:	TARIFA CON SIMPLE MEDICIÓN DE ENERGÍA ACTIVA Y CONTRATACIÓN O MEDICIÓN DE UNA POTENCIA 1E1P		

	Cargo Fijo Mensual	S./mes	3.16
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	19.91
	Cargo por Potencia Activa de generación para Usuarios:		
	Presentes en Punta	S./kW-mes	48.20
	Presentes Fuera de Punta	S./kW-mes	33.02
	Cargo por Potencia Activa de redes de distribución para Usuarios:		
	Presentes en Punta	S./kW-mes	49.36
	Presentes Fuera de Punta	S./kW-mes	44.81
	Cargo por Energía Reactiva que exceda el 30% del total de la Energía Activa	ctm. S./kVar.h	4.21
TARIFA BT5A:	TARIFA CON DOBLE MEDICIÓN DE ENERGÍA 2E		
	a) Usuarios con demanda máxima mensual de hasta 20kW en HP y HFP		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	3.16
	Cargo por Energía Activa en Punta	ctm. S./kW.h	126.64
	Cargo por Energía Activa Fuera de Punta	ctm. S./kW.h	18.97
	Cargo por Exceso de Potencia en Horas Fuera de Punta	S./kW-mes	42.95
	b) Usuarios con demanda máxima mensual de hasta 20kW en HP y 50kW en HFP		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	3.16
	Cargo por Energía Activa en Punta	ctm. S./kW.h	142.86
	Cargo por Energía Activa Fuera de Punta	ctm. S./kW.h	18.97
	Cargo por Exceso de Potencia en Horas Fuera de Punta	S./kW-mes	42.95
TARIFA BT5B:	TARIFA CON SIMPLE MEDICIÓN DE ENERGÍA 1E		
No Residencial	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.53
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	46.93
TARIFA BT5B Residencial	TARIFA CON SIMPLE MEDICIÓN DE ENERGÍA 1E		
	a) Para usuarios con consumos menores o iguales a 100 kW.h por mes		
	0 - 30 kW.h		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.46
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	34.28
	31 - 100 kW.h		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.46
	Cargo por Energía Activa - Primeros 30 kW.h	S./mes	10.28
	Cargo por Energía Activa - Exceso de 30 kW.h	ctm. S./kW.h	45.70
	b) Para usuarios con consumos mayores a 100 kW.h por mes		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.53
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	46.93
TARIFA BT5D:	TARIFA CON SIMPLE MEDICIÓN DE ENERGÍA 1E		
No Residencial	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.53
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	37.30
TARIFA BT5D Residencial	TARIFA CON SIMPLE MEDICIÓN DE ENERGÍA 1E		
	a) Para usuarios con consumos menores o iguales a 100 kW.h por mes		
	0 - 30 kW.h		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.46
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	27.24
	31 - 100 kW.h		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.46
	Cargo por Energía Activa - Primeros 30 kW.h	S./mes	8.17
	Cargo por Energía Activa - Exceso de 30 kW.h	ctm. S./kW.h	36.32
	b) Para usuarios con consumos mayores a 100 kW.h por mes		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.53
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	37.30
TARIFA BT5E:	TARIFA CON SIMPLE MEDICIÓN DE ENERGÍA 1E		
No Residencial	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.28
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	46.91
TARIFA BT5E Residencial	TARIFA CON SIMPLE MEDICIÓN DE ENERGÍA 1E		
	a) Para usuarios con consumos menores o iguales a 100 kW.h por mes		
	0 - 30 kW.h		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.22
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	34.26
	31 - 100 kW.h		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.22
	Cargo por Energía Activa - Primeros 30 kW.h	S./mes	10.28
	Cargo por Energía Activa - Exceso de 30 kW.h	ctm. S./kW.h	45.68
	b) Para usuarios con consumos mayores a 100 kW.h por mes		

	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.28
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	46.91
TARIFA BT5C:	TARIFA CON SIMPLE MEDICIÓN DE ENERGÍA 1E - Alumbrado Público		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	3.63
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	50.53
TARIFA BT6:	TARIFA A PENSIÓN FIJA DE POTENCIA 1P		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	2.53
	Cargo por Potencia	ctm. S./W	20.00
TARIFA BT7:	TARIFA CON SIMPLE MEDICION DE ENERGIA 1E		
No residencial	Cargo Comercial del Servicio Prepago - Sistema recarga Códigos/Tarjetas	S./mes	2.25
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	46.19
TARIFA BT7:	TARIFA CON SIMPLE MEDICION DE ENERGIA 1E		
Residencial	a) Para usuarios con consumos menores o iguales a 100 kW.h por mes		
	0 - 30 kW.h		
	Cargo Comercial del Servicio Prepago - Sistema de recarga Códigos/Tarjetas	S./mes	2.19
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	33.74
	31 - 100 kW.h		
	Cargo Comercial del Servicio Prepago - Sistema de recarga Códigos/Tarjetas	S./mes	2.19
	Cargo por Energía Activa - Primeros 30 kW.h	S./mes	10.12
	Cargo por Energía Activa - Exceso de 30 kW.h	ctm. S./kW.h	44.98
	b) Para usuarios con consumos mayores a 100 kW.h por mes		
	Cargo Comercial del Servicio Prepago - Sistema de recarga Códigos/Tarjetas	S./mes	2.25
	Cargo por Energía Activa	ctm. S./kW.h	46.19