



# UNIVERSIDAD NACIONAL “PEDRO RUIZ GALLO”



**FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA**

## **TESIS**

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

### **INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA**

**Estudio técnico económico para disminuir el índice de consumo energético eléctrico en la empresa agroindustrial agrovision olmos – lambayeque.**

**AUTOR:**

**Br. David Anderson Seclen Herrera**

**ASESOR:**

**M.Sc. Jony Villalobos Cabrera**

**Lambayeque – Perú  
2023**



# UNIVERSIDAD NACIONAL “PEDRO RUIZ GALLO”



## FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA

### TESIS DE INGENIERÍA PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE: INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA

**Estudio técnico económico para disminuir el índice de consumo energético eléctrico en la empresa agroindustrial agrovision olmos – lambayeque.**

#### AUTOR:

**Br. Seclen Herrera David Anderson**

Aprobado por el Jurado Examinador:

PRESIDENTE: M.Sc. Juan Antonio Tumialan Hinostroza

SECRETARIO: Ing. Méndez Cruz Oscar

MIEMBRO : Ing. Julca Orozco Teobaldo Edgar

ASESOR : M.Sc. Villalobos Cabrera Jony

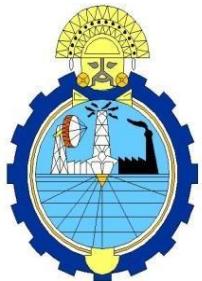
Lambayeque – Perú

2023



# UNIVERSIDAD NACIONAL

## “PEDRO RUIZ GALLO”



FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA

### TESIS DE INGENIERÍA

#### TÍTULO

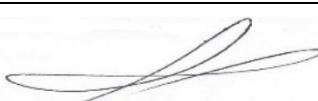
**Estudio técnico económico para disminuir el índice de consumo energético eléctrico en la empresa agroindustrial agrovision olmos – lambayeque.**

#### CONTENIDO

- INTRODUCCIÓN
- CAPITULO I : PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN
- CAPITULO II : MARCO TEÓRICO
- CAPITULO III : MARCO METODOLÓGICO
- CAPITULO IV : ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS
- CAPITULO V : CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS
- ANEXOS

#### AUTOR

**Br. David Anderson Seclen Herrera**

  
M.Sc. Ing Juan Antonio Tumialan Hinostroza  
PRESIDENTE

  
M.Sc. Ing. Oscar Mendez Cruz  
SECRETARIO

  
ING. Teobaldo Edgar Julca Orozco

MIEMBRO

Lambayeque – Perú

  
M.Sc. Ing. Jony Villalobos Cabrera

ASESOR

2023

## **DEDICATORIA**

**DIOS**, quien ha sido siempre la  
luz que ha guiado mi camino a  
lo largo de mi vida hoy, mañana  
y siempre.

A mi querida madre María  
Herrera Rondoy y mi padre  
Wilfredo Seclen Mel por  
apoyarme incondicionalmente  
con sus consejos y palabras de  
aliento, esto me ha llevado a  
crecer como persona y a seguir  
luchando por mis metas y mis  
sueños, siempre los amare con  
todo mi corazón.

**DAVID SECLEN HERRERA**

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar, a Dios por haberme guiado por el camino de la felicidad hasta ahora; en segundo lugar, a mi Padre: Wilfredo Seclen Mel y Madre: María Herrera Rondoy, gracias por siempre, haberme dado su fuerza y apoyo incondicional que me han ayudado y llevado hasta donde estoy ahora.

Un sincero agradecimiento a mi asesor de tesis el Ing. Jony Villalobos Cabrera quién me ayudó incondicionalmente en todo momento.

**DAVID SECLEN HERRERA**

## RESUMEN

La planta procesadora de arándanos Agrovisión Perú S.A.C. ubicado en el Fundo Valles de los ríos El Cascal-Olmos de la Región de Lambayeque Perú, fue construida en el año 2015, la cual dispone de una línea en Media Tensión de 22,9 kV con una máxima demanda de 500 KW aprobado por COELVISAC factibilidad eléctrica mediante Carta N°. CEV N° 1268 – 2019/GDLJZ. Desde el punto de diseño estructural de Media Tensión del tipo de alimentación P3-110, en 22,9 kV, para abastecer a 01 sub estación de 800 kW lo cual cubrirá una máxima demanda de 500 kW. El consumo energético eléctrico promedio mensual es de 229,028 kW.

La empresa cuenta con un tarifario que clasifica como cliente libre, en el punto de medición OL-064 nos posibilitó saber la demanda mensual de energía eléctrica que oscila entre S/ 7 772,50 soles del mes de mayo. De acuerdo con la investigación realizada en la planta de arándanos en su sub estación existen problemas tales como: equipos eléctricos sobrecalentados, tableros a los cuales no se les ha dado ningún mantenimiento, cables rotos y demasiado empalme lo que conlleva a una fuga de energía eléctrica. Para ello se propuso el siguiente objetivo general: Elaborar el “Estudio técnico económico para disminuir el índice de consumo Energético Eléctrico en la Empresa Agroindustrial Agrovisión Olmos-Lambayeque” y los objetivos específicos fueron: Realizar el diagnóstico de consumo energético de la Planta procesadora de arándanos en la Empresa Agrovisión Perú S.A.C. Plantear las propuestas para mejorar el índice del consumo Energético Eléctrico. Realizar la evaluación económica de dichas propuestas

Con los datos obtenidos de las características de los equipos una potencia Nominal instalada de 2 283,47 kW a la etapa I, otra instalada a la etapa II de 3 027,76 kW y la última en la etapa III de 2 912,55 kW, sumando 8 223,78 kW de potencia instalada Total en la Planta procesadora Agro Visión en Lambayeque. La planta procesadora, se evaluó las opciones tarifarias para 12 meses obteniéndose y concluyendo que se encuentra en la mejor opción tarifaria.

**Palabras claves:** Planta de arándanos, consumo energético, fuga de energía, potencia nominal.

## ABSTRACT

The blueberry processing plant Agrovisión Perú S.A.C. located in the Fundo Valles of the El Cascal-Olmos rivers in the Lambayeque Region of Peru, it was built in 2015, which has a 22.9 kV Medium Voltage line with a maximum demand of 500 KW approved by COELVISAC electrical feasibility through Letter No. CEV No. 1268 – 2019/GDLJZ. From the point of structural design of Medium Voltage of the power type P3-110, at 22.9 kV, to supply 01 substation of 800 kW which will cover a maximum demand of 500 kW. The monthly average electrical energy consumption is 229,028 kW.

The company had a tariff that it classifies as a free customer, at the OL-064 measurement point it enabled us to know the monthly demand for electrical energy that oscillates between S/ 7772,50 soles for the month of May. According to the investigation carried out in the blueberry plant, in its substation, there are problems such as: overheated electrical equipment, boards that have not been given any maintenance, broken cables and too many splices, which leads to an electric power leak. . For this, the following general objective was proposed: Prepare the "Economic technical study to reduce the rate of Electrical Energy consumption in the Agrovisión Olmos-Lambayeque Agroindustrial Company" and the specific objectives were: Carry out the diagnosis of energy consumption of the blueberry processing plant in the company Agrovisión Peru S.A.C. Present proposals to improve the rate of Electrical Energy consumption. Carry out the economic evaluation of said proposals.

With the data obtained from the characteristics of the equipment, a Nominal installed power of 2,283.47 kW in stage I, another installed in stage II of 3,027.76 kW and the last in stage III of 2,912.55 kW, adding 8,223.78 kW of total installed power at the Agrovisión processing plant in Lambayeque. The processing plant evaluated the rate options for 12 months, obtaining and concluding that it is in the best rate option.

**Key words:** Blueberry plant, energy consumption, energy leakage, nominal power.

## INDICE

CARATULA.....	I
DEDICATORIA .....	IV
AGRADECIMIENTO .....	V
RESUMEN .....	VI
ABSTRACT.....	VIII
INDICE.....	IX
INDICE DE TABLAS.....	XIV
INDICE DE FIGURAS.....	XV
INTRODUCCIÓN.....	1
I. CAPÍTULO: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	2
1.1    Realidad Problemática .....	3
1.2    Formulación del Problema.....	4
1.3    Delimitación de la Investigación.....	4
1.4    Justificación e importancia de la Tesis .....	5
1.4.1    Justificación Ambiental.....	5
1.4.2    Justificación Técnico.....	5
1.4.3    Justificación Económica.....	5
1.4.4    Justificación Científica.....	5
1.5    Objetivos de la Tesis.....	6
1.5.1    Objetivo General.....	6
1.5.2    Objetivo Específicos .....	6
II. CAPÍTULO: MARCO TEÓRICO .....	7
2.1    Antecedentes de Estudios .....	8
2.1.1    Antecedente Internacional .....	8
2.1.2    Antecedente Nacional.....	10
2.1.3    Antecedentes Local.....	12
2.2    Desarrollo de la temática Correspondiente al tema investigado .....	15
2.2.1    Energía Eléctrica .....	15
2.2.2    Eficiencia Energética .....	15
2.2.3    Eficiencia Energética Eléctrica.....	15
2.2.4    Gestión Energética.....	15
2.2.5    Gestión Energética Eléctrica .....	16
2.2.6    Propuesta Estratégica .....	16

2.2.7	Los Planes de Acción .....	17
2.3	Principios para Elaborar un Plan de Acción.....	17
2.3.1	Consensuadas.....	17
2.3.2	Coherentes.....	17
2.3.3	Operatividad.....	17
2.3.4	Realistas y Viables.....	18
2.3.5	Asignar responsable.....	18
2.3.6	Seguimiento del Plan de Acción .....	18
2.3.7	Evaluación Energética Eléctrica .....	18
2.4	Metas que anhelan alcanzar.....	19
2.5	El Objetivos .....	19
2.6	Herramientas de Medición en Campo.....	19
2.7	Diagnóstico Energético.....	20
2.7.1	Inspección en el sistema eléctrico.....	20
2.7.2	Análisis Energético.....	20
2.7.3	Recolección de Datos.....	20
2.7.4	Propuesta de parámetros energéticos.....	20
2.7.5	Establecer el ahorro Energético.....	20
2.7.6	Tarifa Eléctrica.....	21
2.8	Términos de Facturación .....	21
2.8.1	Usuarios en Baja Tensión.....	21
2.8.2	Usuarios en Media Tensión .....	21
2.8.3	Usuarios en Alta Tensión .....	21
2.8.4	Hora Punta (HP).....	21
2.8.5	Hora Fuera de Punta (HFP).....	21
2.8.6	Potencia Instalada.....	22
2.8.7	Potencia Conectada.....	22
2.8.8	Potencia Contratada .....	22
2.8.9	Cargos Aplicables por Facturación.....	22
2.9	Alternativa de una Elección Tarifaria.....	23
2.10	Tipos de Clientes.....	23
2.10.1	Cliente Regulado.....	23
2.10.2	Cliente Libre .....	24
2.10.3	Cliente Libre – Regulado.....	24

2.11	La Verificación del Factor Potencial .....	24
2.12	Eficiencia en la Iluminación.....	25
2.13	Motores de Alta Eficiencia.....	25
2.13.1	Beneficios de motores de mayor eficacia.....	25
2.14	Procedimiento de Evaluación Económica.....	26
2.14.1	Valor Actual Neto (VAN).....	26
2.14.2	Tasa Interna de Retorno (TIR) .....	26
2.14.3	TIR= $i$ , el financiero es indiferente en hacer el diseño o no Relación Beneficio o Costo (B/C) .....	27
2.15	Definición de Concepto .....	28
2.15.1	Energía Activa.....	28
2.15.2	Energía Reactiva.....	28
2.15.3	Potencia Eléctrica.....	28
2.15.4	Demanda Eléctrica.....	28
2.15.5	Potencia Instalada.....	28
2.15.6	Precio Consumo de energía .....	29
2.15.7	Banco de Condensadores .....	29
2.15.8	Hora Punta .....	29
2.15.9	Hora Fuera de Punta .....	29
2.15.10	Diagrama Unifilar.....	29
2.15.11	Factor de Potencia .....	29
2.15.12	Indicadores.....	30
2.15.13	Gestión .....	30
2.15.14	Flujo de Caja o de Efectivo.....	30
2.16	Descripción de los Procesos .....	30
2.16.1	Selección de Cosecha del Producto .....	30
2.16.2	Planta de Proceso .....	31
2.16.3	Zona de Packing.....	32
2.16.4	Producto Terminado .....	34
2.16.5	Organigrama de la Empresa. ....	35
III.	CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO .....	37
3.1	TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN .....	38
3.2	POBLACIÓN Y MUESTRA.....	38
3.3	FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS .....	38

3.4	VARIABLE-OPERACIONALIZACIÓN.....	38
3.5	MÉTODOS Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN .....	40
3.5.1	Método de Investigación .....	40
3.5.2	Técnicas de investigación .....	40
3.6	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....	40
3.6.1	Técnicas de recolección de datos .....	40
3.6.2	Instrumentos de recolección de datos .....	41
3.6.3	Detalle de los instrumentos utilizados.....	41
3.7	ANÁLISIS ESTADÍSTICO E INTERPRETACIÓN DE DATOS .....	44
IV.	CAPITULO: ANÁLISIS EINTERPRETACIÓN DE RESULTADOS .....	45
4.1	Realizar el diagnóstico de consumo energético de la Planta procesadora de arándanos en la Empresa Agrovicion Perú S.A.C. ....	46
4.1.1	Instalaciones de la Fábrica.....	46
4.1.2	Antecedentes.....	46
4.1.3	Carga instalada por Áreas .....	47
4.1.4	Potencias máximas instaladas por etapas .....	48
4.1.5	Estructura de la Energía Eléctrica en la Empresa Agrovicion .....	49
4.1.6	Distribución General .....	53
4.1.7	Balance de Potencia Instalada .....	55
4.1.8	Balance de Energía por Proceso de Producción Potencia Nomin ..	55
4.3.9	Distribución de la potencia por Procesos .....	55
4.2	Plantear las propuestas para mejorar el índice del consumo Energético Eléctrico. ....	57
4.2.1	Justipreciar el programa tarifario .....	57
4.4.2	Evaluación del Plan tarifario que se sujeta en lo actual.....	57
4.2.3	Consumo Histórico.....	57
4.2.4	Detalle de Consumo Registrado para opciones tarifarias.....	59
4.2.5	Conclusiones de facturaciones en las alternativas tarifarias.....	60
4.3	Análisis de Control de la Calidad para Eficacia de la EnergíaEléctrica....	62
4.3.1	Tablero General de 400 Voltios.....	62
4.3.2	Tensión .....	65
4.3.2.1	El voltaje su variación (10 minutos).....	65
4.3.2.2	Frecuencia .....	66

4.3.2.3	La frecuencia sus variaciones constantes (10 minutos).....	67
4.3.2.4	Variacione diaria.....	67
4.3.2.5	Flicker (8 minutos).....	68
4.3.2.6	Flicker severidad .....	68
4.3.2.7	Armónicos (8 minutos).....	69
4.3.2.8	Intensidades de corriente eléctrica máximas.....	71
4.3.2.9	Intensidad de corriente eléctrica mínimas.....	72
4.3.2.10	Análisis Factor de Potencia.....	72
4.4	Selección de motores de alta efectividad.....	76
4.4.1	Los motores a reemplazar sus datos técnicos .....	76
4.4.2	Ahorros de energía y potencia.....	77
4.4.3	Precios de motores estándar y Premium .....	79
4.4.4	El banco de condensadores su evaluación.....	80
4.4.5	El banco de condensadores selección de la capacidad.....	81
4.5	Realizar la evaluación económica de dichas propuestas.....	81
4.5.1	Costo de reemplazar motores estándar por eficiencia Premium	81
4.5.2	Banco de condensadores su costo.....	82
4.5.3	Evaluación económica de la alternativa de solución propuesta, mediante los indicadores VAN y TIR .....	832
4.5.3.1	Evaluación Económica.....	82
4.5.3.2	El Valor Actual Neto- VAN.....	82
4.5.4	Flujo de caja.....	83
4.5.5	Valor Actual Neto (VAN).....	84
4.5.6	Tasa Interna de Retorno (TIR).....	84
V.	CAPÍTULO: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	86
5.1	Conclusiones.....	87
5.2	Recomendaciones.....	89
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	90
	ANEXOS.....	99

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Variables Operacionalización.	39
<b>Tabla 2</b> Potencias máximas instaladas por etapas.	48
<b>Tabla 3</b> Distribución General Empresa Agro Visión	53
<b>Tabla 4</b> Potencia instalada el resumen Total en kW.	55
<b>Tabla 5</b> Instalada la Energía en Potencia Nominal	55
<b>Tabla 6</b> Resumen de participar en etapas de procedimiento	56
<b>Tabla 7</b> Distribución de potencia.	56
<b>Tabla 8</b> Histórico de consumos de energía	57
<b>Tabla 9</b> Costos para opción tarifaria MT2	61
<b>Tabla 10</b> Datos generales de Subestación	62
<b>Tabla 11</b> Corrientes eléctricas máximas	71
<b>Tabla 12</b> La Corriente eléctrica mínima	72
<b>Tabla 13</b> Factor de potencia	72
<b>Tabla 14</b> Potencia Aparente	73
<b>Tabla 15</b> Potencia Activa	74
<b>Tabla 16</b> Potencia reactiva	75
<b>Tabla 17</b> Características Técnicas de los Motores Estándar en la Empresa	76
<b>Tabla 18</b> Motores Estándar y Premium su eficacia	78
<b>Tabla 19</b> Energía y Potencia Ahorro y Beneficio Económico	79
<b>Tabla 20</b> Energía y Potencia el Resumen de Ahorro y Beneficio Económico	79
<b>Tabla 21</b> Precios de Motores	80
<b>Tabla 22</b> Promedio diario del Factor de potencia	80
<b>Tabla 23</b> Costo de motores de eficiencia Premium	82
<b>Tabla 24</b> Inversión Inicial	83
<b>Tabla 25</b> Diseño de inversión en flujo de caja	83
<b>Tabla 26</b> Flujo de caja ingresos egresos	85

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> Agrovicion Perú SAC-----	4
<b>Figura 2</b> Curva de Demanda en Horas Punta y Horas Fuera de Punta. -----	22
<b>Figura 3</b> Tarifa MT -----	23
<b>Figura 4</b> Cosecha de arándanos-----	31
<b>Figura 5</b> Sala de recepcion -----	31
<b>Figura 6</b> Cámaras de Refrigeración -----	32
<b>Figura 7</b> Zona de Selección -----	32
<b>Figura 8</b> Calibrado del Producto -----	33
<b>Figura 9</b> Empaque Final -----	34
<b>Figura 10</b> Empaque Finalizado-----	34
<b>Figura 11</b> Cámara de Producto Terminado-----	345
<b>Figura 12</b> Organigrama -----	35
<b>Figura 13</b> Pinza Ampermétrica -----	42
<b>Figura 14</b> Analizador de redes marca Fluke 437-----	43
<b>Figura 15</b> LOG 430 Serie II Software power-----	44
<b>Figura 16</b> Empresa Agro Visión- Olmos Lambayeque-----	46
<b>Figura 17</b> Área de producción de Agro Visión -----	47
<b>Figura 18</b> Índice de consumo energético -----	56
<b>Figura 19</b> Registro de Potencia y Energía-----	58
<b>Figura 20</b> Registro de Demanda para Facturación por uso de Redes de Distrib. 59	59
<b>Figura 21</b> Registros de Consumo -----	59
<b>Figura 22</b> Sala de proceso de arándanos. -----	60
<b>Figura 23</b> Sala de tablero general packing arándanos-----	60
<b>Figura 24</b> Interruptor Termo magnético Marca MERLIN GERIN-----	63
<b>Figura 25</b> Personal instalando y verificando Analizador de Redes -----	63
<b>Figura 26</b> Sala de procesos de peso de arándanos. -----	64
<b>Figura 27</b> Equipo completo FLUKE 437 Serie II-----	64
<b>Figura 28</b> Variaciones de tensión -----	65
<b>Figura 29</b> Variaciones de tensión y Cálculo energía eléctrica-----	66
<b>Figura 30</b> Equipo Fluke 437 II -----	66
<b>Figura 31</b> La frecuencia las Variaciones sostenidas-----	67
<b>Figura 32</b> Variaciones diarias de frecuencia-----	68
<b>Figura 33</b> Variaciones de flicker-----	69
<b>Figura 34</b> Tolerancia para los armónicos-----	70
<b>Figura 35</b> Conclusiones del Analizador de redes en Corriente Eléctrica-----	71
<b>Figura 36</b> Potencia activa -----	74
<b>Figura 37</b> Potencia reactiva -----	75
<b>Figura 38</b> Placa de motor HP de 30 (40) de V 220/380/440 -----	76

## INTRODUCCIÓN

El constante crecimiento agroindustrial de la Región Lambayeque, especialmente en el Distrito de Olmos, ha convertido esta zona agrícola una de las principales. Esta Tesis es un Estudio Económico destinada a reducir el Índice de Consumo Energético de la empresa agroindustrial Agrovisión Perú S.A.C ubicado en el Lote C5, Fundo Valles de los Ríos, El Cascal - Olmos Lambayeque - Departamento de Lambayeque – Perú.

Como parte de este estudio, es necesario diagnosticar el estado actual de la planta de arándanos, los equipos eléctricos y electromecánicos, fuentes de alimentación por área, el consumo del sistema eléctrico en relación a la información previamente analizada.

Una vez establecidos los puntos anteriores se realizó la recopilación de toda la información de la planta como punto de diseño (PMI), diagramas unifilares, planos de ubicación del sistema eléctrico, registros de consumo de energía en kW/h, procesos de producción, cuadro de cargas. Todo esto nos da como resultado la potencia instalada y el consumo de energía eléctrica de las cuales serán analizadas a detalle.

El propósito de este proyecto es presentar múltiples posibilidades de mejora sin afectar los procesos de productividad de “Planta de Arándanos”, para realizar el buen uso de la energía eléctrica y disminuir el consumo energético, evaluando todas las propuestas para hacer uso de una energía eficiente y economizar el consumo.

# **CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

## 1.1. Realidad Problemática

La Planta Procesadora de Arándanos “Agrovisión Perú S.A.C”, ubicado en el Lote C5, Fundó Valles de los Ríos, El Cascal – Olmos Lambayeque – Departamento de Lambayeque – Perú, Agrovisión es una empresa estadounidense formada en el 2012, destinada a la producción, empaque y exportación de frutas y hortalizas su enfoque es brindar excelencia, calidad y valor entre sus clientes, en mercados como Norteamérica, Europa, Asia y Reino Unido.

La Planta Procesadora de Arándanos fue construida en el año 2015, la cual dispone de una línea en Media Tensión de 22.9 Kv con una máxima demanda de 500 KW aprobado por COELVISAC factibilidad eléctrica mediante Carta N°. CEV N° 1268 – 2019/GDLJZ. Desde el punto de diseño estructural de Media Tensión del tipo de alimentación P3-110, en 22.9 Kv, para abastecer a 01 sub estación de 800 KW lo cual cubrirá una máxima demanda de 500 KW. El consumo energético eléctrico promedio mensual es de 229.028 KW, dentro de sus instalaciones las cuales realizan múltiples procesos de producción. Actualmente la empresa cuenta con un pliego tarifario que lo clasifica como cliente libre, en el punto de medición OL-064 nos posibilita saber la demanda mensual de energía eléctrica que oscila entre S/ 7 772.50 soles del mes de mayo.

De acuerdo con la investigación realizada en la planta de arándanos en su sub estación existen causas que provocan distintos problemas tales como: equipos eléctricos sobrecalentados, tableros los cuales no se les ha dado ningún mantenimiento, cables rotos y demasiado empalmes lo que conlleva a una fuga de energía eléctrica y aun incremento de la energía eléctrica si estos problemas siguen existiendo es probable que se quemen algunos equipos eléctricos tales

como interruptores termomagnéticos, guardamotores interruptores diferenciales y otros todos estas consecuencias severas reflejado en el aumentando el consumo de la energía eléctrica.

Para resolver este problema es necesario la toma de datos con un analizador de redes para llevar un control exacto de la energía medir con una pinza ampermétrica el amperaje de todos sus interruptores y ver si hay continuidad en sus conductores eléctricos, para posteriormente analizar el pliego tarifario en los últimos 3 meses y dar un análisis técnico y económico.

## 1.2. Formulación del Problema

¿Cómo disminuir el índice de consumo Energético Eléctrico en la Empresa Agroindustrial Agrovisión Olmos-Lambayeque?

## 1.3. Delimitación de la Investigación

El actual proyecto se realizó en la “Planta Procesadora de Arándanos – Agrovisión Perú S.A.C ubicado en el Lote C5, Fundo Valles de los Ríos, El Cascal – Olmos Lambayeque –Departamento de Lambayeque – Perú.

### Figura 1

Agrovisión Perú SAC



Nota: Google MAPS

## **1.4. Justificación e importancia de la Tesis**

### ***1.4.1. Justificación Ambiental***

Actualmente las empresas agroindustriales derrochan cantidades significativas de energía eléctrica, que a menudo es innecesaria. Este proyecto nos permitirá aminorar el nivel de energía eléctrica para así mermar las emisiones de CO<sub>2</sub>. La solución a toda esta problemática resideen el uso eficiente del consumo energético.

### ***1.4.2. Justificación Técnico***

De acuerdo con la investigación realizada, se aspira a perfeccionar el rendimiento energético eléctrico de la Procesadora de Arándanos “Agrovisión Perú S.A.C”, mediante la implementación de dispositivos eléctricos y equipos electromecánicos que sirvan para aplicar un sistema eléctrico, que conlleva a la eficiencia de la energía eléctrica.

### ***1.4.3. Justificación Económica***

Esta tesis realizada en la empresa Agrovisión Perú S.A.C, tiene como finalidad el uso eficaz de la energía eléctrica, esto permitirá que a través del tiempo se vea reflejado en un ahorro módico y una mayor duración desus equipos eléctrico y electromecánicos, además de permitir que los trabajadores sepan utilizar la energía de manera eficaz.

### ***1.4.4. Justificación Científica***

Este proyecto permite motivar a diversos estudiantes en la investigación de la utilización eficaz de la potencia eléctrica, de esta manera ampliar sus

conocimientos técnicos, teóricos y económicos.

## **1.5. Objetivos de la Tesis**

### ***1.5.1. Objetivo General***

Se presenta elaborar el “Estudio técnico económico para disminuir el índice de consumo Energético Eléctrico en la Empresa Agroindustrial Agrovisión Olmos-Lambayeque”

### ***1.5.2. Objetivo Específicos***

1. Realizar el diagnóstico de consumo energético de la Planta procesadora de arándanos en la Empresa Agrovisión Perú S.A.C.
2. Plantear las propuestas para mejorar el índice del consumo Energético Eléctrico.
3. Análisis de Control de Calidad para la eficiencia de la Energía Eléctrica.
4. Selección de Motores de Alta efectividad.
5. Realizar la evaluación económica de dichas propuestas.

## **2. CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO**

## 2.1. Antecedentes de Estudios

### 2.1.1. Antecedente Internacional

Según Sánchez (2019), en su estudio titulado “Estudio del dispendio de energía eléctrica para el pueblo de Córdoba (2001-2016)”. El autor en el resumen indica lo siguiente: “La alteración climática es una dificultad actual y de consideración esencial en nuestro mundo. Preciso a los desenlaces que lleva y ante la obligación de brindarse exclusivo interés, esta investigación se lleva a cabo un estudio del dispendio medio de potencia eléctrica, como a nivel provincial y local, para los años 2001-2016. Las primordiales medidas que adquiere como objetivo recto la preocupación por los cambios de clima es el designado Acuerdo de París.

Este convenio incorpora varias magnitudes de inspección, precisando como objetivo a amplio tiempo el conservar el incremento del clima media universal por debajo de 2°C encima de niveles preindustriales y constituyendo cada 5 años es importante realizar un cálculo del estado de implementar las medidas incorporadas en el Acuerdo. En específico, en esta labor se hace un estudio de transformación del dispendio de energía eléctrica centrado en la jurisdicción y en las municipalidades de Córdoba.

Donde este objetivo, se realiza un análisis con el desarrollo de gráficos y el cómputo de diferentes tasas de modificación, con el propósito de dar una visión presente del dispendio de energía y de sus cambios y posible preferencia. Se conecta además este proceso con distintas variables socioeconómicas, tenemos la superficie, el nivel de renta y los pobladores. Lo cual también se usa gráficos de apartamiento y el computo del factor de reciprocidad como instrumentos para tener una medición del vínculo que conservan unas de las variables

incorporadas en el análisis”.

Según Valencia, et al (2017), en Colombia tiene 16 420 MW de capacidad colocada, el 67% de la potencia es obtenido por hidrocentrales. Es variable la producción de energía, depende de la fuente primaria y las tecnologías usadas; el uso de servicios auxiliares altera de 0,2% a 2,23%, y las hidroeléctricas el dispendio es 0,32% en eficaz de energía.

Por lo tanto, en la central de San Carlos se acordó mediante un análisis que obtiene 1 240 MW colocados, demostrando que la central es experto de producir 892,8 GW/h por mes, laborando con el componente de la planta del 100%; por lo tanto, sus servicios auxiliares deben poseer 3,968 MW una proximidad como energía colocada y en donde el proceso de generación es 2,856 GW/h por mes.

Según Guayanlema, et al (2017), Para el Desarrollo Sostenible de la cumbre mundial (CMDS) se desarrolló en el pueblo de Johannesburgo del año 2002, después de haber celebrado los 10 años de la Cumbre la Tierra de Río; la sociedad internacional ha estimado por vez primera. Finalizando la cumbre Mundial, se recogió un proyecto de actividad y la declaración de Johannesburgo sobre Progreso Sostenible; donde se dialogó del contenido de las "energías renovables" que continúa existiendo una gran polémica. Donde el requerimiento de energía de los habitantes del mundo está en desarrollo exponencial continuamente creciendo, es interesante en conclusiones de medio ambiente, energía y política en clima propagar las energías renovables y bajar el dispendio de potencia.

Acá se define la meta que debe hacer una economía de energía de 20% en similitud con el crecimiento de la preferencia; por lo tanto, varias investigaciones y análisis se dio a saber que las provisiones del gas natural y petróleo son aptos

para 50 años. Para entender de esto es el elevado incremento de los habitantes, así también la elevada capacidad del transporte, la progresiva de requerimiento de energía asimismo subvenciona a esto. El requerimiento es alta en Rusia, China e India; China e India han acrecentado seis veces su adquisición de energía desde 1980 y se reproducirá de nuevo para el año 2030. Acá también, aún está en marcha persistente de implementar de energías renovables en ampliación y análisis de indicadores de ejecución de energía de Ecuador, 2017.

Según Martínez, et al (2019), en España, es habitual la ejecución de auditorías de energías, anteriormente los ciudadanos no le daban gran consideración debido al diminuto dispendio energético, por motivos de un agradable clima. Al aumentar los costos en las facturas de electricidad y de gas; con el incremento de la transformación del clima, las auditorías de electricidad tomaron elevada importancia, puesto que con esto se consiguió bajar las transmisiones de gases de la consecuencia invernadero.

### **2.1.2. Antecedente Nacional**

El estudio de la calidad de energía en métodos eléctricos de potencia es un componente que las fábricas tienen bastante realce y se viene haciendo en compañías del Perú y Latinoamérica porque esto accede obtener un mejoramiento de la calidad del abastecimiento de la energía.

La calidad de potencia en métodos eléctricos en compañías productoras de hortalizas es una parte a inspeccionar muy considerable necesario a que logramos modernizar el método y economizar precios en pérdidas a posterior que se logren financiar en otro procedimiento de la compañía y esto implica a hacer decidir su dispendio de potencia reactiva, tasas de armónicos, voltaje y el método de

retribución para sus cargas correspondientes.

Los efectos de calidad su estimación de potencia eléctrica como temporales, ondas armónicas, regulación de voltaje, se revisó que el aumento de corriente ocasiona extravíos en conductores, disminución de eficacia en ejecución de transformadores y un diminuto factor de energía. Por lo cual las dimensiones de sistemas para la elección de equipamientos para superar la calidad en compañías de producción de Hortalizas (Esquivel, et al, 2021).

Este estudio tiene como finalidad describir las tácticas del proyecto pasivo que logran ser utilizadas en una empresa agroindustrial de fabricación de vino para conseguir la eficacia de energía; busca la implementación en el área de la industria la utilización de tácticas proyectadas en base de energías congénitos para aminorar el dispendio de energía e inventar un diseño sostenible y de mínimo efecto con su ámbito.

La obligación para la innovación de una compañía agroindustrial, emerge de la proporción de producir la uva vinífera que tiene en el sector examinada, solo es distribuida y no modificada en lo general, esto por no tener con una infraestructura apropiada para hacer este prototipo de técnica con enormes porciones, donde es una indudable perjuicio potencial para el crecimiento de la agroindustria a nivel de Cajamarca; la vigilancia ambiental posee un vínculo directo con el prototipo de objeto arquitectónico planteado, la utilización de potencia eléctrica es elevado en este prototipo de infraestructuras, lo que se examina estas habilidades del proyecto pasivo: orientación, parámetros de clima, refrigeración pasiva, beneficio directo y envolvente térmica, para ser puestas en el objeto arquitectónico y con esto producir la eficacia de energía.

Lo cual se examinan tres asuntos (internacional, nacional y local), para conseguir aprobar cuáles tácticas son los que nos favorecerán a conseguir un adecuado descenso en la demanda de energía. La investigación también tiene, como fundamento la verificación tecnológica en el software Archiwizard, esto accede manifestar datos cuantificados correspondientes a las sumas que se tienen en la baja de la utilización de la energía y por lo tanto se accede conseguir la eficacia energética. (Gavidia, 2021).

En el Perú desde 1973 se ha desarrollado materias para prosperar la eficacia de energía. La nación decidió por fomentar misiones de economía de combustibles, reduciendo el trayecto vehicular con el uso de calcomanías de varios colores. El Ministerio de Energía y Minas MINEM en el año de 1985, en grupo con varios organismos empresariales privadas han impulsado la innovación de CENERGI Centro de Conservación Energética y del Ambiente, es una institución civil sin ningún fin de lucro. Esta institución se busca hacer diferentes investigaciones para varios tramos en el dispendio energético, por lo tanto los subsidios al precio de la energía del año de 1990, imposibilitaron el crecimiento de la institución. (MINEM,2019).

### **2.1.3. *Antecedentes Local***

La compañía Agroindustrial Beta S.A., es una industria del Perú, que se consagra a la ocupación agrícola-industrial, donde tiene tierras agrícolas y plantas de procedimientos que se encuentran instaladas en los departamentos de Piura, Lambayeque e Ica. La compañía usa el procedimiento lucrativo que va la productividad de sembríos agrícolas, embalaje y venta al exterior de frutos como uva, arándano, palta, mandarina, esparrago y tánguelo.

En el departamento de Lambayeque situado en la planta de Olmos se procesa arándano en agosto, setiembre, octubre y noviembre, proveyendo al mercadillo local y exterior.

En el presente la Beta - Planta Olmos se examinan dispendios de electricidad muy altos al realizar una apreciación minucioso de sus procedimientos, asignando la ocasión de regenerar el problema descubierto. Por lo tanto se hará varios prototipos de análisis de escenas de ejecución y se indagará dimensionar el porcentaje de intervención que posee en el procedimiento; según las respuestas, cuando se sabe el máximo requerimiento se hará una similitud con la capacidad colocada y de esa manera se dará el porcentaje de carga empleada, donde el final de plantear probablemente la opción de conclusión en la escena planteada. (Arce, 2020).

Este trabajo de investigación es el análisis de energía de la Empresa Quicornac SAC, una compañía que ofrece la fabricación y exportación de jugos puré de mangos, concentrado de maracuyá (congelado y aséptico) de alta calidad del mercadillo nacional e internacional. Esta fábrica se ubica en la Av. Panamericana Norte Km 2,5 carretera de Olmos de la Región de Lambayeque; en la actualidad tiene una potencia pactada de 1 200 KW en un pliego de tarifa MT1, en los posteriores periodos el precio de la energía ha ido subiendo, por eso que se planteó la mejoría de energía con la colocación de indicadores energéticos, donde van a acceder el monitoreo de utilización de energía y verificar la posibilidad de economizar la energía.

Se ejecutó una auditoria de energía en que se ha calculado el estado del sistema eléctrico, equipamientos de planta e iluminación, la compañía en la

actualidad tiene 1 200 KW de potencia colocada, donde 1 176 KW pertenecen a los equipamientos y 24 KW pertenecen al método de iluminación, a lo analizado en la auditoria el método esta en buena condición, por lo tanto debe prosperar el sostenimiento del mismo; las horas de labor es de lunes a viernes desempeñando las 24 horas, lo que una tarifa que no haga desigualdad entre hora punta y fuera de punta sería superior, los armónicos que se dan, están dentro de la norma no dañando al sistema. (Díaz, 2021).

Con la Auditoria de Energía se consiguen las medidas de disposición para cumplir la protección, seguridad y preservar el medio ambiente. Lo cual bajará los riesgos potenciales en el procedimiento de fabricación en la compañía de Fideos Agroindustrias y Comercio S.A.

Como objetivo general se tendrá esta, aminorar el indicativo del dispendio de energía en la Empresa Agroindustrias y Comercio S.A. en el pueblo de Monsefú, con intervención de una auditoria de energía y se determinaran las normas y códigos para inspeccionar y disminuir el peligro de una adquisición inadecuado de la energía y contigo con ello calcular la posición reciente de la empresa de fideos Agroindustrias y Comercio S.A. Disponiendo los peligros actuales y aceptables de polución ambiental. Usando las tecnologías y procesos de una Auditoria, se calculará y acumulará información mediante lo establecido, para custodia, seguridad y vigilancia del medio ambiental en la fábrica. (Torres, 2018).

## **2.2. Desarrollo de la Temática Correspondiente al Tema Investigado**

### ***2.2.1. Energía Eléctrica***

Tiene la capacidad de ejecutar cualquier trabajo, su escala de medición es el vatio (W) por hora (h) o su múltiplo Kilovatios por hora (kWh). Existen varios tipos de energía eléctrica de las cuales se logran convertir en energía eléctrica, energía mecánica, energía luminosa y energía térmica. (Becerril, 2022).

### ***2.2.2. Eficiencia Energética***

Se determina como la optimización del consumo energético para obtener un cierto nivel de confort y servicio en el usuario. Para disminuir el consumo energético puede considerarse una solución a la perplejidad de aminorar las emisiones de gases de efecto invernadero. (Becerril, 2022).

### ***2.2.3. Eficiencia Energética Eléctrica***

Se entiende como la disminución de las potencias (activa, reactiva y aparente). El objetivo fundamental del ahorro energético es aminorar la necesidad energética y mantener un nivel de confort en el proceso de producción. Cabe destacar que una instalación eléctrica competente nos permite disminuir costos técnicos, económicos y favorece al cuidado del medio ambiente. (Romo, et al, 2021)

### ***2.2.4. Gestión Energética***

Es una agrupación que dispone de métodos y estructuras que tiene en cuenta aspectos relacionados con el comportamiento humano hacia la utilización eficaz de la energía eléctrica y la eficiencia del coste energético. El motivo que persigue la gestión de energía es reducir los costos energéticos de las industrias, mediante el uso competente de los recursos productivos, todo esto conlleva al

mejoramiento de los consumos. (Uribe-Vélez, et al, 2021).

El proyecto de gestión energético debe estar estructurado, conformar parte del trabajo para alcanzar las siguientes cualidades:

- Calidad de producción.
- Eficacia en los costos.
- Pequeños efectos en el medio ambiente.
- Confiabilidad de la planta.

#### ***2.2.5. Gestión Energética Eléctrica***

El régimen energético eléctrico se fundamenta desde la hipótesis, es imprescindible organizar lo que no se puede medir. Este recurso está integrado en un proceso sistematizado que predice y controla el consumo de energía eléctrica. El objetivo principal es adquirir eficacia en el consumidor y la utilización de la energía eléctrica, esta no debe ser afectada en el proceso productivo para tener el nivel de confort apropiado. El crecimiento de los costes energéticos eléctricos y su consumo, se dispone plantear acciones estratégicas para tener un análisis de las instalaciones de la empresa, la cual se han encontrado la oportunidad para mejorar, esto puede llegar a economizar el consumo y la amortización de la prestación de servicios. (Ávila-Roa, et al, 2021).

#### ***2.2.6. Propuesta Estratégica***

Es una propuesta que antepone la iniciativa más valiosa para lograr metas y objetivos específicos. De esta manera, la propuesta estratégica se organiza conforme a una pauta que ofrece un contexto o estructura durante la implementación del proyecto. Dentro de la empresa, las propuestas estratégicas

pueden relacionarse como departamentos o áreas. Esta propuesta identifica a la persona responsable encargada de cumplir en tiempo y forma. Asimismo, se aplica mecanismo o procedimientos de verificación, para las personas responsables que puedan distinguir si los hechos van en la dirección correcta. (Canastero, 2021).

La propuesta estratégica ofrece una estructura para obtener los objetivos establecidos con anterioridad.

#### **2.2.7. *Los Planes de Acción***

Los planes se desarrollan cumpliendo las principales incertidumbres identificadas en el análisis situacional que contribuyen de forma directa o indirecta para cumplir con las metas alcanzadas en la planificación. (Ardila, 2018).

### **2.3. Principios para Elaborar un Plan de Acción**

La finalidad de los planes en su mejora debe ser:

#### **2.3.1. *Consensuadas***

El propósito de las acciones debe llevarse a cabo con la aprobación y colaboración de los involucrados.

#### **2.3.2. *Coherentes***

La acción propuesta debe ser consistente con lo realizado en el análisis del estado actual.

#### **2.3.3. *Operatividad***

La acción propuesta debe estar organizada, por ejemplo, identificar los objetivos principales e instruirse por medio de acciones concretas. Así mismo determinar responsables para efectuar su realización. Es fundamental establecer indicadores que sirvan y hacer cumplir las acciones establecidas.

#### **2.3.4. Realistas y Viables**

La acción desarrollada debe ser factible en situaciones en las que se proponga y respetar las metas instauradas.

#### **2.3.5. Asignar responsable**

Los objetivos de acción deben ser efectuados. Para ello, es necesario destinar una responsabilidad y conformar un grupo de trabajo responsable de promover y ayudar en la obtención de los objetivos de acción.

Se aconseja que el equipo debe estar encabezado por una persona con responsabilidad, esta será la persona que represente al liderar para dirigir todo el proceso.

Para llevar a cabo los planes, deben realizarse reuniones periódicas, estas podrían ser mensuales. Además, se deben de levantar actas de todas las reuniones a través de la ficha “Modelo de Acta”.

Debe existir una obligación en conjunto de la mayoría de los empleados. La obligación debe iniciar por la alta dirección, se deben garantizar que las acciones se pongan en marcha, destinando el capital necesario tecnológico, económico y humano. (Sánchez, 2022).

#### **2.3.6. Seguimiento del Plan de Acción**

El seguimiento se realiza de manera continua por parte de los responsables del proceso, esto determina el progreso de las acciones planificadas. Por medio del monitoreo, es posible determinar si la acción debe cambiar o si es necesario reprogramar. La representación al punto de control debe ser cuantitativa o cualitativa con el fin de verificar el logro de una meta predefinida. (Ardila, 2018).

#### **2.3.7. Evaluación Energética Eléctrica**

Este punto permite definir el grado de eficacia de la cual se empleaba la

energía eléctrica. Esto nos permite investigar todas las formas y fuentes energéticas eléctricas, por medio de una investigación crítica en un establecimiento consumidor de energía eléctrica. Se debe establecer el punto inicial para situar en circulación una misión de economía de potencia eléctrica, donde se define cómo debe ser utilizada la misma, asimismo establecer cuando debe ser malgasta. (Jiménez, et al, 2022).

#### **2.4. Metas que anhelan Alcanzar**

Mejorar el consumo energético eléctrico, significa una disminución de costos. Esto garantiza un rendimiento óptimo de los equipos eléctricos y electromecánicos que puedan existir, de esta manera asegurar que trabajen en perfectas condiciones, para evitar sobredimensionamiento o sobrecargas.

La energía eléctrica eficiente conserva el medio ambiente, al no consumir más energía eléctrica se reducen las emisiones de CO<sub>2</sub>. Esto contribuye a mejorar la empresa y contribuir al bienestar social. (Potes, et al, 2022).

#### **2.5. El Objetivos**

Construir objetivos de ahorro de energía eléctrica para plantear e implementar un objetivo integrado para el ahorro energético eléctrico. La evaluación técnica y económica de las magnitudes de protección y economía de la energía eléctrica.

Para reducir el dispendio energético no se debe comprometer los niveles de confort de las áreas.

#### **2.6. Herramientas de Medición en Campo**

- ✓ Pinza Amperimétrica
- ✓ Analizador de redes.

- ✓ Reglamento Interno de Electricidad.

## **2.7. Diagnóstico Energético**

El diagnóstico incluye las siguientes actividades:

### ***2.7.1. Inspección en el sistema eléctrico***

La inspección inicial es realizar el primer acercamiento al sistema eléctrico, y determinar el proceso productivo en las zonas principales, la capacidad instalada, fuentes de energía, horas de trabajo y los consumos de energía. Es necesario conocer las facturaciones en los suministros de energía eléctrica.

### ***2.7.2. Análisis Energético***

Esto implica señalar los resultados del consumo energético de los equipos eléctricos o electromecánicos y el consumo de potencia eléctrica total. Con la conclusión de abaratar precios totales.

### ***2.7.3. Recolección de Datos***

En este punto se procede a recoger datos e información, para llevar a cabo las mediciones y registros, con el objetivo de comprender cómo se distribuye la energía eléctrica en las distintas partes del proceso de producción.

### ***2.7.4. Propuesta de parámetros energéticos***

Implica utilizar el indicativo de consumo de potencia eléctrica con el fin de poder ser aprovechado para identificar la eficacia de energía de las ejecuciones, por consiguiente, el posible ahorro de energía de electricidad.

### ***2.7.5. Establecer el ahorro Energético***

Esto implica precisar el potencial de ahorro energético de los equipos

eléctricos, mediante una detallada apreciación en los sistemas eléctricos, asimismo identificar las formas apropiadas para el ahorro energético, previa análisis de los ahorros en función a los costos.

#### **2.7.6. Tarifa Eléctrica**

La tarifa eléctrica comprende a los distintos métodos en la cual una empresa distribuidora de energía aplica la facturación a sus usuarios que tengan un suministro en baja, media y alta tensión. OSINERGMIN es el responsable de supervisar a las empresas distribuidoras de energía eléctrica, estas deben brindar un servicio de calidad para los usuarios correspondientes.

### **2.8. Términos de Facturación**

Se incluye los siguientes:

#### **2.8.1. Usuarios en Baja Tensión**

Es aquel consumidor que se encuentran enlazados a una red eléctrica de un 1kV.

#### **2.8.2. Usuarios en Media Tensión**

Estos consumidores se encuentran entrelazados a una red eléctrica mayor a 1 kV y menor a 30 Kv.

#### **2.8.3. Usuarios en Alta Tensión**

Son aquellos clientes que superan los 36 Kv

#### **2.8.4. Hora Punta (HP)**

El periodo de la hora punta corresponde entre las 18:00 a 23:00 horas de cada día del año.

#### **2.8.5. Hora Fuera de Punta (HFP)**

Se define como hora fuera de punta, a las horas del año que no están dentro de las horas de punta.

**Figura 2**

*Curva de demanda en horas punta y horas fuera de punta*



*Nota:* Manual de orientación para la opción del Precio Eléctrico para clientes en Media Tensión.

#### **2.8.6. Potencia Instalada**

Es la suma de las potencias activas del total los equipamientos de electricidad que se encuentren conectados a una red eléctrica.

#### **2.8.7. Potencia Conectada**

Es la potencia activa máxima solicitada del consumidor al requerir un suministro, esta potencia debe soportar la conexión eléctrica.

#### **2.8.8. Potencia Contratada**

Es la potencia activa máxima, la cual toma un abastecimiento que debe ser solicitado por el consumidor a una empresa distribuidora de energía.

#### **2.8.9. Cargos Aplicables por Facturación**

Estos cargos están a disposición de OSINERGMIN que varían según su ubicación geográfica como también al sector que pertenece

## 2.9. Alternativa de una Elección Tarifaria

Figura 3

Tarifa MT

Opción Tarifaria	Sistema y Parámetros de Medición	Media Tensión	Cargos de Facturación
<b>MT2</b>	Medición de dos energías activas y dos potencias activas (2E2P)  Energía : Punta y Fuera de Punta Potencia: Punta y Fuera de Punta  Modalidad de facturación de potencia activa variable.		a) Cargo fijo mensual. b) Cargo por energía activa en horas de punta. c) Cargo por energía activa en horas fuera de punta. d) Cargo por potencia activa de generación en horas de punta. e) Cargo por potencia activa por uso de las redes de distribución en horas de punta. f) Cargo por exceso de potencia activa por uso de las redes de distribución en horas fuera de punta. g) Cargo por energía reactiva.
<b>MT3</b>	Medición de dos energías activas y una potencia activa (2E1P)  Energía: Punta y Fuera de Punta Potencia: Máxima del Mes  Modalidad de facturación de potencia activa: Contratada o Variable.  Calificación de Potencia: P: Usuario presente en punta FP: Usuario presente fuera de punta		a) Cargo fijo mensual. b) Cargo por energía activa en horas de punta. c) Cargo por energía activa en horas fuera de punta. d) Cargo por potencia activa de generación. e) Cargo por potencia activa por uso de las redes de distribución. f) Cargo por energía reactiva.
<b>MT4</b>	Medición de una energía activa y una potencia activa (1E1P)  Energía: Total del mes. Potencia: Máxima del mes  Modalidad de facturación de potencia activa: Contratada o Variable  Calificación de Potencia: P: Usuario presente en punta FP: Usuario presente fuera de punta		a) Cargo fijo mensual. b) Cargo por energía activa. c) Cargo por potencia activa de generación. d) Cargo por potencia activa por uso de las redes de distribución. e) Cargo por energía reactiva.

Nota: OSINERGMIN

Según lo establecido por OSINERG existen distintas políticas tarifarias a nivel nacional, las clases de tarifa posee diferentes indicadores de facturación para cada tipo de carga eléctrica. El usuario es libre de elegir cualquier opción tarifaria, se debe tomar en consideración el método de medida que necesita para la elección tarifaria correspondiente según el nivel de tensión que le pertenece.

## 2.10. Tipos de Clientes

A continuación, tenemos los siguientes:

### **2.10.1. Cliente Regulado**

OSINERGMIN es el ente que regula las opciones tarifarias a los usuarios con fechas mensuales de facturación menor a 200 kW.

### **2.10.2. Cliente Libre**

Son aquellos consumos de potencia mayor a los 2500kW. Estos clientes pueden negociar de primera mano con las empresas distribuidoras de energía eléctrica, pautando convenios de suministros eléctricos con coste unitario beneficiosos.

### **2.10.3. Cliente Libre – Regulado.**

Los consumidores con demanda entre 200kW a 2500 kW pueden optar en convertirse en clientes libres o clientes regulados.

## **2.11. La Verificación del Factor Potencial**

La verificación se efectúa mediante la contraprestación de la energía reactiva. El consumo de potencia reactiva disminuye fácilmente poniendo el condensador en equidistante de usuarios de potencia inductiva  $Q_L$ . La potencia reactiva capacitiva  $Q_C$  es depende de los acumuladores se suprime el todo o parcial de la potencia reactiva inductiva extraída de la red, todo procedimiento se llama compensación reactiva.

La instalación de acumuladores accede la verificación del factor de potencia:

- La energía reactiva debe eliminar cargos por concepto, esto significa el mínimo precio de energía de electricidad.
- La amplitud de un método eléctrico debe aumentar y reducir las pérdidas

por efecto Joule, mejorando el factor de potencia esto disminuye la corriente reactiva que principalmente pasa por medio de alimentadores, cables, tableros y transformadores.

## **2.12. Eficiencia en la Iluminación**

El alumbrado fluorescente puede ser reemplazado por lámparas de bajo consumo, por lo tanto, nos permite tener un ahorro en iluminación, definitivamente esto reduce la cantidad de calor generado por la lámpara al igual que el transformador auxiliar en el caso de las lámparas halógenas, el ahorro incluso en el costo del aire acondicionado.

## **2.13. Motores de Alta Eficacia**

El 70 % de la potencia eléctrica en Latino América pertenece al sistema de fuerza (motores eléctricos), esto se debe en gran porción al pasado y los obstáculos que han condicionado una actualización de estos equipamientos eléctricos.

### **2.13.1. *Beneficios de Motores de Elevada Eficacia***

- ✓ Economizan el dispendio de la potencia eléctrica, reduce el costo de operación, menor costo por demanda máxima.
- ✓ Utilización de nueva tecnología.
- ✓ Mayor vida útil de los equipos.
- ✓ Mayor confort.
- ✓ Menores pérdidas en vacío.
- ✓ Reducir el costo de mantenimiento.

## 2.14. Procedimiento de Evaluación Económica

Hay muchas formas para evaluar el procedimiento económico, la metodología más confiable es aquella que toma en importancia del importe de la moneda al transcurrir el periodo, esto permite examinar las rentas y precios durante la vida rentable de la investigación.

### 2.14.1. VAN - *Valor Actual Neto*

Es un método para medir el valor presente de la cantidad de flujos de caja futuros, causados por una financiación. El método nos permite restar al momento actual (esto quiere manifestar, actualizaciones mediante una tasa) todo el flujo de caja futuros del diseño. A dicho valor se le disminuye la inversión inicial, de tal manera el valor obtenido es el valor actual neto del diseño. Se halla de la siguiente forma:

$$VAN = -K_0 + \sum_{I=1}^n \frac{FC_i}{(1 + D)}$$

Donde:

K<sub>0</sub>: Inversión inicial.

FC<sub>i</sub>: La caja en el año su flujo

i.D: Descuento de la tasa

N: Número de años si la respuesta de la tasación es:

VAN > 0; Es aceptado el proyecto.

VAN < 0; Es rechazado el proyecto.

### 2.14.2. TIR - *Tasa Interna de Retorno*

Es aquel que el descuento al valor actual neto resulta ser igual a cero, esto

significa una tasa de retorno en que los precios es igual a las rentabilidades estos simboliza el tipo de interés o utilidad de las ganancias que se van teniendo de haber ejecutado la inversión del proyecto, solamente cubren dicha inversión por lo tanto no se obtiene ninguna utilidad.

$$0 = -K_0 + \sum_{i=1}^n \frac{Fc_i}{(1 + TIR)}$$

La ecuación no se resuelve directo, necesita de un análisis para tener el valor de TIR.

Para desarrollar la ecuación se usará office Excel.

Al establecer un criterio general es importante saber a continuación:

TIR mayor de i, el proyecto se realiza

TIR menor de i, el proyecto no se realiza.

#### **2.14.3. *TIR= i, el financiero es indiferente en hacer el diseño o no Relación***

##### ***Beneficio o Costo (B/C)***

La relación beneficio o costo, es la fracción del valor actual de utilidades entre el valor actual de los precios generados (los dos tienen igual tasa de rebaja). Su fórmula a continuación:

$$B/C = \frac{VPNB}{VPNC}$$

Lo cual:

VPNB: Valor presente netos de los beneficios.

VPNC: Valor presente netos de los costos.

Si la respuesta de la tasación es:

B/C>1; el diseño es beneficioso.

B/C<1, el diseño no es beneficioso.

## **2.15. Definición de Concepto**

### **2.15.1. *Energía Activa***

La energía activa es la electricidad que alimenta todos los dispositivos conectados a la misma red eléctrica; se calcula en kilowatt - hora (kWh).

### **2.15.2. *Energía Reactiva***

La energía reactiva es aquella que requieren algunos equipos eléctricos. Este tipo de energía no realiza labor útil y se calcula en kilo Volt-Ampere Reactivo hora (kVARh).

### **2.15.3. *Potencia Eléctrica***

La potencia eléctrica es un indicador que permite saber la cantidad de energía eléctrica transferida desde la fuente al elemento consumidor por unidad de tiempo.

### **2.15.4. *Demandas Eléctrica***

La demanda eléctrica se refiere a la necesidad que posee un usuario para abastecer sus necesidades. La demanda acordada pertenece a la energía que la repartidora, el usuario está dispone de los términos establecidos según el contrato.

### **2.15.5. *Potencia Instalada***

Esta es la potencia total de todos los dispositivos de la instalación. Todas estas cargas pueden ser utilizadas por dispositivos en cualquier momento.

### **2.15.6. Precio consumo de energía**

El dispendio de energía de electricidad se cobra por cada kWh por consumo del usuario. El precio depende del contrato establecido por el consumidor también depende de la ubicación del usuario.

### **2.15.7. Banco de Condensadores**

El banco de condensadores es la asociación de varios sistemas que absorben la energía reactiva producida en los transformadores y motores, aminorando el dispendio de la potencia eléctrica. Esto representa un ahorro de energía reactiva del suministro.

### **2.15.8. Hora Punta**

Se aplica durante todo el mes del año definido entre 18:00 y 23:00 horas. Esto corresponde a tiempos de mayor demanda energética a nivel nacional, donde los precios por consumo son muy elevados.

### **2.15.9. Hora Fuera de Punta**

Corresponde a las horas que no comprenden dentro de la hora punta. El precio es inferior en las horas fuera de punta en comparación a la hora punta.

### **2.15.10. Diagrama Unifilar**

Es la representación gráfica que nos permite saber el flujo o relación entre un sistema eléctrico.

### **2.15.11. Factor de Potencia**

La eficacia o rentabilidad eléctrica es una medida, que produce un trabajo eficaz. Se define como el porcentaje del vínculo de la Potencia Activa (kW) y la Potencia Aparente o total (kVAR).

### **2.15.12. *Indicadores***

Es un lineamiento para controlar la realización de las acciones desarrolladas, estas se llevan a cabo previamente establecidas las metas a alcanzar.

### **2.15.13. *Gestión***

Son recursos que establece una empresa a lograr un objetivo, principalmente entre el ámbito, la estructura, el desarrollo y los artículos para los que realiza la adquisición.

### **2.15.14. *Flujo de caja o efectivo***

Mecanismo que permite predecir lo que posee una empresa en dinero en función de los ingresos y gastos esperados en el tiempo determinado.

## **2.16. *Descripción de los Procesos***

El proceso para llevar un buen producto tiene que cumplir estándares de calidad tanto en la cosecha de arándanos como en la parte final de empaquetado para su exportación a diversos clientes de Norteamérica, Europa, Asia y Reino Unido.

### **2.16.1. *Selección de Cosecha del Producto***

Para llevar un producto de calidad es necesario tener condiciones adecuadas en la cosecha, esta fruta es muy sensible donde el cosechero no debe lastimar las personas que realizan la función de recolección de arándanos deben de llevarlo a una bandeja de plástico para luego llevarlo a un módulo, dicha fruta no debe tomar tanta temperatura. Finalmente, estas bandejas son transportadas en vehículos o tractores a lasala de Packing Arándanos donde son rápidamente pesadas y enfriadas por alrededor de 30 minutos a una temperatura

de 4 y 6 grados centígrados para luego realizar el proceso de selección y empaquetado.

**Figura 4**

*Cosecha de arándanos*



*Nota: Elaboración propia*

**Figura 5**

*Sala de recepción.*



*Nota: Elaboración propia*

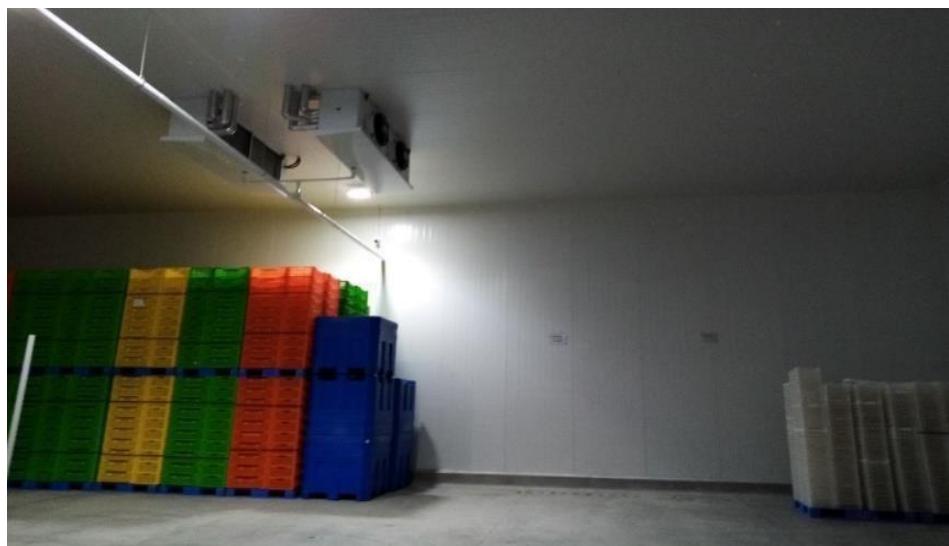
### **2.16.2. Planta de Proceso**

En la planta de procesos los pallets de arándanos que vienen del centro de

enfriamiento ingresan a cámaras de materia prima en ambientes climatizados y de transición hasta ser derivados a la zona de packing.

**Figura 6**

*Cámaras de Refrigeración*



*Nota: Elaboración Propia*

#### **2.16.3. Zona de Packing**

- ❖ **Proceso de Selección:** el objetivo es seleccionar la mejor calidad de fruta para el consumidor y así brindar un producto de calidad para los distintos mercados de exportación.

**Figura 7**

*Zona de Selección*



*Nota: Elaboración propia*

- ❖ **Calibrado:** es el paso más importante del proceso debido a que la fruta debe de estar separada por distintos tamaños estos deben ser entre 0,7 y 0,25 centímetros de diámetro el peso es muy importante para crear uniformidad a la hora del empaque final.

### **Figura 8**

*Calibrado del Producto*



*Nota: Elaboración Propia*

- ❖ **Empaquetado Final:** necesita envases con ventilación especial para mantener el producto refrigerado. El material donde son colocados estos productos es de material PET con medidas de 10.7x10.7 cm.

**Figura 9**

*Empaque final*



*Nota: Elaboración propia*

**Figura 10**

*Empaque finalizado*



*Nota: Elaboración propia*

#### **2.16.4. *Producto Terminado***

El producto que finalmente está listo para la distribución a sus consumidores en distintos mercados no debe romper la cadena de refrigeración este producto

terminado debe ingresar a túneles de refrigeración donde se mantendrá a 0°C. El tiempo que deben estar en los túneles depende del tipo de embalaje estos pueden ser desde una hora, después se almacenaran en cámara de mantenimiento a una temperatura de 0° C y con condiciones de relativa al 90%.

**Figura 11**

*Cámara de Producto terminado*



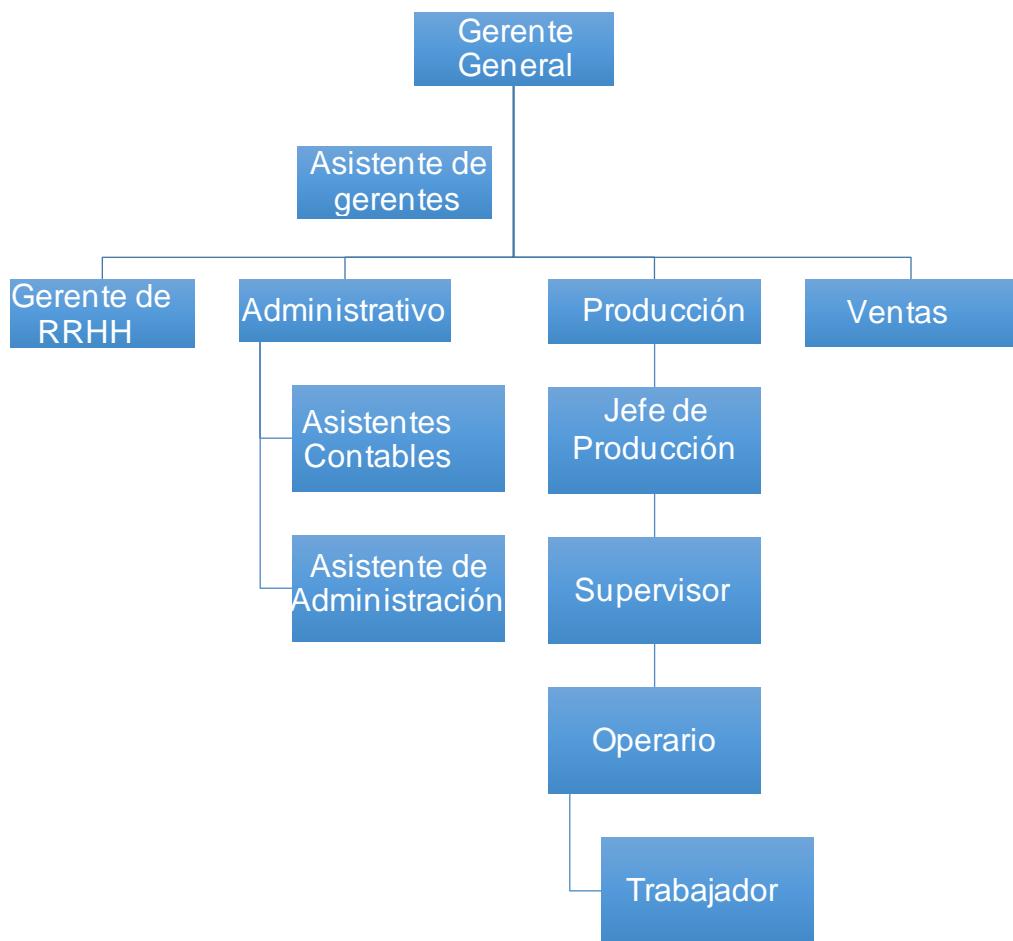
*Nota: Elaboración Propia.*

#### **2.16.5. *Organigrama de la Empresa***

La planta procesos de Arándanos en la Empresa Agrovisión Perú S.A.C. está organizada como se muestra en el siguiente organigrama:

**Figura 12**

*Organigrama*



Nota: Elaboración Propia

### **3. CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO**

### **3.1. TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN**

La investigación de este análisis se clasifica de la siguiente forma: No Experimental Prospectivo-Transversal.

- **No-Experimental**, lo cual las variables no se utilizan intencionalmente, se observan fenómenos que ocurren en su entorno natural, para ser interpretarlos minuciosamente.
- **Prospectivo**, esto determina la predicción en un posible escenario futuro.
- **Transversal**, es la recopilación de datos durante un tiempo determinado.

### **3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA**

Esta investigación está determinada por los montajes y equipamientos eléctricos y electromecánicos que consumen energía, los cuales se encuentran en la planta procesadora de arándanos “Agrovisión Perú S.A.C.”

La muestra tomada son las instalaciones eléctricas, equipos eléctricos y electromecánicos de dicha planta en la empresa “Agrovisión Perú S.A.C.”

### **3.3. FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS**

Mediante un estudio técnico económico se depende el índice de dispendio energético eléctrico en la Empresa Agroindustrial Agrovisión Olmos-Lambayeque.

### **3.4. VARIABLE-OPERACIONALIZACIÓN**

A denostar el actual proyecto se definen las variables siguientes:

**Variable independiente:** Estudio técnico y económico

**Variable dependiente:** Índice de consumo Energético Eléctrico.

**Tabla 1: Variables Operacionalización**

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Instrumento de Medición	Escala de Medición
<b>INDEPENDIENTE</b> Estudio Técnico Económico.	Análisis para la evaluación de las características técnicas económicas de una instalación eléctrica (Aneas, 2022).	Analizar los indicadores técnicos y económicos.	Consumo energético o carga instalada	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Factor de Potencia.</li> <li>- Alternativa de tarifa más económica</li> <li>- Eficiencia de motores eléctrico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analizador de redes.</li> <li>- Pinza Amperimétrica.</li> </ul>	Razón
<b>DEPENDIENTE</b> Índice de Consumo Energético Eléctrico.	El Índice de Consumo Energético Eléctrico se trata de reducir el consumo energético al emplear procedimientos estructurados. (Paredes, et al, 2019).	Reducir la facturación mensual.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eficiencia de los sistemas eléctricos.</li> <li>- Factor Potencial.</li> <li>- Calidad de Energía.</li> </ul>	Consumo de energía y producción.	Hoja de recopilación y producción.	Razón

Nota: Elaboración propia

### 3.5. MÉTODOS Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

#### 3.5.1. *Método de Investigación*

A desarrollar la actual investigación se empleó el sistema inductivo, estenos permite obtener conclusiones globales a partir de proposiciones privados. Es el sistema científico más importante que comprende fundamentalmente cuatro pasos y son:

- ✓ Observar los hechos.
- ✓ Clasificar y estudio de hechos.
- ✓ Derivación inductiva que empieza de los hechos y admite aparecer a una generalización.
- ✓ La contrastación.

#### 3.5.2. *Técnicas de investigación*

La presente tesis ha desarrollado las siguientes técnicas en función a las etapas de la investigación.

### 3.6. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

#### 3.6.1. *Técnicas de recolección de datos*

##### ❖ **Toma de Datos (Test o pruebas).**

Para saber en qué condiciones se encuentra la Planta de Procesadora de Arándanos en “Agrovisión Perú S.A.C” se tomó datos del sistema eléctrico y del consumo de energía eléctrica.

##### ❖ **Observación directa –no participante.**

Se hizo un análisis de las facturaciones de los últimos 6 meses por cargo de opinión de economía de potencia eléctrica en la planta de procesadora de

arándanos en “Agrovisión”.

### **3.6.2. *Instrumentos de recolección de datos***

#### **❖ *Guía (Ficha) de recolección (Cédula del test).***

Pinza ampermétrica y analizador de redes.

#### **❖ *Guía (Ficha) de observación.***

La observación tiene la capacidad de describir y explicar el comportamiento, al haber obtenido datos adecuados y fiables correspondientes a conductas, eventos y situación perfectamente identificadas en un contexto teórico.

### **3.6.3. *Detalle de los instrumentos utilizados***

Al desarrollar el estudio energético eléctrico se utilizaron equipamientos de medir, que nos acceden saber la peculiaridad del método eléctrico, corriente y tensión, esto también nos permite conocer acerca de la energía activa, reactiva, potencia y factor de potencia. Recopilar los datos permite tener un análisis de cómo se encuentra el funcionamiento del sistema eléctrico y equipos eléctricos o electromecánicos.

#### **➤ *Pinza ampermétrica.***

Este instrumento es de la marca PRASEK PR – 202A usada para la toma de mediciones, esta tiene las siguientes funciones:

- Corriente AC: 2A, 20A, 200A, 600A
- Tensión DC: 200mV, 2V, 20V, 200V, 600V.
- Tensión AC: 2V, 20V, 200V, 600V.
- Resistencia:  $200\Omega$ ,  $2K\Omega$ ,  $20K\Omega$ ,  $200k\Omega$ ,  $2M\Omega$ ,  $20M\Omega$

**Figura 13**

*Pinza Amperimétrica*



*Nota: Ficha técnica I.R.ELECTRONICS*

➤ **Analizador de redes.**

Este instrumento Serie II de marca Fluke 437, es un dispositivo que analiza el ~~est~~abde potencia eléctrica y el precio de la energía desperdiciada que tiene las siguientes funciones para medir: Corriente TRMS, factor de cresta de 4 canales y pico.

- Tensión TRMS, factor de cresta (4 canales) y pico.
- Analizador de armónicos incluso a 50 armonios, cálculo de la THD
- Energía activa, reactiva, generada y consumida.
- Desequilibrio, medición de flicker.
- Toma de datos de sucesos en la distribución tales como, desconexión, interrupción, subidas y calidad.

- Presentación breve y lista de tipos de onda.
- Inspección de corriente de arranque.
- Registro de sobretensiones transitorias.
- Diez parámetros de calidad de potencia en una pantalla con la norma de calidad de potencia de electricidad EN 50160.
- Eficiencia del inversor de potencia, evaluar simultáneo la potencia de salida AC y la potencia de ingreso CC.
- Calcula las pérdidas de energía eléctrica.

**Figura 14**

*Analiza redes Marca Fluke 437*



*Nota: Empresa FLUKE*

➤ **LOG 430 Serie II Software power.**

Este programa es utilizado con la finalidad de recoger información para posteriormente liberar los datos de los parámetros de electricidad.

**Figura 15**

*LOG 430 Serie II Software power*



Nota: Elaboración propia

### **3.7. ANÁLISIS ESTADÍSTICO E INTERPRETACIÓN DE DATOS**

La actual investigación son componentes previamente estudiados, analizados e interpretados para el desarrollo de este proyecto. La etapa más importante es la interpretación de datos de la cual podemos sacar conclusiones de la investigación.

Para el desarrollo del proyecto se tuvo la siguiente información, tablas y gráficas de barras que fueron analizadas por el MS Excel 2019, con la finalidad de dar respuesta al problema planteado para que la investigación haya sido exitosa.

# **4. CAPÍTULO IV: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**

**4.1. Realizar el diagnóstico de consumo energético de la planta procesadora de arándanos en la Empresa Agrovisión Perú S.A.C.**

**4.1.1. Instalaciones de la Fábrica**

**❖ Ubicación.**

La recaudación de datos se realizó en los terrenos que Agrovisión Perú S.A.C. posee en el Lote C5, Fundo Valles de los Ríos, El Cascal – Olmos Lambayeque - Departamento de Lambayeque -Perú.

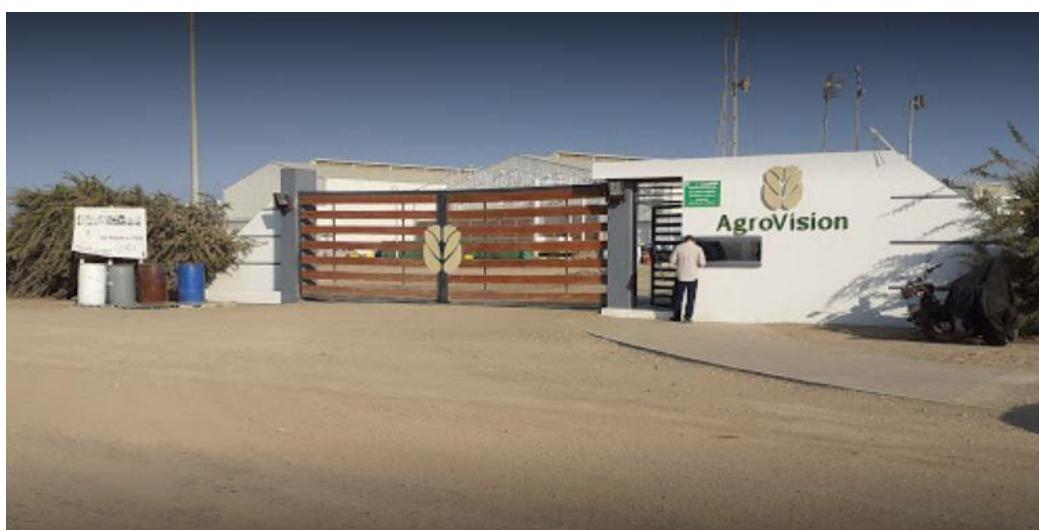
**4.1.2. Antecedentes**

Para evaluar el sistema eléctrico de distintas áreas de la procesadora de arándanos se contó con los siguientes antecedentes:

- Plano de Planta de Emplazamiento del proyecto Maestro.
- Planos de instalaciones existentes
- Cargas Generales Planta de Arándanos

**Figura 16**

*Empresa Agrovisión - Olmos Lambayeque*



*Nota: Elaboración Propia*

#### **4.1.3. Carga instalada por áreas**

Tenemos un cuadro mostrando la potencia total establecida por áreas, donde constituyen el procedimiento de elaboración, comedor, recibimiento, acopiados, depósito y el área de administración de la fábrica Agroindustrial Agro Visión Olmos Lambayeque. Los horarios de trabajo en la industria suelen cambiar, lo cual hay días donde trabajan desde las 8 a 16 horas, inclusive hasta 18 horas en situaciones de campaña, asimismo de que hay de 4 a 5 domingos por mes y son días no trabajadas y no registrables por la compañía abastecedora de energía, por lo tanto en las tablas subsiguientes se ha estimado 12 horas de labor y 26 días trabajadas, fundamentando 4 domingos en el mes octubre.

**Figura 17**

*Área de producción de Agrovisión*



*Nota: Elaboración Propia*

#### 4.1.4. Potencias máximas instaladas por etapas

**Tabla 2**

*Potencias instaladas en las tres etapas*

A	Potencia Instalada Total de Planta Etapa I	2,283.47	kW
B	Máxima Demanda Total de Planta Etapa I	1,991.12	kW
C	Potencia Instalada Total de Planta Etapa II	3,027.76	kW
D	Máxima Demanda Total de Planta Etapa II	2,509.29	kW
E	Potencia Instalada Total de Planta Etapa III	2,912.55	kW
F	Máxima Demanda Total de Planta Etapa III	2,438.04	kW
A+C+E	Potencia Total General de Planta	8,223.78	kW
B+D+F	Máxima Demanda Total General de Planta	6,938.45	kW

*Nota:* Elaboración propia

El ciclo de facturas con la exclusión de los consumidores eventuales de la prestación eléctrica, es al mes y no puede ser inferior a 28 días ni superar los 33 días calendario.

En la empresa Agroindustrial Agrovisión Olmos Lambayeque, pueden cambiar las horas de trabajo de acuerdo al mes, habitualmente las áreas de productividad de arándanos pueden laborar 8 horas, pero en campañas se necesita mayor productividad, estos horarios de labor pueden estar entendidas desde las 12 y 18 horas diarios. Lo cual debemos poseer en cuenta que, en establecidas áreas a modo de empaque, todas las maquinarias no laboran al mismo periodo y eso según la productividad que consideren constituidos.

Por lo tanto, presentamos las cargas instaladas en cuadros por área, señalando la cantidad de potencia, potencia total y su dispendio de energía por

mes.

#### **4.1.5. Estructura de la Energía Eléctrica en la Empresa Agrovisión**

El alcance del presente estudio técnico damos la estructura energética instalada que comprende la Integración del sistema Eléctrico en Baja Tensión en General del funcionamiento de la Planta de Empaque de Arándanos Etapa II.

Donde se considera desde los tableros generales, esto consiste en alimentación de fuerza principales entre tableros generales y de distribución, alimentación de fuerza a máquinas y equipos, en cuanto a su funcionamiento y protección, además de los equipos de supervisión y seguridad.

Suministro de energía eléctrica a todas las áreas del proyecto.

El Suministro instalados de tableros eléctricos, canalizaciones, cableado y conexionado para todos los tableros y equipos.

Detallamos más explícita el alcance como está instalado la energía:

- Suministro y acondicionado de un interruptor de 5000A, correctamente equipado, con bobinas y contactos en 220VAC, en el tablero general de 440VAC existente. Este interruptor se integra al sistema de Sincronización y transferencia existente. Garantizado el correcto funcionamiento automático del interruptor al sistema existente.
- Suministro y acondicionado de Tres barrajes de 120x10mm, con una longitud de 4.3Mts, para cada una de las fases R, S y T del tablero general que hay en 440VAC en la sala de tableros.
- Suministro e instalado la acometida 4T N2XOH 3- 1x300mm<sup>2</sup> desde el transformador N°1 hasta el interruptor del transformador N°1 que está en el tablero general de 440VAC.

- Suministro e instalado la acometida 4T N2XOH 3- 1x300mm<sup>2</sup> desde el transformador N°2 hasta el interruptor del transformador N°2 ubicado en el tablero general de 440VAC.
- Suministro e instalado la acometida 10T N2XOH 3- 1x300mm<sup>2</sup> desde el transformador N°3 hasta el interruptor del transformador N°3 ubicado en el tablero general de 440VAC.
- Suministro e instalado la acometida 5T N2XOH 3- 1x300mm<sup>2</sup> desde el interruptor de 2000A en la sala de tableros hasta el tablero de Frio Etapa I Existente TD1-I.
- Suministro e instalado la acometida 7T N2XOH 3-1x300mm<sup>2</sup> desde el interruptor de 3200A en la sala de tableros hasta el tablero de Frio Etapa II TG-02.
- Instalado la acometida 3T N2XOH 3-1x300mm<sup>2</sup> desde el tablero general de 440VAC hasta el banco de condensadores automático N°1 TBC-1 (se usará el cable desmontado de la acometida del tablero TD1-I).
- Instalado la acometida 3T N2XOH 3-1x300mm<sup>2</sup> desde el tablero general de 440VAC hasta el banco de condensadores automático N°2 TBC-2 (se usará el cable desmontado de la acometida del tablero TD1-I).
- Suministro e instalado la acometida para los tableros de distribución en 440VAC, desde el Tablero General hasta los tableros periféricos, TF-SP2, TF-C1, TF-C2, TF-RE, TF-SPU.
- Suministro e instalado la acometida para los tableros de distribución en 220VAC, desde el Tablero General TG-1 hasta los tableros periféricos, TD-CO, TD-LE, TD-SHM, TD-SHH, TD-COC, TD-AA, TD-C1, TD-C2, TD-RE, TD-SPU, TD-SG, TD-AT, TD-F1, TD-03.

- Suministro e instalado la acometida para los tableros de distribución en 220VAC estabilizado, desde el Tablero General TGE-1 hasta los tableros periféricos, TE-CCTV, TE-SHM, TE- SHH, TE-RE, TE-SPU, TE-SCI2, TE-CCTV2, TE-C2, TE-CO.
- Acondicionado y acoplado de un tablero auto soportado en el tablero general en 440VAC, acondicionado y montadolos interruptores hacia los nuevos tableros de la etapa II.
- Acondicionado y acoplado de un tablero auto soportado para el tablero general en 220VAC, donde esta acondicionado y montado los interruptores hacia los nuevos tableros de la etapa II.
- Acondicionado el tablero auto soportado existente del sistema estabilizado en 220VAC, donde esta acondicionado y montado los interruptores hacia los nuevos tableros de la etapa II.
- Acondicionado de tablero existente TF-SP1, igual al diagrama unifilar.
- Suministro e instalado de Tableros de Fuerza en 440VAC, TF- SP2, TF-C1, TF-C2, TF-RE, TF-SPU, igual a los diagramas unifilares.
- Suministro e instalado de Tableros de Distribución en 220VAC, TD-CO, TD-LE, TD-SHM, TD-SHH, TD-COC, TD- AA, TD-C1, TD- C2, TD-RE, TD-SPU, TD-SG, TD-AT, igual a los diagramas unifilares.
- Suministro e instalado los Tableros estabilizados en 220VAC, TE-CCTV, TE-SHM, TE-SHH, TE-RE, TE-SPU, TE-SCI2, TE- CCTV2, TE-C2, TE-CO, igual a los diagramas unifilares.
- Suministro e instalado de tableros de banco de condensadores Automáticos N°1 y N°2.

- Suministro e instalado los equipos de iluminación en la zona de Recepción, zona de servicios higiénicos, zona del comedor y áreas exteriores y ático de la planta.
- Suministro y montado los equipos de iluminación de emergencia con distribución considerados en los planos eléctricos.
- Suministro e instalados de tomacorrientes comerciales e industriales para el sistema normal en 220VAC, igual a sus planos de ubicación.
- Suministro e instalado de tomacorrientes comerciales para el sistema estabilizado en 220VAC, igual a sus planos de ubicación.
- Suministro e instalado las acometidas en equipos del sistema contra incendio y CCTV, igual a sus planos de ubicación.
- Canalizado eléctrico con tuberías Conduit IMC, en todas las cargas puestas en la segunda etapa de la planta.
- Suministro e instalado la soportaría metálica en las bandejas porta cables y tuberías conduit con los estándares y detalles constructivos.
- Suministro e instalado el Sistema de Electro ductos (Tuberías conduit) y bandejas porta cables en Planta industrial.
- Suministro e instalado todo el cableado de fuerza, desde Tableros Distribución de fuerza a las diferentes cargas ubicadas en Planta Industrial, teniendo terminales y conectores.
- Suministro e instalado del cable a tierra y las conexiones de bajantes a equipos y estructuras; desde los barrajes a las bandejas, tableros y motores.

#### 4.1.6. Distribución General

**Tabla 3**

*Distribución General Empresa Agrovisión*

EMPRESA:	AGROVISION PERU S.A.C.			FECHA	24-Jun-2021		
AGROVISION	ALMACEN PLANTA DE EMPAQUE			Rev. :	0		
	CUADRO DE CARGAS ELECTRICAS			Ubicación	Lote C5, Fundo Valles de los Ríos, ElCascal - Olmos Lambayeque - Lambayeque		
TAG	ITEM	EQUIPO	# de Equipos	POTENCIA X EQUIPO	FACTOR DE DEMANDA	DEMANDA MAXIMA KW	OBSERVACIONES
I	TABLEROS DE BAJA TENSION 440 / 220VAC PACKING ETAPA II						
A	SISTEMA 460VAC, 3Ø, 60Hz - FRIO			4,552.24		4,097.02	
FRIO	TABLEROS Y CARGAS DE FRIO						
B	SISTEMA 230VAC, 3Ø, 60Hz - FRIO			128.96		116.06	
FRIO	TABLEROS Y CARGAS DE FRIO						
TAB	SISTEMA 460VAC, 3Ø, 60Hz - SERVICIOS			2,518.90		1,897.83	
TF-SP1	TABLERO GENERAL SALA DE PROCESOS 1 460VAC, 3Ø, 60Hz			125.20		72.00	
TG-F5	TABLERO GENERAL GASIFICADORES 460VAC, 3Ø, 60Hz			31.20		15.60	
TF-SP2	TABLERO GENERAL SALA DE PROCESOS 2 460VAC, 3Ø, 60Hz			206.00		157.50	
T-SC1	SALA DE COMPRESORES DE AIRE 460VAC, 3Ø, 60Hz			169.20		154.28	
TG-CPT1	CAMARA DE PRODUCTO TERMINADO 460VAC, 3Ø, 60Hz			90.00		57.00	
T-BA1	TABLERO GENERAL ZONA DE BATERIAS 460VAC, 3Ø, 60Hz			60.00		36.00	
TF-C1	CARGADORES DE BATERIAS DE MONTACARGAS 460VAC, 3Ø, 60Hz			240.00		144.00	
TF-C2	CARGADORES DE BATERIAS Y DESPACHO 460VAC, 3Ø, 60Hz			130.00		78.00	
TF-RE	RECEPCION 460VAC, 3Ø, 60Hz			30.00		22.00	
TF-SPU	SALA DE PROCESOS DE UVA 460VAC, 3Ø, 60Hz			167.00		144.80	
TF-C3	CARGADORES DE BATERIAS Y DESPACHO 460VAC, 3Ø, 60Hz			130.00		78.00	
TF-REIII	RECEPCION 460VAC, 3Ø, 60Hz			30.00		22.00	
TF-SPIII	SALA DE PROCESOS 460VAC, 3Ø, 60Hz			206.00		157.50	
TF-PLU	SISTEMA PLUVIAL 460VAC, 3Ø, 60Hz			50.00		46.00	
TF-SPIIIA	SALA DE PROCESOS 1 ETAPA IIIA 460VAC, 3Ø, 60Hz			206.00		157.50	
TF-SPIIIB	SALA DE PROCESOS 1 ETAPA IIIB 460VAC, 3Ø, 60Hz			206.00		157.50	
TF-SPIIIB	SALA DE PROCESOS 1 ETAPA IIIB 460VAC, 3Ø, 60Hz			206.00		157.50	
TF-100	TABLERO GENERAL DE FUERZA ALMACEN 460VAC, 3Ø, 60Hz			327.50		292.25	

	TAB	SISTEMA 230VAC, 3Ø, 60Hz - SERVICIOS		1,023.68		827.54	
TG-CPT2		TABLERO GENERAL C. PRODUCTOS TERMINADOS 220VAC, 3Ø, 60Hz		36.83		24.40	
TG-F4		TABLERO GENERAL ZONA DE DESPACHO		6.32		4.22	
T-BA2		TABLERO GENERAL ZONA DE BATERIAS		18.00		10.80	
T-CA		TABLERO GENERAL OFICINA DE CALIDAD		3.78		3.18	
TD-SP		TABLERO GENERAL SALA DE PROCESOS 220VAC, 3Ø, 60Hz		120.18		97.40	
TD-SP1		TABLERO GENERAL SALA DE PROCESOS N°1		77.76		65.58	
TG-MP1		TABLERO GENERAL MATERIA PRIMA 220VAC, 3Ø, 60Hz		25.59		23.32	
TG-F5		TABLERO GENERAL ZONA GASIFICADORES		18.77		16.90	
T-HVAC2		TABLERO GENERAL HVAC 220VAC, 3Ø, 60Hz		7.56		7.56	
T-CCTV		TABLERO GENERAL CCTV 220VAC, 3Ø, 60Hz		24.92		14.32	
T-SE		TABLERO GENERAL SUB ESTACION 220VAC, 3Ø, 60Hz		6.40		5.81	
TD-CO		TABLERO GENERAL COMEDOR 220VAC, 3Ø, 60Hz		37.11		27.22	
TG-A1		TABLERO DE ALUMBRADO EXTERIOR		1.95		1.95	
TD-LE		TABLERO GENERAL LUCES DE EMERGENCIA 220VAC, 3Ø, 60Hz		3.95		3.95	
TG-ACI		TABLERO GENERAL ACI 220VAC, 3Ø, 60Hz TG-ACI		23.08		16.15	
TD-SHM		TABLERO GENERAL SSHH MUJERES 220VAC, 3Ø, 60Hz		43.15		30.66	
T-SHH		TABLERO GENERAL SSHH HOMBRES 220VAC, 3Ø, 60Hz		23.62		17.74	
ITM-1		TABLERO ENERGIA ESTABILIZADA UPS 220VAC, 3Ø, 60Hz		80.00		72.00	
TD-COC		TABLERO GENERAL COCINA 220VAC, 3Ø, 60Hz		232.20		232.20	
TD-AA		TABLERO GENERAL AIRE ACONDICIONADO		38.50		38.50	
TD-C1		CARGADORES DE BATERIAS DE CARGADORES 220VAC, 3Ø, 60Hz		74.98		45.18	
TD-C2		CARGADORES DE BATERIAS Y DESPACHO 220VAC, 3Ø, 60Hz		45.32		27.32	
TD-RE		RECEPCION 220VAC, 3Ø, 60Hz		11.96		9.56	
TD-SPU		SALA DE PROCESOS DE UVA 220VAC, 3Ø, 60Hz		8.45		6.45	
TD-SG		SALA DE GRUPOS ELECTROGENOS 220VAC, 3Ø, 60Hz		21.10		20.10	
TD-AT		TABLERO DE DISTRIBUCION ATICO ETAPA II		25.80		17.80	
TD-C3		CARGADORES DE BATERIAS Y DESPACHO 220VAC, 3Ø, 60Hz		45.00		27.00	
TD-REIII		RECEPCION 220VAC, 3Ø, 60Hz		11.00		8.60	
TD-SPIII		SALA DE PROCESOS DE UVA 220VAC, 3Ø, 60Hz		8.45		6.45	
TD-SPIIIA		SALA DE PROCESOS ETAPA IIIA 220VAC, 3Ø, 60Hz		8.45		6.45	
TD-SPIIIB		SALA DE PROCESOS ETAPA IIIB 220VAC, 3Ø, 60Hz		8.45		6.45	
TD-SPIIIC		SALA DE PROCESOS ETAPA IIIC 220VAC, 3Ø, 60Hz		8.45		6.45	
TD-ATIIIA		TABLERO DE DISTRIBUCION ATICO ETAPA II		20.40		14.40	
TD-LA		TABLERO GENERAL LAVANDERIA 220VAC, 3Ø, 60Hz		19.45		18.25	
TD-KI		TABLERO GENERAL KIOSKO 220VAC, 3Ø, 60Hz		6.36		4.04	
TD-IP		TABLERO GENERAL INGRESO PRINCIPAL 220VAC, 3Ø, 60Hz		19.45		13.21	
TD-100		TABLERO DE DISTRIBUCION ALMACEN 230VAC, 3Ø, 60Hz		39.64		34.84	
STD-100		SUB TABLERO OFICINAS ALAMACEN 230VAC, 3Ø, 60Hz		14.76		12.96	
		POTENCIA TOTAL		8,223.78	PI	6,938.45	MD
					KVA	8,326.14	

Nota: Elaboración propia.

#### **4.1.7. Balance de Potencia Instalada**

Detallamos el balance de energía en total, la potencia instalada por etapas.

**Tabla 4**

*Potencia instalada el resumen total en kW*

<b>Potencia instalada</b>	
<b>Descripción</b>	<b>kW</b>
Potencia Etapa I	1 991.12
Potencia Etapa II	2 509.29
Potencia Etapa III	2 438.04

*Nota: Elaboración Propia*

Resaltaremos en examinar el procedimiento por etapas lo cual posee un alcance al 100 % del total instalada la Potencia con el propósito de obtener los objetivos del estudio económico.

#### **4.1.8. Balance de energía por proceso de producción Potencia Nominal**

**Tabla 5**

*Instalada la Energía en Potencia Nominal*

EMPRESA	TAG	DESCRIPCIÓN DE EQUIPOS	TENSIÓN	POTENCIA NOMINAL (kW)	F.D. Factor de Demanda
AGROVISION	ET.I	POTENCIA EXISTENTE	460/220	2283.47	0.87
AGROVISION	ET.II	POTENCIA EXISTENTE	460/220	3027.76	0.83
AGROVISION	ET.III	POTENCIA AMPLIACION	460/220	2912.55	0.84

*Nota: Elaboración Propia*

#### **4.1.9. Distribución de la potencia por procesos**

**Tabla 6***Resumen de participar en etapas de procedimiento*

<b>RESUMEN POR ETAPAS DE PROCESO</b>	
<b>ETAPAS DEL PROCESO</b>	<b>% CADA PROCESO</b>
PROCESO INSTALADA TOTAL DE PLANTA ETAPA I	27.76 %
PROCESO INSTALADA TOTAL DE PLANT ETAPA II	36.82 %
PROCESO INSTALADA TOTAL, DE PLANTA ETAPA III	35.42 %
<b>TOTAL</b>	<b>100.00 %</b>

*Nota: Elaboración propia***Tabla 7***Distribución de potencia.*

<b>Etapas del proceso</b>	
<b>Descripción</b>	<b>Potencia (kW)</b>
Potencia Etapa I	1 991.12
Potencia Etapa II	2 509.29
Potencia Etapa III	2 438.04
<b>TOTAL</b>	<b>6 938.45</b>

*Nota: Elaboración propia***Figura 18. Índice de consumo energético**

AGROVISION		CUADRO DE CARGAS ELECTRICAS		Ubicaci ón	Lote C5, Fundo Valles de los Ríos, El Cascal - Olmos Lambayeque - Lambayeque		
ITEM	TAG	EQUIPO		TENSI ÓN	POTEN CIA NOMINAL KW	F.D	MAXIMA DEMANDA KW
1	ET I	TOTAL POTENCIA EXISTENTE - ETAPA I	460/220	2,283.47	0.87		1,991.12
2	ET II	TOTAL POTENCIA ETAPA II	460/220	3,027.76	0.83		2,509.29
3	ET III	TOTAL POTENCIA AMPLIACION - ETAPA III	460/220	2,912.55	0.84		2,438.04

*Nota: Elaboración propia*

## 4.2. Plantear las propuestas para mejorar el índice del consumo Energético Eléctrico.

### 4.2.1 Justipreciar el programa tarifario

### 4.2.2. Evaluación plan de tarifa que se sujeta en la actualidad

El abastecimiento de la planta está en la elección tarifaria MT2, donde se relacionará con las otras alternativas de importes en media tensión para adquirir la elección de tarifa más ahorrativa.

### 4.2.3. Consumo Histórico

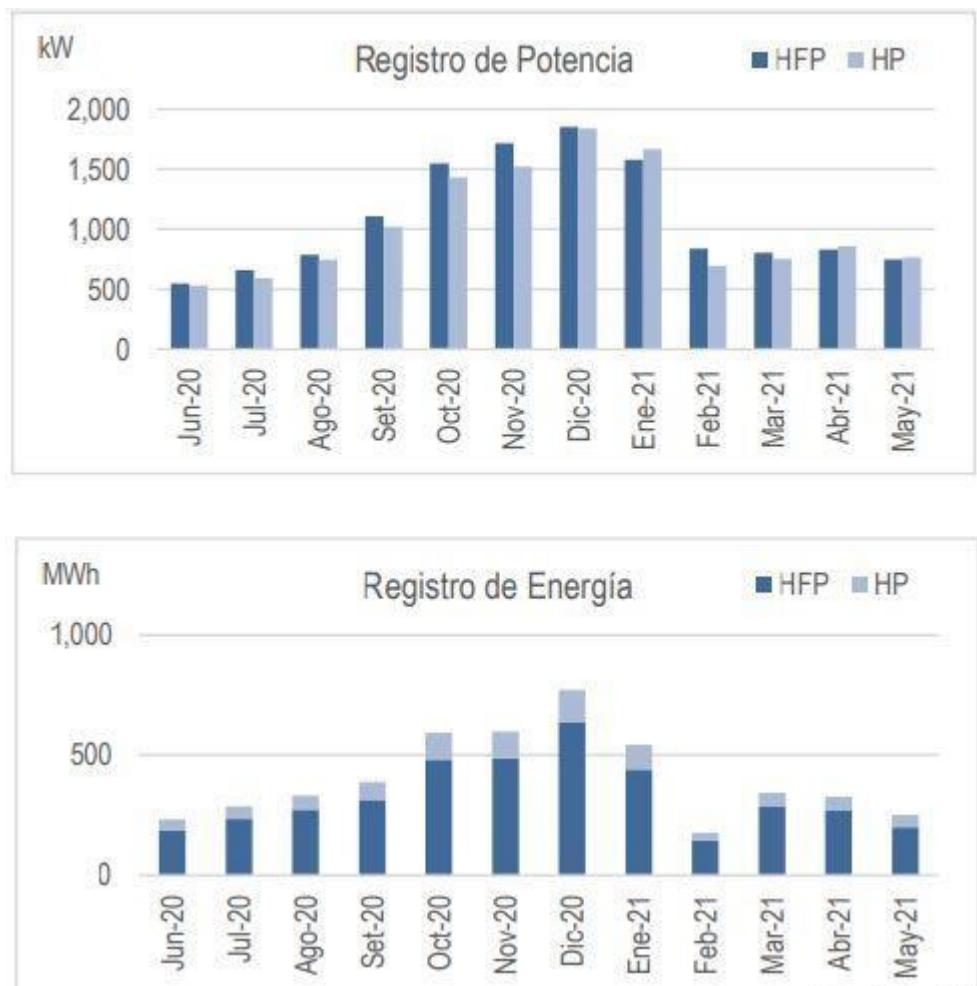
**Tabla 8. Histórico de consumos de energía**

Mes	Demanda (kW)		Energía Activa (kW.h)		
	HP	HFP	HP	HFP	Total
Jun-20	529	549	44 659	187 671	232 330
Jun-20	593	658	53 374	234 490	287 864
Ago-20	744	786	57 549	273 648	331 197
Seti-20	1 017	1 109	74 055	314 236	555 392
Octu-20	1 433	1 546	111 306	481 337	592 643
Nov-20	1 522	1 715	110 893	487 045	597 938
Dic-20	1 839	1 850	131 883	639 497	771 380
Ene-21	1 667	1 579	101 788	441 209	542 997
Feb-21	694	839	30 952	145 031	175 983
Mar-21	752	803	58 083	285 698	343 781
Abr-21	859	832	57 679	268 731	326 410
May-21	765	749	51 358	200 329	251 687
Max.-Total	1 839	1 850	883 577	3,958 923	

Nota: Elaboración propia (Desde el consumo histórico por mes publicado por la Empresa COELVISAC)

**Figura 19**

*Registro de Potencia y Energía*



*Nota:* Empresa COELVISAC.

HP: Horas punta

HFP: Horas fuera de punta

En la tabla 8 entregamos a comprender las conclusiones de los dispendios y demandas de la energía de electricidad en la Empresa Agroindustrial Agrovisión adquiridas con facturas de dispendio de energía de electricidad, donde valdrá para reproducir en distintas alternativas de tarifas y así determinar la preferencia más ahorrativa para la compañía.

#### 4.2.4. *Detalle de Consumos Registrado para opciones tarifarias*

**Figura 20**

*Registro de Demanda para Facturación de uso de Redes de Distribución*

<b>Mes Consumo</b>	<b>MDHP (kW)</b>	<b>MDHFP (kW)</b>
Dic-20	1,766.42	1,777.25
Ene-21	1,601.23	1,516.60
Feb-21	666.81	805.56
Mar-21	722.58	771.29
Abr-21	824.71	799.52
May-21	735.51	720.52
<b>Aplicable</b>	<b>1,683.83</b>	<b>0.00</b>

*Nota:* Elaboración propia

**Figura 21**

*Registros de Consumo*

<b>Registros de Consumo</b>		<b>En el Punto de Suministro</b>	<b>En la BRG</b>
Potencia en Horas de Punta	kW	735.51	764.63
Potencia en Horas de Fuerza Punta	kW	720.52	749.05
Potencia Coincidente con el SEIN	kW	415.53	431.99
Energía en Horas de Punta	kWh	49,765.24	51,357.73
Energía en Horas de Fuerza Punta	kWh	194,532.17	200,329.23

*Nota:* Elaboración propia

**Figura 22. Sala de proceso de arándanos**



Nota: elaboración propia

#### **4.2.5. Conclusiones de facturaciones en las alternativas tarifarias**

En esta se calculó con de datos Excel de cómputo tarifario de media tensión, usando la hoja tarifaria por mes concerniente al año 2020 en diferentes alternativas de tarifas en media tensión, lo cual es para tener una base de datos formidable para examinar los distintos precios que participan en las selecciones tarifarias.

**Figura 23. Sala de tablero general packing arándanos**



Nota: elaboración propia

## Costos para opción Tarifaria en MT2

**Tabla 9. Costos para opción tarifaria MT2**

TARIFA CON DOBLE MEDICIÓN DE ENERGÍA ACTIVA Y CONTRATACIÓN DE DOS POTENCIAS 2E2P	Unidad	2021					
		Diciembre 2020	enero	febrero	marzo	abril	mayo
Cargo fijo mensual	S/ / mes	6,55	6,63	6,63	6,63	6,63	6,63
Energía Activa en punta	ctm, S/./kW,h	66,98	61,47	67,65	52,89	48,60	89,02
Energía Activa fuera de punta	ctm, S/./kW,h	4 486,60	3 739,90	2 665,02	4 179,85	3 381,61	4 637,17
Potencia Activa de Generación en HP	S././kW-mes	427,41	744,57	743,65	461,63	437,70	363,32
Potencia Activa de Distribución en HP	S././kW-mes	80,79	132,72	164,17	164,17	163,24	163,24
Exceso de Potencia Activa de distribución en HFP	S././kW-mes	1 755,74	1 772,44	1 772,62	1 853,47	1 840,73	1 858,18
Energía Reactiva que exceda el 30% del total de la Energía Activa	ctm, S././kVar,h	139,05	128,25	143,46	197,46	153,32	101,99
		6 963,12	6 585,98	5 563,20	6 916,10	6 031,83	7 219,55

*Nota: Elaboración propia*

Los documentos de tarifas de la parte pública eléctrica son adquiridos de la página de OSINERGMIN, concedido del representante que abastece la electricidad a la planta que es Electro Norte S.A.

#### **4.3. Análisis de control de la calidad para la eficacia de la Energía Eléctrica**

**Tabla 10**

*Dato general de la Subestación*

Potencia del Transformador(KVA)	Composición	Relación de Transformación
800 KVA	Delta/Estrella	13,2 kV/ 0,40 - 0,23 kV

*Nota:* Elaboración propia

Este sector se sobrepone algunas normas a las respuestas que son adquiridos por el Equipo de Analizador de red.

Este equipo examinador de redes se instaló en el T.G. de distribución (400 Voltios y 230 Voltios) el cual se encuentra interior de la Fábrica de la planta procesadora, por un espacio de 7 días calendario.

##### **4.3.1. Tablero General de 400 Voltios**

El Tablero tiene:

- 02 llaves termomagnéticas de 63A y 32A.
- 01 interruptor termomagnético general automático Marca Merlin Gerin Compact de 250/630-400 V.
- 01 llave termomagnética regulable ns160 A

**Tabla 24**

*Interruptor Termomagnético Marca MERLIN GERIN*



*Nota: Elaboración propia*

**Figura 25**

*Personal instalando y verificando Analizador de Redes*



*Nota: Fluke Corporation*

**Figura 26.** Sala de procesos de peso de arándanos



*Nota:* Elaboración propia

El instrumento de marca FLUKE 437- II es un analizador de red trifásica, donde se puso en contacto las sondas del amperímetro y las pinzas tipo cocodrilo a la salida del interruptor termomagnético general automática y las barras de cobre concerniente por un tiempo de medida de 07 días calendario, adquiriendo evidencias cada 06 minutos.

**Figura 27.** Equipo completo FLUKE 437 - II



*Nota:* Empresa Fluke Corporation

#### 4.3.2. Tensión

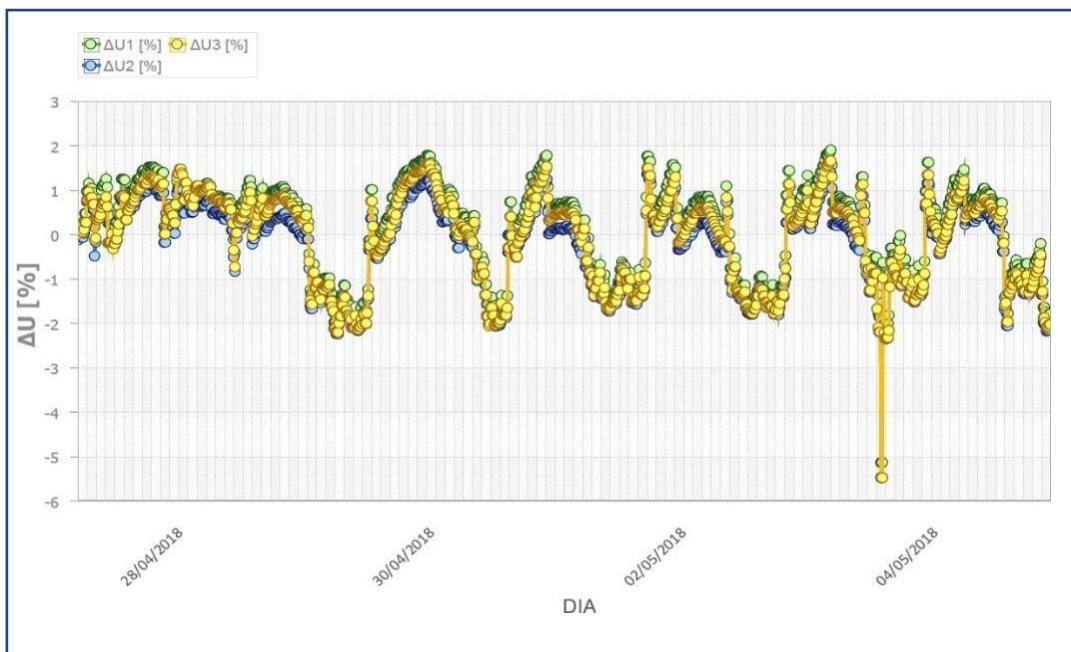
Del analizador de redes FLUKE 437-II, se tiene que la modificación de voltaje es la siguiente:

##### 4.3.2.1. El voltaje su variación (10 minutos).

Lo implantado por la Normativa de Tecnología de calidad de prestaciones eléctricos (M.E.M. 020-97-EM), su tolerancia es  $\pm 5\%$ , del voltaje nominal, lo concreto de resultados del analizador poseemos que el voltaje cambia de  $1,98\%$  y  $1,87\%$  del voltaje nominal, por lo tanto satisface con la normativa de calidad.

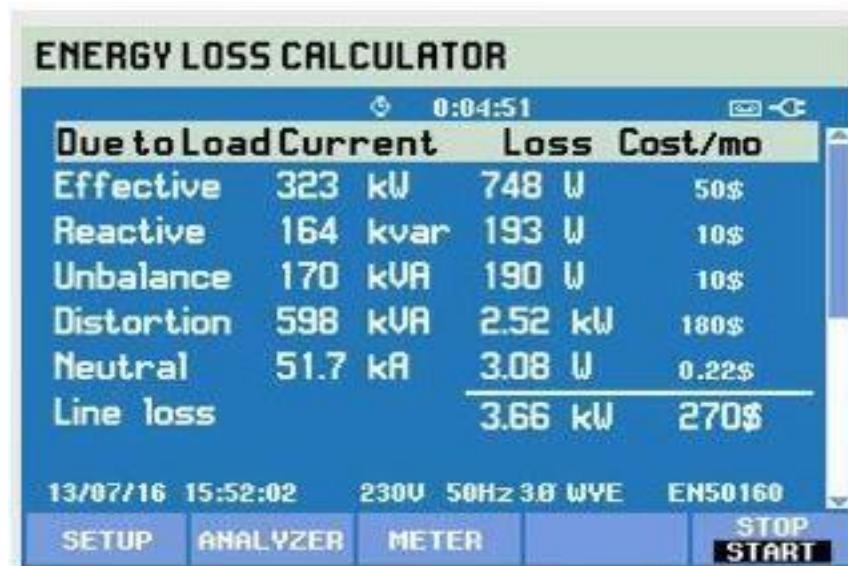
**Figura 28**

*Variaciones de tensión*



*Nota: Data de Analizador de Redes FLUKE 437 II*

**Figura 29.** Variaciones de tensión y Cálculo energía eléctrica



Nota: Elaboración propia Frecuencia

#### 4.3.2.2. Frecuencia.

El reporte conseguido del analizador de red FLUKE 437 II, se ha adquirido en relación de la frecuencia es el siguiente:

**Figura 30.** Equipo Fluke 437- II

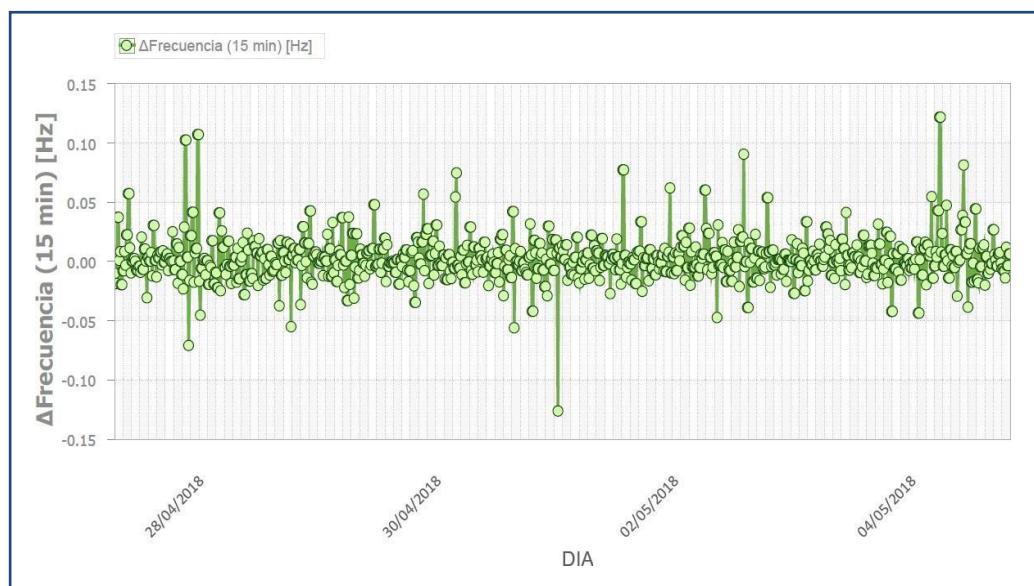


Nota: Empresa Fluke Corporation

#### 4.3.2.3. La frecuencia sus variaciones constantes (10 minutos).

Es constituido por la Normativa técnica de calidad de prestaciones de electricidad (MEM 020-97-EM), es de  $\pm 0,6\%$  su tolerancia de la frecuencia nominal, lo concierne al refrenar del analizador, poseemos una alteración de -0,08 % y 0,09 % de la frecuencia nominal, lo cual se constituye formalizar con la normativa de calidad.

**Figura 31. La frecuencia las variaciones sostenidas**



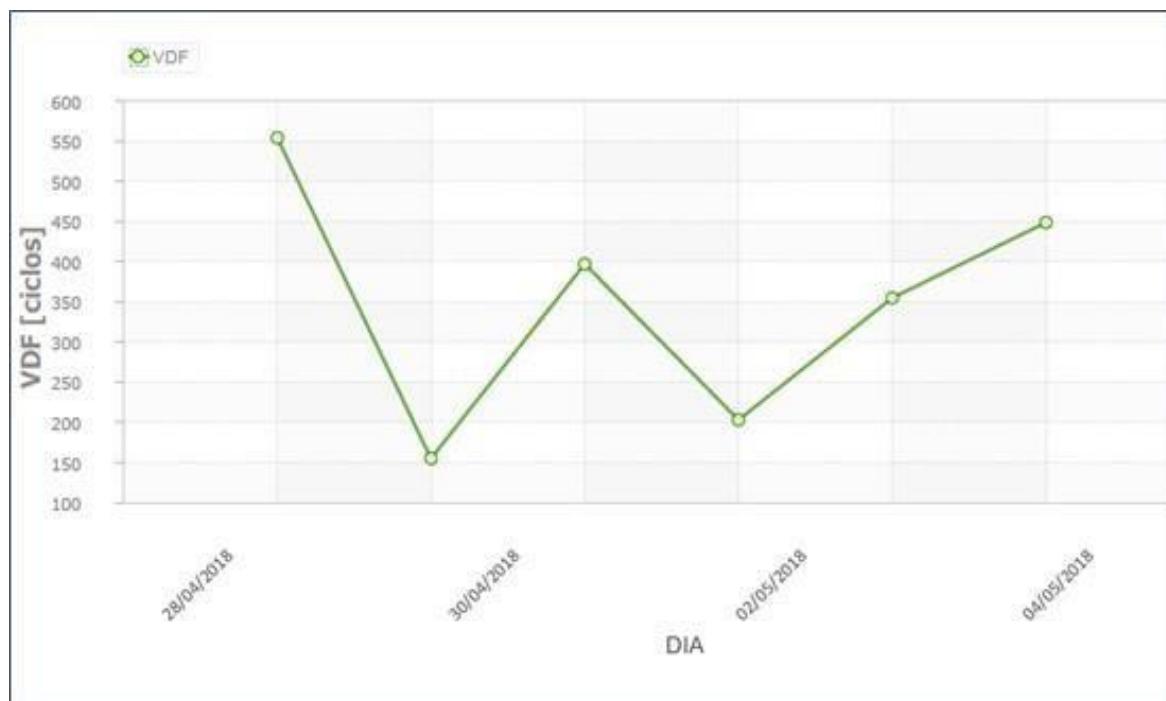
Nota: Data de Analizador de Redes FLUKE 437 II

#### 4.3.2.4. Variación diaria.

Lo constituido por la Normativa técnica de calidad de prestaciones de electricidad (MEM 020-97-EM), es de  $\pm 600$  ciclos la tolerancia, lo dispuesto al reporte del analizador, tenemos un valor de 552 ciclos, lo cual la cantidad de idas deficientes es 0 de los siete días en que el analizador ha permanecido establecido, donde es apto con la normativa de calidad.

**Figura 32**

*Variaciones diarias de frecuencia*



*Nota:* Data de analizador de redes Fluke 437-II

#### **4.3.2.5. Flicker (8 minutos).**

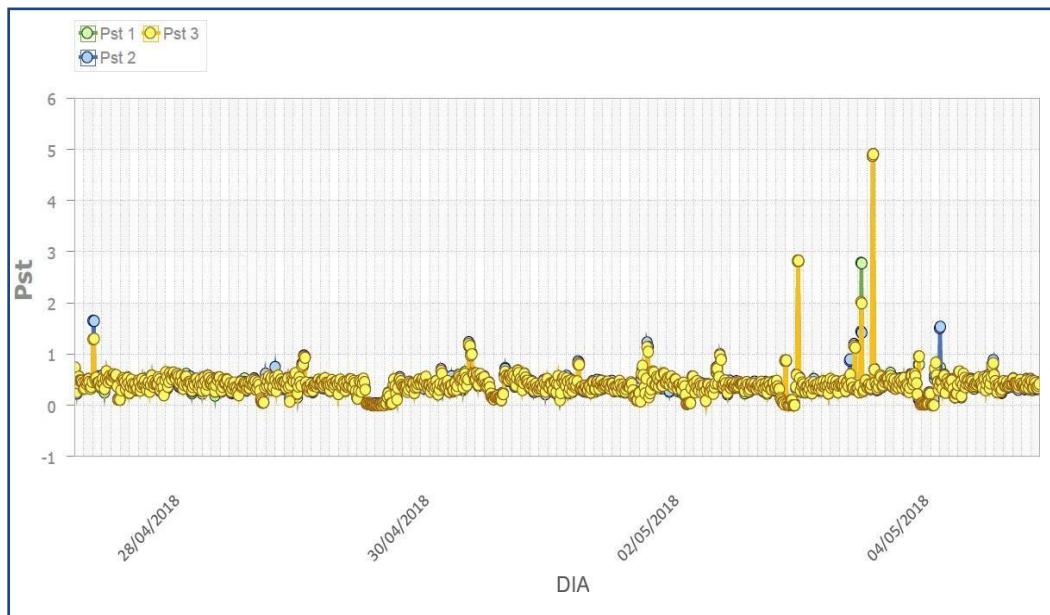
Adquirido el reporte del analizador de red FLUKE 437-II, con el Flicker se ha conseguido lo siguiente:

#### **4.3.2.6. Flicker severidad.**

Lo decretado por la Normativa técnica de calidad de prestación de electricidad (MEM020-97-EM), es de:  $psf \leq 1$  la tolerancia, el resultado del

analizador, poseemos que el valor es  $< 0,64$ , lo cual, cumple con la normativa de calidad

**Figura 33. Variación del flicke**



*Nota:* Data de analizador de redes FLUKE 437-II

#### **4.3.2.7. Armónicos (8 minutos).**

Adquirido el reporte del analizador de red FLUKE 437-II, con los armónicos se ha tenido lo siguiente:

##### **❖ Los Armónicos**

Lo decretado por la Normativa técnica de calidad de prestaciones de electricidad (MEM 020-97-EM), la flexibilidad para la taza de alteración armónica es de  $THD < 9\%$ , para la valoración porcentual de  $Vi\%$ , de acuerdo al analizador su reporte, tenemos que cumpla con la Normativa de calidad.

**Figura 34. Tolerancia para los armónicos**

Requisitos (95% de los intervalos)		Medida	
Armónicos	Límite Vi' (%)	Vi' Medida(%)	Estado
THD de tensión	< 8.00 %	2.19 %	Pasa
2	< 2.00 %	0.13 %	Pasa
3	< 5.00 %	0.22 %	Pasa
4	< 1.00 %	0.05 %	Pasa
5	< 6.00 %	1.94 %	Pasa
6	< 0.50 %	0.04 %	Pasa
7	< 5.00 %	1.32 %	Pasa
8	< 0.50 %	0.03 %	Pasa
9	< 1.50 %	0.12 %	Pasa
10	< 0.50 %	0.02 %	Pasa
11	< 3.50 %	0.23 %	Pasa
12	< 0.20 %	0.02 %	Pasa
13	< 3.00 %	0.15 %	Pasa
14	< 0.20 %	0.02 %	Pasa
15	< 0.30 %	0.06 %	Pasa
16	< 0.20 %	0.01 %	Pasa
17	< 2.00 %	0.06 %	Pasa
18	< 0.20 %	0.01 %	Pasa
19	< 1.50 %	0.05 %	Pasa
20	< 0.20 %	0.01 %	Pasa

Nota: Data de analizador de redes FLUKE 437-II

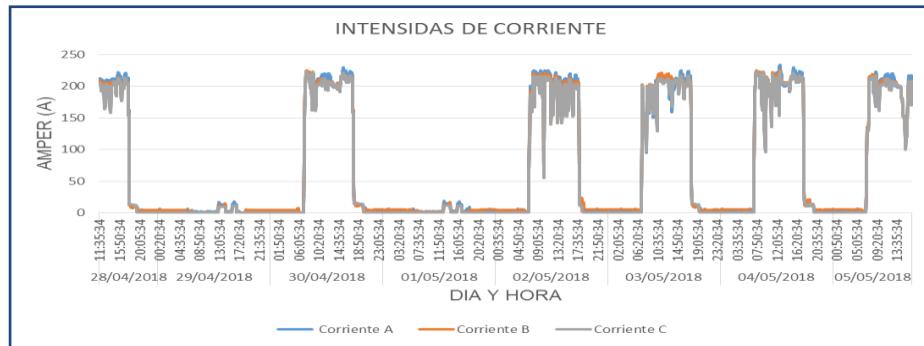
#### ❖ Corriente eléctrica

Poseyendo como horas diarias de labor de las 8:00 horas hasta las 18:00 horas, el estudio de corriente examinaremos especialmente los días de productividad, poseyendo en cuenta que el montaje del Analizador de redes de izo el 02 de enero del 2021 y finalizo el día 08 de enero del 2021 a 17:00 horas.

Las cifras del analizador es 2300 datos por fase, los datos fueron adquiridos en una semana con un tiempo de 4 minutos, se cogen valores principales de horas de procedimiento fructífero, consiguiendo así la corriente de electricidad obtiene un valor equilibrado de: 224,80 A en la fase **R**; 218,89 A en la fase **S**; 216,03 A en la fase **T**, asimismo poseemos valor de amperaje que ascienden a los 231,53 A, lo cual la placa particularidad

del transformador poseemos que la valorización nominal de la corriente de electricidad es de 297,79 A, lo cual el método eléctrico no está recargado.

**Figura 35. Conclusiones del Analizador de redes en corriente eléctrica**



Nota: Elaboración propia

#### 4.3.2.8. Intensidades de corriente eléctrica máximas.

**Tabla 11**

*Corrientes eléctricas máximas*

Fecha	I1 Máximo	I2 Máximo	I3 Máximo
<b>29-Abr 21</b>	219.48	211.78	211.48
<b>30-Abr 21</b>	227.28	222.88	220.58
<b>02-May 21</b>	223.27	219.03	214.45
<b>03-May 21</b>	222.48	218.78	214.48
<b>04-May 21</b>	231.48	223.68	221.18
<b>05-May 21</b>	220.78	217.18	214.00
<b>Promedio</b>	222.48	218.89	216.03

Nota: Elaboración propia

En la tabla 11 se caracteriza que el máximo amperaje fue de 231,48 A, lo cual se examinó el 04 de mayo del 2021.

#### 4.3.2.9. Intensidad de corriente eléctrica mínimas.

**Tabla 12**

*La corriente eléctrica mínima*

Fecha	I A Mínimo	I B Mínimo	I C Mínimo
<b>29-Abr 21</b>	38.78	43.58	34.48
<b>30-Abr 21</b>	34.88	45.18	34.88
<b>02-May 21</b>	55.12	57.06	53.10
<b>03-May 21</b>	33.58	34.28	37.50
<b>04-May 21</b>	28.28	31.38	27.78
<b>05-May 21</b>	25.38	26.78	25.78
<b>Promedio</b>	36.17	39.71	35.25

*Nota:* Elaboración propia

En tabla 12 se percibe que la corriente mínima fue de 25,38 A, donde se examinó el 05 de Mayo del 2021.

#### 4.3.2.10. Análisis Factor de potencia.

Del analizador las conclusiones se poseen lo siguiente:

Con las cifras del analizador se elaboró esta tabla 12, de valores diarios del factor de potencia aproximados de los siete días, por lo tanto, es:

**Tabla 13**

Factor de potencia

Fecha	FP Promedio
<b>29-Abr 2021</b>	0.943
<b>30-Abr 2021</b>	0.932
<b>02-May 2021</b>	0.941
<b>03-May 2021</b>	0.945
<b>04-May 2021</b>	0.930

<b>05-May 2021</b>	0.922
<b>Promedio</b>	0.936

Nota: Elaboración propia

De la tabla 13 se tiene que el valor aproximado el factor de potencia es de  $FP_{\text{promedio}} = 0,936$ .

Las cifras del analizador se elaboró la tabla 15; de valores aproximados diarios de la Potencia Aparente y el promedio de siete días.

**Tabla 14**

*Potencia aparente*

<b>Potencia Aparente</b>	
<b>Fecha</b>	<b>Promedio kVA</b>
<b>29-Abr 21</b>	136,29
<b>30-Abr 21</b>	134,51
<b>02-May 21</b>	137,34
<b>03-May 21</b>	127,06
<b>04-May 21</b>	133,23
<b>05-May 21</b>	126,32
<b>Promedio</b>	135,68

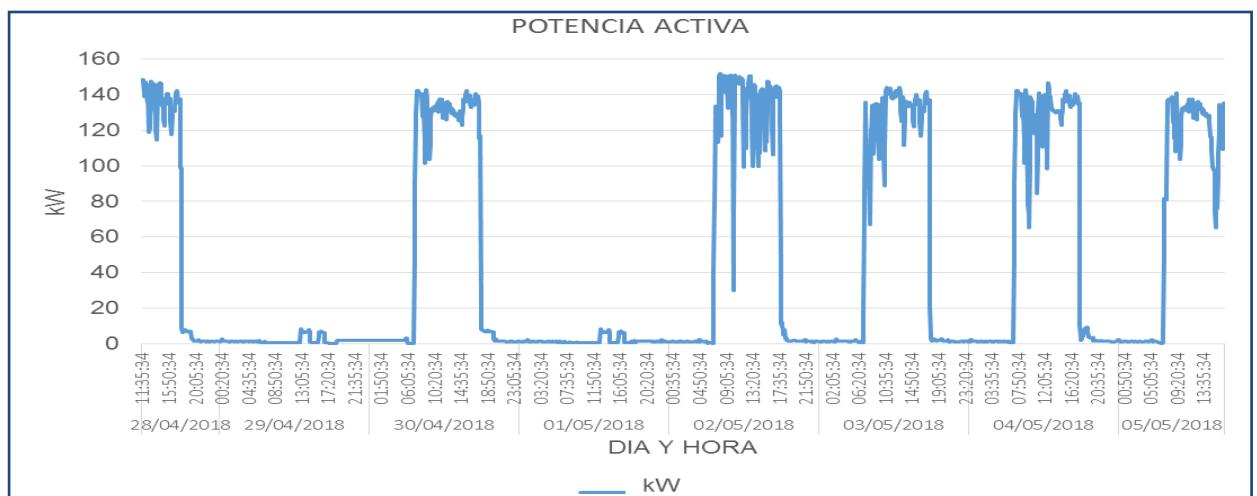
Nota: Elaboración propia

Las cifras del analizador poseemos que la potencia aparente promedia en el tiempo de calcular es de 135,68 kVA y la valoración de la potencia aparente máxima es de 148,67 kVA por lo tanto que la potencia del transformador es de 200 kVA, lo cual no hay posición de exceso al transformador.

## ❖ Potencia Activa

Conclusiones del analizador se obtiene a continuación:

**Figura 36. Potencia activa**



Nota: Elaboración propia

Las cifras del analizador se elaboraron la tabla 15, de valores aproximados cotidianos de la potencia activa y las respuestas de los siete días.

**Tabla 15. Potencia Activa**

### Potencia Activa

Fecha	Promedio kW
<b>29-Abr 21</b>	130.37
<b>30-Abr 21</b>	127.95
<b>02-May 21</b>	133.17
<b>03-May 21</b>	124.60
<b>04-May 21</b>	125.66
<b>05-May 21</b>	118.58
<b>Promedio</b>	126.72

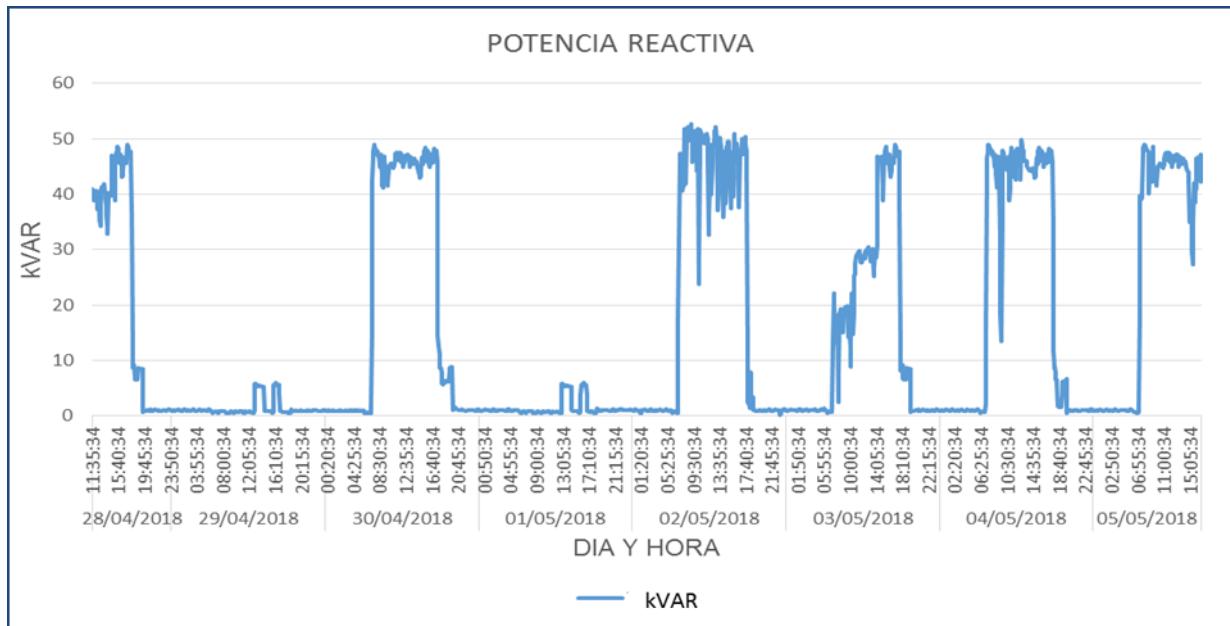
Nota: Elaboración propia

Las cifras del analizador dan que la potencia activa aproximada en el tiempo de medir hecho por el analizador de red fue 126,72 y el valor extremo es 149,85 kW.

## ❖ Potencia Reactiva

Las conclusiones del analizador obtienen a continuación:

**Figura 37. Potencia reactiva**



*Nota:* Elaboración propia

Las cifras del analizador se hicieron la tabla 16, de los valores aproximados cotidianos de la potencia reactiva y los resultados de siete días.

**Tabla 16. Potencia reactiva**

### Potencia Reactiva

Fecha	Promedio (kVAR)
29-Abr 21	41,48
30-Abr 21	43,65
02-May 21	45,13
03-May 21	29,17
04-May 21	43,50
05-May 21	42,87
<b>Promedio</b>	<b>43,32</b>

*Nota:* Elaboración propia

Con el analizador obtenemos el valor aproximado del tiempo de medida elaborado con el analizador de redes es 43,32 kVAR y el valor minúsculo de la potencia reactiva es 29,17 kVAr que corresponde al día 03 de mayo de 2021.

#### 4.4. Selección de motores de alta efectividad

##### 4.4.1. Los motores a reemplazar sus datos técnicos

Desarrollar la permutación de los motores Estándar a motores Premium encargamos de examinar sus referencias técnicas de los motores pasados, las referencias tendremos en los rótulos de los equipos, depende del prototipo del elaborador.

**Tabla 17**

*Características técnicas de los motores Estándar en la Empresa Agrovisión*

ITEM	CANT.DE MOTORES	MARCA	POT. (HP)	POT. (kW)	RPM NOM.	TENSION (V)	Nº DE POLOS	AÑO DE FABR.
1	1	VOGES	12,5	9,32	1 740	440	4	2005
2	1	WEG	6	4,47	1 770	440	4	2004
3	5	WEG	12,5	9,32	1 770	440	6	2001
4	1	ABB	25	18,64	1 800	440	4	2004
5	1	DELCROSA	5	3,73	1 730	440	4	2007

Nota: Elaboración propia

**Figura 38**

*Placa de motor WEG HP de 30 (40) de V 220/380/440*



*Nota:* Elaboración propia

#### 4.4.2. Ahorros de energía y potencia

Los motores de eficacia estándar hacer el reemplazo, dado en la tabla arriba indicado, por lo tanto, los modernos motores posean iguales circunstancias de trabajo con la desemejanza que son de eficacia Premium.

Son dados por Electro Norte el precio de energía y potencia, según los datos de abastecimiento de la compañía.

- **Cálculo de Ahorro Económico sus fórmulas y datos**

$$BE. E(S) = (AE) * CE$$

$$BE. P(S) = (AP) * CP$$

$$AP = (KW) * (100 / nes - 100 / np)$$

$$AE = (KW) * Hf * (100 / nes - 100 / np)$$

En el cual:

np: Motor de eficiencia Premium

nes: Motor de eficacia Estándar

f: Frecuencia 60 Hz

Ns: Velocidad síncrona

Horas de marcha al año de los motores (Hf) = 3 168 h

(CP) Costo por potencia= 11,45 S/, /kW

(CE) Costo de Energía = 0,178 S/, /kW-h

(AE) Ahorro de energía: kWh/año

(AP) Ahorro de Potencia: kW

(BE.E) Beneficio económico de energía: S/ /año

(BE.P) Beneficio económico de potencia:S/ /año

### Tabla 18

*Motores Estándar y Premium su eficacia*

ITEM	MOTORES CANTIDAD	POTENCIA(kW)	n (%) ESTANDAR (IE1)	n (%) PREMIUM(IE3)
1	1	9,32	88,31	94,4
2	1	4,47	86,61	89,9
3	5	9,32	87,61	92,9
4	1	18,64	88,61	94,9
5	1	3,73	81,90	89,7

*Nota:* Elaboración propia

**Tabla 19***Energía y Potencia Ahorro y Beneficio Económico*

ITEM	CANTIDAD DE MOTORES	POTENCIA(kW)	AHORRO DE ENERGIA Y POTENCIA			BENEFICIO ECONÓMICO ANUAL DE kWh/año y kW/año	
			AE(kW.h/año) ENERGIA	EP(kW) POTENCIA	BE, E(S/ (DE ENERGIA)	BE, P(S/ (DE POTENCIA)	
1	1	9,32	2 310	0,81	437,35		110,57
2	1	4,47	649	0,31	120,07		42,78
3	5	9,32	9 943	3,21	1839,46		441,60
4	1	18,64	4 646	1,54	859,51		211,81
5	1	3,73	1 533	0,56	283,61		76,76
		TOTALES	19 081,00	6,43	S/ 3540,00		S/ 883,52

*Nota: Elaboración propia*

Lo siguiente resumimos:

**Tabla 20***Energía y Potencia el resumen de ahorro y beneficio económico*

NOMENCLATURA	MODULO	UNIDAD
AE	19 081,00	kWh/año
EP	6,43	kW
BE.E	3 540,00	S/ /año
BE.P	883,52	S/ /año
AHORROS	4423,52	S/ /año

*Nota: Elaboración propia*

#### 4.4.3. Precios de motores Estándar y Premium

La tabla N° 20 se mira cómo se evaluó costo de motores con eficacia Estándar (IE1) de marca SEW y motores de eficacia Premium (IE3) de marca WEG, lo cual los tipos de eficacias son advertidos con la normativa IEC 60034-30, dado en 2008 define las clases de eficiencia para 50 y 60 Hz y estipula en todo el

mundo.

**Tabla 21**

*Precios de Motores*

ITEM	CANTIDAD DE MOTORES	POTENCIA (kW)	PRECIO MOTOR ESTANDAR (s/)	PRECIO MOTOR PREMIUM (s/)	DIFERENCIA DE PRECIOS
1	1	3,7	841,78	1 062,88	221,10
2	2	4,5	2 115,00	2 562,56	447,56
3	5	9,3	12 131,87	17 927,00	5 795,13
4	1	18,7	2 937,36	4 167,80	1 230,44
Subtotal			18 026,01	25 720,24	7 694,23
IGV 18%			3 244,68	4 629,64	1 384,96
<b>TOTAL</b>			<b>21 270,69</b>	<b>30 349,88</b>	<b>9 079,19</b>

Nota: Elaboración propia

#### **4.4.4. El banco de condensadores su evaluación**

De las cifras del factor de potencias conseguidas del analizador, realizamos la sucesiva tabla.

**Tabla 22**

*Promedio diario del Factor de potencia*

Factor de Potencia (Fp)		
Fecha	FP	Promedio
29-abril 2021	0,966	
30-abril 2021	0,954	
02-mayo 2021	0,964	
03-mayo 2021	0,968	
04-mayo 2021	0,952	
05-mayo 2021	0,949	
<b>Promedio</b>	<b>0,959</b>	

Nota: Elaboración propia

Percibimos de la tabla 22 que el factor de potencia es de 0,959 (lo cual demuestra por qué se está abonando del cargo de energía reactiva).

Por lo tanto, el factor de potencia para nuestro montaje vamos a estimar como 0,98.

#### **4.4.5. En banco de condensadores selección de la capacidad**

Utilizaremos la siguiente ecuación para el dimensionamiento del banco de capacitores:

$$Q = P \times \{ [1 / (\cos \varphi_1)^2 - 1]^{1/2} - [1 / (\cos \varphi_2)^2 - 1]^{1/2} \}$$

P: 126,72 kW Demanda promedio

(Cos  $\varphi_1$ ): 0,959 Factor de potencia actual

(Cos  $\varphi_2$ ): 0,98 Factor de potencia deseado

El banco de condensadores tener que contar con la capacidad de 11,72 kVAr,

Actualmente se elige la valoración más cercana para el banco de condensadores, lo cual es 12 kVAr.

### **4.5. Realizar la evaluación económica de dichas propuestas.**

#### **4.5.1. Costo de reemplazar motores Estándar por los de eficiencia Premium**

Fundamentando el costo en soles y también el IGV, se realizó la tabla siguiente:

**Tabla 23***Costo de motores de eficiencia Premium*

MARCA	POTENCIA (kW)	CANTIDAD DE MOTORES	PRECIO MOTOR PREMIUM (S/)
WEG	3,7	1	1 062,88
WEG	4,5	2	2 562,56
WEG	9,3	5	17 927,00
WEG	18,7	1	4 167,80
Subtotal			25 720,24
IGV 18%			4 629,64
<b>TOTAL</b>			<b>30 349,88</b>

*Nota:* Elaboración propia**4.5.2. Banco condensadores su costo**

Se consiguió que el precio del banco de condensadores su evaluación ejecutada es de S/ 1 265,48 soles.

El mantenimiento por año: Costo S/ 400,00 soles.

**4.5.3. Evaluación económica de la alternativa de solución propuesta, mediante los indicadores VAN y TIR.****4.5.3.1. Evaluación Económica.**

En este objetivo se ha utilizado dos herramientas financieras el valor actual neto (VAN) y la tasa interna de retorno (TIR), para permitir el análisis de renta y viabilidad.

**4.5.3.2. El Valor Actual Neto- VAN**

Se consideró para el cálculo del VAN el tiempo de 10 años e interés anual de 10%.

❖ **Egresos**

Se tendrán en cuenta lo siguiente:

Mantenimiento del banco de condensadores por año es de S/ 400,00 soles.

**Tabla 24***Inversión Inicial*

INVERSIÓN INICIAL	
DESCRIPCIÓN	VALOR (S/)
Costo de motores de Eficiencia Premium.	30 349,88
Costo de Banco de Condensadores.	1 265,48
<b>TOTAL (S/)</b>	<b>31 615,36</b>

*Nota:* Elaboración propia

### ❖ Ingresos

Tendremos lo siguiente:

Considerando los ingresos como el dinero que se dejaría de gastar debido a la reducción del consumo de energía eléctrica activa y reactiva, los fondos generados de la planta son de S/ 6 384,47

#### **4.5.4. Flujo de caja**

Este diseño plantea el flujo de caja una inversión de 10 años, lo cual la inversión inicial es S/ 31 615,36 soles.

**Tabla 25.** Diseño de inversión en flujo de caja

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>Flujo de Ingresos</b>		6384,47	6384,47	6384,47	6384,47	6384,47
<b>Flujo de Egresos</b>	31 615,36	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00
<b>Flujo de Efectivo NETO</b>	-31 615,36	5984,47	5984,47	5984,47	5984,47	5984,47

Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
6 384,47	6 384,47	6 384,47	6 384,47	6 384,47
400,00	400,00	400,00	400,00	400,00
5 984,47	5 984,47	5 984,47	5 984,47	5 984,47

*Nota:* Elaboración Propia

#### 4.5.5. Valor Actual Neto (VAN)

Es la tasa de interés para el tiempo de 10 años, que es 10 % cada año.

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{V_t}{(1+k)^t} - I_0$$

$V_t$  representa los flujos de caja en cada periodo t.

$I_0$  es el valor del desembolso inicial de la inversión.

$n$  es el número de períodos considerado.

$k$  es el tipo de interés.

Realizando los cálculos mediante el office Excel, los resultados son:

❖ **Valor de VAN= S/ 36 771,98 soles**

#### 4.5.6. Tasa Interna de Retorno (TIR)

Se usa para resolver sobre la aprobación o reprobación del sistema de cambio,

es el indicativo de rentabilidad, lo cual es:

$$TIR = \sum_{T=0}^n \frac{F_n}{(1+i)^n} = 0$$

El cálculo TIR, se debe primero conocer los términos VAN, que evalúa los movimientos de caja (ingresos menos gastos netos) disminuyendo la tasa de interés que se mandó haber conseguido, bajar la financiación preliminar.

Realizando los cálculos mediante Excel los resultados son:

❖ **Valor del TIR = 14 %**

**Tabla 26. Flujo de caja ingresos egresos**

The screenshot shows a Microsoft Excel spreadsheet with the following data:

EMPRESA AGROINDUSTRIAL AGROVISIÓN-OLMOS		DATOS		VALORES		Inversión Inicial = I <sub>0</sub>		I <sub>0</sub>	
Número de Periodos = n				10		31 615,36		-31615.36	
Tipo de Periodo				Años				f <sub>1</sub> 5984.47	
Tasa de Descuento = i				10%				f <sub>2</sub> 5984.47	
Flujo de Ingresos - A		Flujo de Egreso - B		Flujo Efectivo Neto: A - B				f <sub>3</sub> 5984.47	
AÑO	VALOR	AÑO	VALOR	AÑO	VALOR			f <sub>4</sub> 5984.47	
1	6384,47	1	400,00	1	5984,47			f <sub>5</sub> 5984.47	
2	6384,47	2	400,00	2	5984,47			f <sub>6</sub> 5984.47	
3	6384,47	3	400,00	3	5984,47			f <sub>7</sub> 5984.47	
4	6384,47	4	400,00	4	5984,47			f <sub>8</sub> 5984.47	
5	6384,47	5	400,00	5	5984,47			f <sub>9</sub> 5984.47	
6	6384,47	6	400,00	6	5984,47			f <sub>10</sub> 5984.47	
7	6384,47	7	400,00	7	5984,47				
8	6384,47	8	400,00	8	5984,47				
9	6384,47	9	400,00	9	5984,47				
10	6384,47	10	400,00	10	5984,47				
TOTAL	63 844,70	TOTAL	4 000,00					VAN S/.36,771.98	
								TIR 14%	
Lambayeque, Agosto 2023									

Nota: Elaboración propia

**CAPÍTULO V:**

**CONCLUSIONES Y**

**RECOMENDACIONES**

## 5.1. Conclusiones

1. La planta procesadora de arándanos Agrovisión Perú SAC, se realizó el estudio en el año 2021, lo cual dispone una Línea de Media Tensión de 22,9 kV con máxima demanda de 500kW aprobado por COELVISAC, factibilidad eléctrica mediante carta N° CEV N° 1268-2019/GDLJZ..
2. El consumo total de todas las áreas durante el año 2021 es 6 938,45 kW, donde constituyen el procedimiento de elaboración, comedor, recibimiento, acopiados, depósito y el área de administración, lo cual su consumo mensual es de 578,20 kW en la fábrica Agroindustrial Agro Visión Olmos Lambayeque
3. Se plantea el cambio de los motores estándar por motores de eficacia PREMIUM donde nos admiten bajar el dispendio de energía eléctrica del año 2020 que es de 8 223,78 kW. También los horarios de trabajo en la industria suelen cambiar, lo cual hay días donde trabajan desde las 8 a 16 horas; donde se disminuyó en el año 2021 y su dispendio es de 6 938,45 kW, siendo su consumo mensual de 578,20 kW respectivamente. Obteniéndose los resultados el año anterior 2020 era 8 223,78 kW, bajando el dispendio de energía el año 2021 a 6 938,45 kW que es el año que se realizó el estudio, llegando a una diferencia de 1 285,33 kW.
4. Para ejecutar la propuesta la inversión inicial es de S/ 31 615,36 soles y considerando los ingresos como el dinero que se dejaría de invertir por la baja del dispendio de energía de electricidad activa y reactiva que es de S/ 6 384,47 soles en el año 2021 y poseyendo en cuenta un consumo de mantenimiento de S/ 400,00 soles en el año 2021, para un periodo de 10 años y estimado con una tasa de 10 % se tiene que el VAN es S/ 36 771,98

soles y la TIR el 14 %.

## 5.2. Recomendaciones

1. La Instalación de un propósito de economía de energía diaria con las tradiciones de los compañeros que laboran en la fábrica lo cual se obliga a empezar laborando en realizar percibir la significación que obtiene la economía de energía de electricidad, donde la elevada proporción de los recursos no renovables se están terminando.
2. Existe varios sistemas técnicos para modernizar la productividad de energía eléctrica, la comisión de ahorro de energético de la fábrica Agroindustrial Agrovisión debe empezar apreciando las medidas más utilizadas, las que utilicen baja financiación.
3. Es aconsejable que los individuos constituyan un conjunto del programa de economía de energía de electricidad sean individuos implicados y responsables lo cual deben hacer búsqueda continua y poseen la capacidad de anunciar en sus sectores lo que se acuerde en las charlas de cinco minutos. Posean sugerencias para prosperar la eficacia de energía eléctrica y las actuales técnicas se deben colocar con la orientación y capacitación de los consumidores por profesionales con la especialidad en el rubro.
4. Es importante adicionar proyectos de auditorías energéticas en el método eléctrico para conseguir elevadas economías energéticas y acrecentar la competencia de la fábrica. Tramitar procedimientos comunes que accederán realizar con los instrumentos de servicio para llevar a cabo este trámite y es ISO 50001 y cuadro de mando (Balance Score Card).

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACE Eficiencia Energética, (s. f.), Obtenido de

<http://www.acenergia.es/ACE- ingeniería/eficiencia-energética/>

ACOSTA DE LA CRUZ, J, A, (2015), ANÁLISIS Y MEJORAMIENTO DE LA EFICIENCIA, Tesis de Ingeniería, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque, Lambayeque:

<https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/632/browse?type=author&value=Acosta+De+la+cruz%2C+Juan+Luis>

Aneas, A. (2022). *Análisis y calificación energética del edificio 8H del Campus de Vera de la Universidad Politécnica de Valencia. Diseño y estudio técnico-económico de los elementos incluidos en la rehabilitación energética del edificio.* Escuela Técnica Superior Ingeniería Industrial Valencia-UNIVERSITAT POLITÉCNICA DE VALÉNCIA-Master Universitario en tecnología energética para el desarrollo sostenible.

<https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/16311/Tesis855-160226.pdf;jsessionid=6A73671E7E1BAFE7A5141F2832FF61B6?sequence=1>.

Arce, L., (2020). *Informe Anual 2020 en beta complejo agroindustrial.* Perú-Lambayeque: La Castellana-Emerald Valley.

<https://beta.com.pe/wp-content/uploads/2021/01/Informe-Anual-2020.pdf>

Ardila, M., F., (2018). *Elaboración del plan de gestión energético mediante la NTC ISO-50001 para la Empresa Rambal S.A.S.* Bucaramanga-Colombia: Universidad Autónoma de Bucaramanga-Programa de Ingeniería en Energía.

[https://repository.unab.edu.co/bitstream/handle/20.500.12749/14766/2018\\_Tesis\\_Maria\\_Fernanda\\_Ardila.pdf?sequence=1](https://repository.unab.edu.co/bitstream/handle/20.500.12749/14766/2018_Tesis_Maria_Fernanda_Ardila.pdf?sequence=1)

Becerril, D., A., (2022). *Estilo de vida y consumo de energía eléctrica de los hogares*

de la ciudad de Mexicali, B.C. Baja California: Universidad Autónoma de Baja California-Facultad de Arquitectura y Diseño-I.I.S.

<https://repositorioinstitucional.uabc.mx/handle/20.500.12930/9509?mode=fulltextII>

Canastero, R., D., (2021). *Propuesta de optimización de consumo Energético para el sector Textil, basado en una Empresa de producción Textil en Colombia*. Dirección de Posgrados, Universidad ECCI de Bogotá.

<https://repositorio.ecci.edu.co/bitstream/handle/001/1609/Trabajo%20de%20Grado.pdf?sequence=1>

Cárdenas Miranda, F, V, & Marcillo Valarez, D, A, (2012), AUDITORÍA ENERGÉTICA ELÉCTRICA DEL CAMPUS SUR DE LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA SEDE QUITO, Tesis, UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA SEDE QUITO, Quito: Ecuador, Obtenido de Repositorio Digital

<http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/3230>.

Carpio, C, & Coviello, M, F, (2013), Eficiencia Energética en América Latina y el Caribe: Avances y Desafíos del Último Quinquenio, México D, F, CEPAL y OLADE.

<https://repositorio.cepal.org/handle/11362/4106>

Céspedes Molano, L, E, (2007), Evaluación técnica y diagnóstico de la calidad de la energía eléctrica en la planta Quala S, A, Bogotá.

[https://ciencia.lasalle.edu.co/do/search/?q=author\\_lname%3A%22C%C3%A9spedes%20Molano%22%20author\\_fname%3A%22Luis%22&start=0&contenttext=13137904&facet=](https://ciencia.lasalle.edu.co/do/search/?q=author_lname%3A%22C%C3%A9spedes%20Molano%22%20author_fname%3A%22Luis%22&start=0&contenttext=13137904&facet=)

Cobas Pereira, M, (s, f,), Calidad del suministro de la energía eléctrica.

Debastiani, G, Camargo Nogueira, C, E, Lawder, J, H, Vidotto, M, L, & Azeved, R, L, (2014), AUDITORÍA ENERGÉTICA EN UNA AGROINDUSTRIA LÁCTEA

LOCALIZADA EN LA CIUDAD DE GUAIRA, EXTREMO-OESTE DE PARANÁ.

<https://donsion.org/PFG/Calidad/Calidad%20de%20suministro.pdf>

DGE, (2011), Guía de orientación para la selección de la tarifa eléctrica para usuarios en media tensión, PERU.

<https://www.studocu.com/pe/document/universidad-nacional-de-ingenieria/regulacion-electrica/guia-de-usuario-para-tarifa-electrica-mt/23219853>

DGE-MINEM, (2009), Ley de concesiones eléctricas y su reglamento.

Díaz Hernández, M, G, (2010), Análisis del efecto de las armónicas en las lámparas fluorescentes compactas en la calidad de la energía eléctrica en sistemas residenciales utilizando el software Labview.

[https://www.minem.gob.pe/archivos/legislacion-zhz3t10ozqz-Ley\\_de\\_concesiones\\_2.pdf](https://www.minem.gob.pe/archivos/legislacion-zhz3t10ozqz-Ley_de_concesiones_2.pdf)

Díaz, C., P., (2021). *Análisis de los indicadores energético para optimizar el consumo de energía eléctrica en la Empresa Quicornac SAC-2019*. Perú: USS-Escuela Profesional de Ingeniería Mecánica y eléctrica.

<https://repositorio.uss.edu.pe/handle/20.500.12802/8734?show=full>

*Eficiencia energética*. Serna, Carlos Alberto. 2017. Medellín: s.n., Enero de 2017, CIER.

Engenhary Agrícola, Obtenido de

[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010069162014000200001&script=sci\\_abstract&tlang=es](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010069162014000200001&script=sci_abstract&tlang=es)

Enríquez Harper, G, (s, f,), ABC de la calidad de la ENERGIA ELECTRICA, México: Limusa.

[https://books.google.com.pe/books/about/El\\_ABC\\_de\\_la\\_calidad\\_de\\_la\\_energ%C3%A9tica\\_el%C3%A9ctrica\\_en.html?id=6mygLAlz2CEC&redir\\_esc=y](https://books.google.com.pe/books/about/El_ABC_de_la_calidad_de_la_energ%C3%A9tica_el%C3%A9ctrica_en.html?id=6mygLAlz2CEC&redir_esc=y)

Espinosa Martínez, P, Martínez de Jesús, R, & Torres Rendón, L, (2015), Análisis Técnico en el ahorro de energía eléctrica en motores de inducción de corriente alterna, Tesis, Instituto Politécnico Nacional, México.

<https://tesis.ipn.mx/jspui/handle/123456789/22104>

Esquivel, A., K., E., Tipula, J., S., y Yataco, J., F. (2021). *Análisis de la calidad de energía del sistema eléctrico de potencia para la reducción de costos de electricidad en empresas productoras de hortalizas, Perú 2021*. Perú-Callao: Universidad Nacional del Callao-Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica.

Facultad de Ingeniería Eléctrica, (s, f.), Medición de la Calidad de la Energía, Universidad Nacional Mar del Plata, La Plata, Obtenido de:

<https://tesis.ipn.mx/jspui/handle/123456789/22104>

Figueroa Barrionuevo, E, A, (2015), AUDITORÍA ENERGÉTICA DE LOS EDIFICIOS ADMINISTRATIVO Y DOCENTE DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO, PARA DISMINUIR EL CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA, Tesis, Universidad Técnica de Ambato, Ambato: Ecuador, Retrieved from Repositorio Digital <http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/12380>.

Gavidia, Y., & León, Y., M., (2021). *Planta Agroindustrial de producción de vino con estrategias de diseño pasivo para lograr la eficiencia energética, Magdalena-Cajamarca 2021*. Perú- Cajamarca: Universidad Privada del Norte-Facultad de Arquitectura y diseño.

Grande Turcios, N, M, (2012), Calidad de energía y eficiencia energética en edificios públicos, El Salvador.

Guayanlema, V., Fernández, L., & Arias, K. (2017). Análisis de indicadores de desempeño energético en Ecuador. *ENERLAC. Revista De energía De Latinoamérica Y El Caribe*, 1(2), 122–139. Recuperado a partir de

<https://enerlac.olade.org/index.php/ENERLAC/article/view/27>

Guía de Auditorías Energéticas en el Sector Industrial, (s, f,), ΣM- La Suma de Todos: Comunidad de Madrid, 17.

[http://www3.fi.mdp.edu.ar/electrica/archivos/medicion\\_calidad\\_energia.pdf](http://www3.fi.mdp.edu.ar/electrica/archivos/medicion_calidad_energia.pdf).

Jiménez, D., D., Potes, P., W., Proaño, X., A., & Pesantez, G., N. (2022). *Evaluación de Eficiencia Energética del Sistema Eléctrico para mejorar los Indicadores de desempeño IDEn en la Finca La Cordillera perteneciente al Cantón Mejía, Provincia de Pichincha*. Revista Técnica Energía, N° 19, Issue I, pp.120-131. <https://doi.org/10.37116/revistaenergia.v19.n1.2022.508>.

Lizana Quispe, E, (2015), Auditoria Energética Eléctrica, en el proceso de molienda de cemento en la planta “CEMENTOS PASCASMOY SAA,”, Tesis, La libertad, Pacasmayo.

<https://tesis.usat.edu.pe/handle/20.500.12423/2642?locale=en>

Martínez, J., Mañueco, J., M., & Groizard, J. (2019). *Servicios de eficiencia energética para la descarbonización de la economía*. Asociación de Empresas de Eficiencia Energética (A3e).

<https://repositorio.ulima.edu.pe/handle/20.500.12724/10785>

Martínez, Lloret Mario. 2018. *Optimización energética del centro escolar Jesús- María Villaframqueza*. Valencia: s.n., 2018.

<https://riunet.upv.es/handle/10251/94863>

MEM, (020-97-EM), Norma técnica de calidad de los servicios eléctricos.

<https://www.gob.pe/institucion/osinergmin/normas-legales/738550-020-97-em>

MINE, M, O, (2014), THE GOLDEN BOOK COP 20, X.

<https://sinia.minam.gob.pe/documentos/golden-book-cop-20>

MINEM, D, (2001), Código Nacional de Electricidad Suministro.

<https://www.gob.pe/institucion/osinergmin/normas-legales/738581-0214-2011-mem-dm>

Ministerio de Energía y Minas. 2019. *PLAN REFERENCIAL DEL USO EFICIENTE DE LA ENERGÍA 2009 - 2018*. 2019.

Moreno, (2009), Estudio de los parámetros de calidad de la energía eléctrica del edificio sede PDVSA REFINACIÓN ORIENTE”, Puerto La Cruz, 2009.

Núñez Salguero, F, M, (2005), AUDITORÍA ENERGÉTICA DE LA ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO, Tesis, ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO SEDE LATACUNGA, Lacatunga: Ecuador.

Paredes, E., y Videner, J. (2019). *Evaluación del sistema energético para determinar el índice de consumo eléctrico en la planta Procesadora de café OVN S.A.C., provincia de Jaén-Cajamarca*. Perú-Jaén:Universidad Nacional de Jaén- Ingeniería Mecánica y Eléctrica.

Pericaguan Moreno, J, A, (2009), Estudio de los parámetros de calidad de la energía eléctrica del edificio sede PDVSA Refinación Oriente, Puerto La Cruz.

Perú, M, d, (2011), En MEM, Ministerio de Energía y Minas de Perú (MEM), Lima: Perú.

Ramírez Sánchez, J, M, (2010), Metodología para el análisis de propagación y filtrado de armónicos en sistemas eléctricos, México.

Romo, D., P., & Morales, D., X., (2021). *Eficiencia Energética en la Universidad Católica sede Azogues un enfoque de implementación técnico-económico basado en energía solar*. Ecuador: Revista Técnica Energía N° 17, Issue II, Pp.44-54.

Samame Martínez, R, R, (2017), Propuesta de Estudio Técnico para Evaluar la Calidad de Energía y Pliego Tarifario del Laboratorio AC FARMA, ATE-LIMA, Tesis, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque, Chiclayo.

Sánchez, R., F., (2022). *Elaboración de una Metodología de gestión energética basado en la ISO 50001, en el proceso de generación eléctrica del campo Sacha Bloque 60 de EP Petroecuador.* Universidad Internacional SEK-Facultad de Ingeniería y Ciencias Aplicadas.

Sandoval Rodríguez, A, (1993), Métodos de Control para Ahorrar Energía Eléctrica en la Industria, Tesis, Universidad Nacional de Ingeniería, Perú: Lima.

Saucedo Martínez, D, A, (2008), Factores que afectan la calidad de la energía eléctrica y su solución, México.

SUDESCO. 2015. Sudesco. [En línea] EXE, 2015.

Torres, J., J., (2018). *Auditoría energética para reducir el índice de consumo energético en la fábrica de fideos Agroindustrias y comercio S.A.- Lambayeque.* Perú-Lambayeque: USAT- Facultad de Ingeniería.

Uribe-Vélez, J., Ávila-Roa, L., & Chacon-Ramirez., E., A., (2021). *Sistema de gestión de energía bajo el paradigma de Industria 4.0.* Revista Ingenio, 18(1), pp.33-40.Journal of Engineering Sciences.

Vintimilla Córdova, E, V, & Paladines Eras, P, I, (2012), AUDITORÍA ELÉCTRICA A LA FÁBRICA DE CARTONES NACIONALES CARTOPEL, Tesis, UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA, Cuenca: Ecuador, Obtenido de Repositorio Digital <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/1924>.

Zapata, E, T, (23 de Octubre de 2016), Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=4843VZcRpSI>

## ANEXOS

### ANEXO 01. ALMACÉN PLANTA DE EMPAQUE PRIMERA ETAPA-CARGASELÉCTRICAS TABLEROS DE BAJA TENSIÓN

EMPRESA:	AGROVISION PERU S.A.C.			FECHA:	24-Jun-2021			
AGROVISION	ALMACEN PLANTA DE EMPAQUE - PRIMERA ETAPA			Rev.:				
	CUADRO DE CARGAS ELECTRICAS			Ubicació n	Lote C5, Fundo Valles de los Ríos, ElCascal - Olmos Lambayeque - Lambayeque			
TA G	ITE M	E Q U I P O	# de Equip os	POTENCIA x EQUIPO	POTEN CIA INSTALADA KW	FACTOR DE DEMAN DA	DEMAN DA MAXIMA KW	OBSERVACION ES
I	TABLEROS DE BAJA TENSION 440 / 220VAC PACKING ETAPA II							
	A	SISTEMA 460VAC, 3Ø, 60Hz - FRIO			1.406. 10		1,265.4 9	
FR IO		TABLEROS Y CARGAS DE FRIO						
C1	1	CARGAS EN 460VAC - SISTEMA DE FRIO	1	1406.100	1406.1 0	0.90	1,265.4 9	Eta pa I
	B	SISTEMA 230VAC, 3Ø, 60Hz - FRIO			38.86		34.98	
FR IO		TABLEROS Y CARGAS DE FRIO						
C1	1	CARGAS EN 460VAC - SISTEMA DE FRIO	1	38.864	38.86	0.90	34.98	Eta pa I
	TA B.	SISTEMA 460VAC, 3Ø, 60Hz - SERVICIOS			332.4 0		252.08	
TF-SP1		TABLERO GENERAL SALA DE PROCESOS 1 460VAC, 3Ø, 60Hz			73.20		40.80	
C1	1	MODULO UNITEC 1 SALA DE PROCESOS 1	1	42.000	42.00	0.60	25.20	Eta pa I
C3	3	TABLERO GENERAL GASIFICADORES 460VAC, 3Ø, 60Hz	1	31.200	31.20	0.50	15.60	Eta pa I
TG-F5		TABLERO GENERAL GASIFICADORES 460VAC, 3Ø, 60Hz			31.20		15.60	
C1	1	VENTILADOR CAMARA DE GASIFICADO N°1 V1-V2	2	2.600	5.20	0.50	2.60	Eta pa I
C2	2	VENTILADOR CAMARA DE GASIFICADO N°2 V1-V2	2	2.600	5.20	0.50	2.60	Eta pa I
C3	3	VENTILADOR CAMARA DE GASIFICADO N°3 V1-V2	2	2.600	5.20	0.50	2.60	Eta pa I
C4	4	VENTILADOR CAMARA DE GASIFICADO N°4 V1-V2	2	2.600	5.20	0.50	2.60	Eta pa I
C5	5	VENTILADOR CAMARA DE GASIFICADO N°5 V1-V2	2	2.600	5.20	0.50	2.60	Eta pa I
C6	6	VENTILADOR CAMARA DE GASIFICADO N°6 V1-V2	2	2.600	5.20	0.50	2.60	Eta pa I
T- S C1		SALA DE COMPRESORES DE AIRE 460VAC, 3Ø, 60Hz			169.2 0		154.28	
C1	1	AIRE ACONDICIONADO	1	20.000	20.00	1.00	20.00	Eta pa I
C2	2	COMPRESORA DE AIRE N°1	1	74.600	74.60	0.90	67.14	Eta
C3	3	COMPRESORA DE AIRE N°2	1	74.600	74.60	0.90	67.14	Eta pa I
TG-CPT1		CAMARA DE PRODUCTO TERMINADO 460VAC, 3Ø, 60Hz			90.00		57.00	
C1	1	TABLERO GENERAL ZONA DE BATERIAS 460VAC, 3Ø, 60Hz	1	60.000	60.00	0.60	36.00	Eta pa I
C2	2	TOMAS INDUSTRIALES EXTERIOR DE DESPACHO	3	5.000	15.00	0.70	10.50	Eta pa I
C3	3	TOMAS INDUSTRIALES PASILLO	3	5.000	15.00	0.70	10.50	Eta pa I
T-BA1		TABLERO GENERAL ZONA DE BATERIAS 460VAC, 3Ø, 60Hz			60.00		36.00	

C1	1	TOMACORRIENTES INDUSTRIALES CARGA DE BATERIAS	3	20.000	60.00	0.60	36.00	Eta pa I
	TA B.	SISTEMA 230VAC, 3Ø, 60Hz - SERVICIOS			506.1 1		438.57	
TG-CPT2		TABLEERO GENERAL C. PRODUCTOS TERMINADOS 220VAC, 3Ø, 60Hz			36.83		24.40	
C1	1	TOMACORRIENTES IND.CORREDOR CAMARAS	1	6.315	6.32	0.60	3.79	Eta pa I
C2	2	T-GF4 TABLERO GENERAL ZONA DE DESPACHO	1	6.315	6.32	0.67	4.22	Eta pa I
C3	3	RESERVA ILUMINACION	1	0.500	0.50	1.00	0.50	Eta pa I
C4	4	RESERVA ILUMINACION	1	0.500	0.50	1.00	0.50	Eta pa I
C5	5	RESERVA ILUMINACION	1	0.500	0.50	1.00	0.50	Eta pa I
C6	6	T-BA2 TABLERO GENERAL ZONA DE BATERIAS	1	18.000	18.00	0.60	10.80	Eta pa I
C7	7	T-CA TABLERO GENERAL OFICINA DE CALIDAD	1	3.780	3.78	0.84	3.18	Eta pa I
C8	8	ALUMBRADO ATICO	23	0.040	0.92	1.00	0.92	Eta pa I
TG-F4		TABLEERO GENERAL ZONA DE DESPACHO			6.32		4.22	
C1	1	NIVELADOR HIDRAULICO N°1	1	1.100	1.10	0.50	0.55	Eta pa I
C2	2	ALUMBRADO CUARTO DE BATERIAS	2	0.040	0.08	1.00	0.08	Eta pa I
		ENCUESTO INFLABLE N12,3	3	0.300	0.90	0.50	0.45	Eta pa I
C3	3	ALUMBRADO PASILLO CAMARAS - DESPACHO	16	0.040	0.64	1.00	0.64	Eta pa I
			9	0.155	1.40	1.00	1.40	Eta pa I
C4	4	NIVELADOR HIDRAULICO N°2	1	1.100	1.10	0.50	0.55	Eta pa I
C5	5	NIVELADOR HIDRAULICO N°3	1	1.100	1.10	0.50	0.55	Eta pa I
T-BA2		TABLEERO GENERAL ZONA DE BATERIAS			18.00		10.80	
C1	1	TOMAS INDUSTRIALES CARGADORES DE BATERIAS	3	6.000	18.00	0.60	10.80	Eta pa I
T-CA		TABLEERO GENERAL OFICINA DE CALIDAD			3.78		3.18	
C1	1	TOMACORRIENTES SENASA, CALIDAD OFICINA DESPACHO	3	0.500	1.50	0.60	0.90	Eta pa I
C2	2	RESERVA	1	2.000	2.00	1.00	2.00	Eta pa I
C3	3	INYECTOR N°4 IHC4 - EXTRACTOR N°4 EHC4	2	0.140	0.28	1.00	0.28	Eta pa I
TD-SP		TABLEERO GENERAL SALA DE PROCESOS 220VAC, 3Ø, 60Hz			81.30		64.61	
C1 e Cargas	AG 90%	TABLEERO GENERAL SALA DE PROCESOS N°1	1	38.880	38.88	0.84	32.79	Eta pa I

## ANEXO 02. ALMACÉN PLANTA DE EMPAQUE PRIMERA

### ETAPA-CUADRO DE CARGAS ELÉCTRICAS DE EQUIPOS

EMPRESA:	AGROVISION PERU S.A.C.			FECHA:	24-Jun-2021			
 AGROVISION	ALMACEN PLANTA DE EMPAQUE -PRIMERA ETAPA			Rev.:				
	CUADRO DE CARGAS ELECTRICAS			Ubicación	Lote C5, Fundo Valles de los Ríos, ElCascal - Olmos Lambayeque - Lambayeque			
TAG	ITEM	EQUIPOS	# de Equipos	POTENCIA x EQUIPO	POTENCIA INSTALADA KW	FACTOR DE DEMANDA	DEMANDA MAXIMA KW	OBSERVACIONES
C2	2	TOMACORRIENTES IND PASILLOS TUNELES	2	4.000	8.00	0.60	4.80	Etapal
C3	3	TOMACORRIENTES IND SALA DE PROCESOS	4	4.000	16.00	0.60	9.60	Etapal
C4	4	TOMACORRIENTES SALA DE PROCESOS	5	0.500	2.50	0.60	1.50	Etapal
C5	5	ALUMBRADO TECHO SALA PROCESOS N°1	32	0.155	4.96	1.00	4.96	Etapal
C6	6	ALUMBRADO TECHO SALA PROCESOS N°2	32	0.155	4.96	1.00	4.96	Etapal
C7	7	RESERVA	1	2.000	2.00	1.00	2.00	Etapal
C8	8	RESERVA	1	2.000	2.00	1.00	2.00	Etapal
C9	9	RESERVA	1	2.000	2.00	1.00	2.00	Etapal
TD-SP1	TABLERO GENERAL SALA DE PROCESOS N°1				38.88		32.79	
C1	1	MODULO UNITEC LINEA 1	1	11.000	11.00	0.70	7.70	Etapal
C3	3	LLENADORA 1 LINEA 1	1	3.200	3.20	0.90	2.88	Etapal
C4	4	LLENADORA 2 LINEA 1	1	3.200	3.20	0.90	2.88	Etapal
C5	5	LLENADORA 3 LINEA 1	1	3.200	3.20	0.90	2.88	Etapal
C6	6	LLENADORA 4 LINEA 1	1	3.200	3.20	0.90	2.88	Etapal
C1_1	11	FAJA REENVIO 1 LINEA 1	1	1.760	1.76	0.90	1.58	Etapal
C1_2	12	FAJA REENVIO 2 LINEA 1	1	1.760	1.76	0.90	1.58	Etapal
C1_3	13	FAJA REENVIO 3 LINEA 1	1	1.760	1.76	0.90	1.58	Etapal
C1_4	14	FAJA REENVIO 4 LINEA 1	1	1.760	1.76	0.90	1.58	Etapal
C1_9	19	FAJA TRIPACK 1 LINEA 1	1	1.760	1.76	0.90	1.58	Etapal
C2_0	20	FAJA TRIPACK 2 LINEA 1	1	1.760	1.76	0.90	1.58	Etapal
C2_1	21	FAJA TRIPACK 3 LINEA 1	1	1.760	1.76	0.90	1.58	Etapal
C2_2	22	FAJA TRIPACK 4 LINEA 1	1	1.760	1.76	0.90	1.58	Etapal
C2_7	27	ETIQUETADORA 1 LINEA 1	1	0.500	0.50	0.90	0.45	Etapal
C2_8	28	ETIQUETADORA 2 LINEA 1	1	0.500	0.50	0.90	0.45	Etapal
TG-MP1	TABLERO GENERAL MATERIA PRIMA 220VAC, 3Ø, 60Hz				25.59		23.32	
C1	1	TOMACORRIENTES MATERIA PRIMA	2	0.500	1.00	0.60	0.60	Etapal
C2	2	ALUMBRADO MATERIA PRIMA	8	0.040	0.32	1.00	0.32	Etapal
C3	3	RESERVA	1	2.500	2.50	1.00	2.50	Etapal
C4	4	TABLERO GENERAL ZONA GASIFICADORES	1	18.770	18.77	0.90	16.90	Etapal
C5	5	TOMACORRIENTE INDUSTRIAL RECEPCION	1	3.000	3.00	1.00	3.00	Etapal
TG-F5	TABLERO GENERAL ZONA GASIFICADORES				18.77		16.90	
C1	1	ALUMBRADO CAMARAS GASIFICADO N°1,2,3,4,5,6	12	0.040	0.48	1.00	0.48	Etapal
C2	2	ALUMBRADO CAMARAS DE PRE FRIO	8	0.155	1.24	1.00	1.24	Etapal
C3	3	ALUMBRADO TUNELES DE PRE FRIO	20	0.040	0.80	1.00	0.80	Etapal
C4	4	RESISTENCIA GASIFICADORES N°1,2,3	6	2.000	12.00	1.00	12.00	Etapal
C5	5	PUERTAS RAPIDAS N°1,2	2	0.750	1.50	0.50	0.75	Etapal
C6	6	NIVELADOR N°1,2,3 RECEPCION	3	0.750	2.25	0.50	1.13	Etapal
C7	7	CONTROL VENTILADORES CAMARAS DE GASIFICADO	1	0.500	0.50	1.00	0.50	Etapal

<b>T-HVAC2</b>	<b>TABLERO GENERAL HVAC 220VAC, 3Ø, 60Hz</b>				<b>7.56</b>		<b>7.56</b>
C1	1	INYECTOR Y EXTRACTOR SALA DE FRIO	2	0.140	0.28	1.00	0.28
C2	2	INYECTOR Y EXTRACTOR CALIDAD CCTV OFICINAS	2	0.140	0.28	1.00	0.28
C3	3	SPLIT DE PARED JEFE PLANTA S. REUNIONES	2	0.600	1.20	1.00	1.20
C4	4	SPLIT DE PARED PLATAFORMA SALA DE REUNIONES	3	0.600	1.80	1.00	1.80
C5	5	RESERVA	1	2.000	2.00	1.00	2.00
C6	6	RESERVA	1	2.000	2.00	1.00	2.00
<b>T-CCTV</b>	<b>TABLERO GENERAL CCTV 220VAC, 3Ø, 60Hz</b>				<b>24.92</b>		<b>14.32</b>
C1	1	TOMACORRIENTES FILTRO SANITARIO INGRESO	6	0.500	3.00	0.60	1.80
C2	2	TOMACORRIENTES OFICINAS -CCTV - CALIDAD	20	0.500	10.00	0.60	6.00
C3	3	SECADORES DE MANOS FILTRO SANITARIO	6	1.800	10.80	0.50	5.40
C4	4	ALUMBRADO OFICINA CCTV CALIDAD LABORATORIO	6	0.040	0.24	1.00	0.24
C5	5	ALUMBRADO JEFE DE PLANTA PLATAFORMA S. REUNIONES	12	0.040	0.48	1.00	0.48
C6	6	ALUMBRADO INGRESO	10	0.040	0.40	1.00	0.40
<b>T-SE</b>	<b>TABLERO GENERAL SUB ESTACION 220VAC, 3Ø, 60Hz</b>				<b>6.40</b>		<b>5.81</b>
C1	1	TOMACORRIENTES SALA DE TABLEROS	1	0.500	0.50	0.60	0.30
C2	2	TOMACORRIENTES SUB ESTACION	1	0.500	0.50	0.60	0.30
C3	3	ALUMBRADO SALA DE GRUPOS	4	0.040	0.16	1.00	0.16
C4	4	ALUMBRADO SALA DE TABLEROS	4	0.040	0.16	1.00	0.16
C5	5	ALUMBRADO SUB ESTACION	4	0.040	0.16	1.00	0.16
C6	6	EXTRACTORES DE AIRE - SADEMA EA8	2	0.160	0.32	0.90	0.29
Cuadro de Cargas	AGV700	EXTRACTOR DE AIRE SUB ESTACION-SALA TABLEROS EA11,EA12,EA13	6	0.160	0.96	0.90	0.86

Page 284 of 1

### ANEXO 03. ALMACEN PLANTA DE EMPAQUE PRIMERA ETAPA-CUADRO DE CARGAS ELÉCTRICAS EQUIPOS Y TABLERO GENERAL COMEDOR Y OTROS

EMPRESA:	AGROVISION PERU S.A.C.				FECHA:	24-Jun-2021		
	<b>ALMACEN PLANTA DE EMPAQUE - PRIMERA ETAPA</b>				Rev.:			
AGROVISION	CUADRO DE CARGAS ELECTRICAS				Ubicación	Lote C5, Fundo Valles de los Rios, ElCascal - Olmos Lambayeque - Lambayeque		
TA G	ITE M	E Q U I P O	# de Equip os	POTEN CIA INSTALAD A KW	POTEN CIA INSTALAD A KW	FACTOR DE DEMAN DA	DEMAN DA MAXIMA KW	OBSEVACION ES
C8	8	EXTRACTORES DE AIRE - SADEMA EA9, AE10	4	0.160	0.64	0.90	0.58	Eta pa I
C9	9	RESERVA	1	3.000	3.00	1.00	3.00	Eta pa I
<b>TD-CO</b>	<b>TABLERO GENERAL COMEDOR 220VAC, 3Ø, 60Hz</b>				<b>22.9 1</b>		<b>17.58</b>	
C1	1	INYECTOR Y EXTRACTORES DE AIRE - COMEDOR	2	0.160	0.32	0.90	0.29	Eta pa I
C2	2	ALUMBRADO COMEDOR	10	0.040	0.40	1.00	0.40	Eta pa I
C3	3	ALUMBRADO COCINA	6	0.040	0.24	1.00	0.24	Eta pa I
C4	4	ALUMBRADO CAMARAS ALMACEN Y RECEPCION	6	1.000	6.00	1.00	6.00	Eta pa I
C5	5	TOMACORRIENTES COCINA	6	1.000	6.00	0.60	3.60	Eta pa I
C6	6	TOMACORRIENTES COMEDOR	4	0.500	2.00	0.60	1.20	Eta pa I

C7	7	TOMACORRIENTES RECEPCION	4	0.500	2.00	0.60	1.20	Eta pa l
C8	8	TABLERO DE ALUMBRADO EXTERIOR	1	1.950	1.95	1.00	1.95	Eta pa l
C9	9	EXTRACTOR DE COCINA	1	1.000	1.00	0.90	0.90	Eta pa l
C10	10	TOMACORRIENTES EXIBIDORAS 1	1	1.500	1.50	0.60	0.90	Eta pa l
C11	11	TOMACORRIENTES EXIBIDORAS 2	1	1.500	1.50	0.60	0.90	Eta pa l
<b>TG-A1</b>		<b>TABLERO DE ALUMBRADO EXTERIOR</b>			<b>1.95</b>		<b>1.95</b>	
C1	1	ALUMBRADO COMEDOR	7	0.150	1.05	1.00	1.05	Eta pa l
C2	2	ALUMBRADO CONDENSADOR E INGRESO	6	0.150	0.90	1.00	0.90	Eta pa l
<b>TD-LE</b>		<b>TABLERO GENERAL LUCES DE EMERGENCIA 220VAC, 3Ø, 60Hz</b>			<b>1.00</b>		<b>1.00</b>	
C1	1	SALA TABLEROS, SADEMA	6	0.025	0.15	1.00	0.15	Eta pa l
C2	2	DESPACHO PASILLO CAMARAS	14	0.025	0.35	1.00	0.35	Eta pa l
C3	3	PASILLO DE TUNELES FILTRO - SALA DE PROCESOS 1 Y 2	11	0.025	0.28	1.00	0.28	Eta pa l
C4	4	SALA DE PROCESOS 1 Y 2 RECEPCION MATERIA PRIMA - TUNELES	9	0.025	0.23	1.00	0.23	Eta pa l
<b>TG-ACI</b>		<b>TABLERO GENERAL ACI 220VAC, 3Ø, 60Hz TG-ACI</b>			<b>23.08</b>		<b>16.15</b>	
C1	1	ALUMBRADO 1 CISTERNA	11	0.04	0.44	0.90	0.40	Eta pa l
C2	2	ALUMBRADO 2 CISTERNA	8	0.04	0.32	0.90	0.29	Eta pa l
C3	3	TOMACORRIENTES CISTERNA	5	0.50	2.50	0.90	2.25	Eta pa l
C4	4	INYECTOR Y EXTRACTOR CISTERNA	2	0.160	0.32	0.90	0.29	Eta pa l
C5	5	TABLERO DE CONTROL ACI	1	0.500	0.50	1.00	0.50	Eta pa l
C6	6	BOMBA JOCKEY	1	2.200	2.20	0.90	1.98	Eta pa l
C7	7	BOMBA DE AGUA	3	4.100	12.30	0.50	6.15	Eta pa l
C8	8	BOMBA DE SUMIDERO	1	2.000	2.00	0.90	1.80	Eta pa l
C9	9	BOMBA CALENTADOR DE ACEITE	1	1.000	1.00	1.00	1.00	Eta pa l
C10	10	RESERVA	1	1.500	1.50	1.00	1.50	Eta pa l
<b>TD-SHM</b>		<b>TABLERO GENERAL SSHH MUJERES 220VAC, 3Ø, 60Hz</b>			<b>15.20</b>		<b>10.50</b>	
C1	1	ALUMBRADO PASILLO Y BAÑOS - SECADORAS	8	0.040	0.32	0.60	0.19	Eta pa l
C2	2	ALUMBRADO VESTIDORES Y DUCHAS	7	0.040	0.28	0.60	0.17	Eta pa l
C3	3	SECADORAS DE MANOS	2	1.800	3.60	0.60	2.16	Eta pa l
C4	4	TOMACORRIENTES SSHH MUJERES	3	0.500	1.50	0.60	0.90	Eta pa l
C5	5	TABLERO GENERAL SSHH HOMBRES 220VAC, 3Ø, 60Hz	1	5.700	5.70	0.64	3.66	Eta pa l
C6	6	TABLERO BOMBA DE AGUA BLANDA 1	1	2.80	2.80	0.90	2.52	Eta pa l
C7	7	TABLERO BOMBA DE AGUA BLANDA 2	1	1.00	1.00	0.90	0.90	Eta pa l
<b>T-SHH</b>		<b>TABLERO GENERAL SSHH HOMBRES 220VAC, 3Ø, 60Hz</b>			<b>5.70</b>		<b>3.66</b>	
C1	1	ALUMBRADO BANOS	3	0.040	0.12	1.00	0.12	Eta pa l
C2	2	ALUMBRADO DUCHAS	3	0.040	0.12	1.00	0.12	Eta pa l
C3	3	ALUMBRADO PASILLOS	9	0.040	0.36	1.00	0.36	Eta pa l
C4	4	TOMACORRIENTES SSHH HOMBRES	3	0.500	1.50	0.60	0.90	Eta pa l
C5	5	SECADORAS DE MANOS	2	1.800	3.60	0.60	2.16	Eta pa l
<b>ITM-1</b>		<b>TABLERO ENERGIA ESTABILIZADA UPS 220VAC, 3Ø, 60Hz</b>			<b>80.00</b>		<b>72.00</b>	
C1	1	UPS - SERVICIOS	1	80.000	80.00	0.90	72.00	Eta pa l
<b>TD-COC</b>		<b>TABLERO GENERAL COCINA 220VAC, 3Ø, 60Hz</b>			<b>181.32</b>		<b>181.32</b>	
C1	1	BANO MARIA	1	4.50	4.50	1.00	4.50	Eta pa l
C2	2	TG-AA TABLERO GENERAL AIRE ACONDICIONADO	1	16.50	16.50	1.00	16.50	Eta pa l
C3	3	BATIDORA	1	1.60	1.60	1.00	1.60	Eta pa l
C4	4	HORNO ELECTRICO	1	38.400	38.40	1.00	38.40	Eta pa l
Centro de Carga de 15000 0900	15000 20	BLANCHA FREIDORA	1	15.000	15.00	1.00	15.00	Eta pa l Page 3 of 4

**ANEXO 04. ALMACEN PLANTA DE EMPAQUE PRIMERA**

ETAPA-CUADRO DR CARGAS ELÉCTRICAS EQUIPOS-

TABLERO GENERAL AIRE ACONDICIONADO Y OTROS

EMPRESA	AGROVISION PERU S.A.C.			FECHA:	24-Jun-2021			
AGROVISION	ALMACEN PLANTA DE EMPAQUE - PRIMERA ETAPA			Rev.:				
	CUADRO DE CARGAS ELECTRICAS			Ubicaci ón	Lote C5, Fundo Valles de los Ríos, ElCascal - Olmos Lambayeque - Lambayeque			
TA G	ITE M	E QUI POS	# de Equipo s	POTEN CIA x EQUIPO	POTEN CIA INSTALADA KW	FACTOR DE DEMANDA	DEMANDA MAXIMA KW	OBSERVACIONES
C6	6	SARTEN VOLCABLE 1	1	22.500	22.50	1.00	22.50	Etapal
C7	7	THERMA	1	2.000	2.00	1.00	2.00	Etapal
C8	8	INJECTOR Y EXTRACTOR	2	0.160	0.32	1.00	0.32	Etapal
C9	9	LAVA VAJILLAS	1	12.000	12.00	1.00	12.00	Etapal
C10	10	SARTEN VOLCABLE 2	1	22.500	22.50	1.00	22.50	Etapal
C11	11	COCINA 6 HORNILLAS	1	24.000	24.00	1.00	24.00	Etapal
C12	12	MARMITA ELECTRICA	1	22.000	22.00	1.00	22.00	Etapal
TD-AA	TABLERO GENERAL AIRE ACONDICIONADO				16.50		16.50	
C1	1	A/A PUERTA DE INGRESO	1	5.500	5.50	1.00	5.50	Etapal
C2	2	A/A 1 COMEDOR	1	5.500	5.50	1.00	5.50	Etapal
C3	3	A/A 2 COMEDOR	1	5.500	5.50	1.00	5.50	Etapal
	POTENCIA TOTAL			2,283.47	PI	1,991.12	MD	
					KVA	2,389.34		

**ANEXO 05. ALMACÉN PLANTA DE EMPAQUE SEGUNDA ETAPA-CUADRO DE CARGAS ELÉCTRICAS TABLEROS DE BAJA TENSIÓN**

EMPRESA:	AGROVISION PERU S.A.C.	FECHA:	24-Jun-2021		
AGROVISION	ALMACEN PLANTA DE EMPAQUE - SEGUNDA ETAPA		Rev.:		
	CUADRO DE CARGAS ELECTRICAS	Ubicación	Lote C5, Fundo Valles de los Ríos, El Cascal - Olmos Lambayeque - Lambayeque		

TAG	ITEM	EQUIPO	# de Equipos	POTENCIA x EQUIPO	POTENCIA INSTALADA KW	FACTOR DE DEMANDA	DEMANDA MAXIMA KW	OBSERVACIONES
I		TABLEROS DE BAJA TENSION 440 / 220VAC PACKING ETAPA II						
	A	SISTEMA 460VAC, 3Ø, 60Hz - FRIO			1,646.14		1,481.53	
FRIO		TABLEROS Y CARGAS DE FRIO						
C2	2	CARGAS EN 460VAC - SISTEMA DE FRIO	1	1646.14	1646.14	0.90	1,481.53	Etapa II
	B	SISTEMA 230VAC, 3Ø, 60Hz - FRIO			50.10		45.09	
FRIO		TABLEROS Y CARGAS DE FRIO						
C2	2	CARGAS EN 460VAC - SISTEMA DE FRIO	1	50.097	50.10	0.90	45.09	Etapa II
	TAB.	SISTEMA 460VAC, 3Ø, 60Hz - SERVICIOS			1,035.00		763.50	
TF-SP1		TABLERO GENERAL SALA DE PROCESOS 1 460VAC, 3Ø, 60Hz			52.00		31.20	
C2	2	MODULO UNITEC 2 SALA DE PROCESOS 1	1	42.000	42.00	0.60	25.20	Etapa II
C4	4	RESERVA 1	1	10.000	10.00	0.60	6.00	Etapa II
TF-SP2		TABLERO GENERAL SALA DE PROCESOS 2 460VAC, 3Ø, 60Hz			206.00		157.50	
C1	1	CALIBRADORA DE PALTA MAF RODA	1	100.000	100.00	0.85	85.00	Etapa II
C2	2	CALIBRADORA DE ARANDANOS MAF RODA	1	96.000	96.00	0.69	66.50	Etapa II
C3	3	RESERVA 1	1	10.000	10.00	0.60	6.00	Etapa II
TF-C1		CARGADORES DE BATERIAS DE MONTACARGAS 460VAC, 3Ø, 60Hz			240.00		144.00	
C1	1	TOMAS INDUSTRIALES N°1	1	20.000	20.00	0.60	12.00	Etapa II
C2	2	TOMAS INDUSTRIALES N°2	1	20.000	20.00	0.60	12.00	Etapa II
C3	3	TOMAS INDUSTRIALES N°3	1	20.000	20.00	0.60	12.00	Etapa II
C4	4	TOMAS INDUSTRIALES N°4	1	20.000	20.00	0.60	12.00	Etapa II
C5	5	TOMAS INDUSTRIALES N°5	1	20.000	20.00	0.60	12.00	Etapa II
C6	6	TOMAS INDUSTRIALES N°6	1	20.000	20.00	0.60	12.00	Etapa II
C7	7	TOMAS INDUSTRIALES N°7	1	20.000	20.00	0.60	12.00	Etapa II
C8	8	TOMAS INDUSTRIALES N°8	1	20.000	20.00	0.60	12.00	Etapa II
C9	9	TOMAS INDUSTRIALES N°9	1	20.000	20.00	0.60	12.00	Etapa II
C10	10	TOMAS INDUSTRIALES N°10	1	20.000	20.00	0.60	12.00	Etapa II
C11	11	TOMAS INDUSTRIALES N°11	1	20.000	20.00	0.60	12.00	Etapa II
C12	12	TOMAS INDUSTRIALES N°12	1	20.000	20.00	0.60	12.00	Etapa II
TF-C2		CARGADORES DE BATERIAS Y DESPACHO 460VAC, 3Ø, 60Hz			130.00		78.00	
C1	1	TOMAS INDUSTRIALES N°1	1	20.000	20.00	0.60	12.00	Etapa II
C2	2	TOMAS INDUSTRIALES N°2	1	20.000	20.00	0.60	12.00	Etapa II
C3	3	TOMAS INDUSTRIALES N°3	1	20.000	20.00	0.60	12.00	Etapa II
C4	4	TOMAS INDUSTRIALES N°4	1	20.000	20.00	0.60	12.00	Etapa II
C5	5	TOMAS INDUSTRIALES N°5	1	20.000	20.00	0.60	12.00	Etapa II
C6	6	TOMAS INDUSTRIALES N°6	1	20.000	20.00	0.60	12.00	Etapa II
C7	7	TOMAS INDUSTRIALES 1 SERVICIOS	1	5.000	5.00	0.60	3.00	Etapa II
C8	8	TOMAS INDUSTRIALES 2 SERVICIOS	1	5.000	5.00	0.60	3.00	Etapa II
TF-RE		RECEPCION 460VAC, 3Ø, 60Hz			30.00		22.00	
C1	1	TOMAS INDUSTRIALES N°1 SERVICIOS	1	10.000	10.00	0.60	6.00	Etapa II
C2	2	TOMAS INDUSTRIALES N°2 SERVICIOS	1	10.000	10.00	0.60	6.00	Etapa II
C3	3	RESERVA	1	10.000	10.00	1.00	10.00	Etapa II

**ANEXO 06. ALMACEN DE PLANTA DE EMPAQUE**  
**SEGUNDA ETAPA-CUADRO DE CARGAS ELÉCTRICAS**  
**SALA DE PROCESO DE UVA**

TF-SPU	SALA DE PROCESOS DE UVA 460VAC, 3Ø, 60Hz				167.00		144.80	
C1	1	LAVADORA DE JABAS	1	80.000	94.00	0.90	84.60	Etapa II
C2	2	LINEA DE PROCESOS DE UVA N°1	1	12.000	12.00	0.90	10.80	Etapa II
C3	3	LINEA DE PROCESOS DE UVA N°2	1	12.000	12.00	0.90	10.80	Etapa II
C4	4	LINEA DE PROCESOS DE UVA N°3	1	12.000	12.00	0.90	10.80	Etapa II
C5	5	LINEA DE PROCESOS DE UVA N°4	1	12.000	12.00	0.90	10.80	Etapa II
C6	6	TOMAS INDUSTRIALES N°1 SERVICIOS	1	10.000	10.00	0.60	6.00	Etapa II
C7	7	TOMAS INDUSTRIALES N°2 SERVICIOS	1	10.000	10.00	0.60	6.00	Etapa II
C8	8	RESERVA	1	5.000	5.00	1.00	5.00	Etapa II
TF-100	TABLERO GENERAL DE FUERZA ALMACEN 460VAC, 3Ø, 60Hz				210.00		186.00	
ARM-1	1	Armadora de Cajas N°1	1	32.500	32.50	0.90	29.25	Etapa II

ARM-2	2	Armadora de Cajas N°2	1	32.500	32.50	0.90	29.25	Etapa II
ARM-3	3	Armadora de Cajas N°3	1	32.500	32.50	0.90	29.25	Etapa II
ARM-4	4	Armadora de Cajas N°4	1	32.500	32.50	0.90	29.25	Etapa II
ARM-5	5	Armadora de Cajas N°5	1	32.500	32.50	0.90	29.25	Etapa II
ARM-6	6	Armadora de Cajas N°6	1	32.500	32.50	0.90	29.25	Etapa II
T-1	10	Tomacorriente Servicios N°1	1	5.000	5.00	0.70	3.50	Etapa II
T-2	11	Tomacorriente Servicios N°2	1	5.000	5.00	0.70	3.50	Etapa II
T-3	12	Tomacorriente Servicios N°3	1	5.000	5.00	0.70	3.50	Etapa II
	TAB.	SISTEMA 230VAC, 3Ø, 60Hz - SERVICIOS			296.53		219.17	
TD-CO	TABLERO GENERAL COMEDOR 220VAC, 3Ø, 60Hz				14.20		9.64	
C12	12	TOMACORRIENTES ALMACEN	6	0.500	3.00	0.60	1.80	Etapa II
C13	13	TOMACORRIENTES COMEDOR	6	0.500	3.00	0.60	1.80	Etapa II
C14	14	SECADORAS DE MANOS	3	1.800	5.40	0.60	3.24	Etapa II
C15	15	ALUMBRADO COMEDOR	10	0.040	0.40	1.00	0.40	Etapa II
C16	16	ALUMBRADO ALMACEN	10	0.040	0.40	1.00	0.40	Etapa II
C17	17	RESERVA	1	2.000	2.00	1.00	2.00	Etapa II
TD-LE	TABLERO GENERAL LUCES DE EMERGENCIA 220VAC, 3Ø, 60Hz				1.43		1.43	
C5	5	LE SALA DE GRUPOS	4	0.025	0.10	1.00	0.10	Etapa II
C6	6	LE RECEPCION, MATERIA PRIMA	21	0.025	0.53	1.00	0.53	Etapa II
C7	7	LE SALA DE PROCESOS	14	0.025	0.35	1.00	0.35	Etapa II
C8	8	LE TUNELES Y CAMARAS	10	0.025	0.25	1.00	0.25	Etapa II
C9	9	LE DESPACHO	8	0.025	0.20	1.00	0.20	Etapa II
TD-SHM	TABLERO GENERAL SSHH MUJERES 220VAC, 3Ø, 60Hz				27.95		20.16	
C5	5	TABLERO GENERAL SSHH HOMBRES 220VAC, 3Ø, 60Hz	1	17.920	17.92	0.79	14.08	Etapa II
C8	8	TOMACORRIENTES SSHH	4	0.500	2.00	0.60	1.20	Etapa II
C9	9	SECADORAS DE MANOS INGRESO	2	1.800	3.60	0.60	2.16	Etapa II
C10	10	SECADORAS DE MANOS SSHH	2	1.800	3.60	0.60	2.16	Etapa II
C11	11	ALUMBRADO INGRESO 1	10	0.040	0.40	0.60	0.24	Etapa II
C12	12	ALUMBRADO INGRESO 2	7	0.040	0.28	0.60	0.17	Etapa II
C13	13	LE SHM	6	0.025	0.15	1.00	0.15	Etapa II
T-SHH	TABLERO GENERAL SSHH HOMBRES 220VAC, 3Ø, 60Hz				17.92		14.08	
C6	6	ALUMBRADO INGRESO 1	7	0.040	0.28	1.00	0.28	Etapa II
C7	7	ALUMBRADO INGRESO 2	4	0.040	0.16	1.00	0.16	Etapa II
C8	8	ALUMBRADO PASILLOS Y DUCHAS	9	0.040	0.36	1.00	0.36	Etapa II
C9	9	ALUMBRADO TOPICO	8	0.040	0.32	1.00	0.32	Etapa II
C10	10	TOMACORRIENTES SSHH HOMBRES	4	0.500	2.00	0.60	1.20	Etapa II
C11	11	SECADORAS DE MANOS	2	1.800	3.60	0.60	2.16	Etapa II
C12	12	TOMACORRIENTES TOPICO	4	0.500	2.00	0.60	1.20	Etapa II
C13	13	TOMACORRIENTES JEFATURA TOPICO	4	0.500	2.00	0.60	1.20	Etapa II
C14	14	AIRE ACONDICIONADO TOPICO	1	3.500	3.50	1.00	3.50	Etapa III
C15	15	AIRE ACONDICIONADO JEFATURA TOPICO	1	3.500	3.50	1.00	3.50	Etapa III
C16	16	LE SSHH	8	0.025	0.20	1.00	0.20	Etapa II

## ANEXO 07. TABLERO GENERAL COCINA Y CARGADOR DE BATERIAS Y OTROS

TD-COC	TABLERO GENERAL COCINA 220VAC, 3Ø, 60Hz					50.88		50.88	
C2	2	TG-AA TABLERO GENERAL AIRE ACONDICIONADO	1	22.00	22.00	1.00	22.00		Etapas II
C13	13	BALANZA DE PLATAFORMA	1	0.250	0.25	1.00	0.25		Etapas II
C14	14	CÁMARA DE REFRIGERACIÓN +3°C	1	3.000	3.00	1.00	3.00		Etapas II
C15	15	MESA REFRIGERADA DE 2 PUERTAS	1	0.400	0.40	1.00	0.40		Etapas II
C16	16	ARMARIO REFRIGERADOR DE 2 PUERTAS	1	0.700	0.70	1.00	0.70		Etapas II
C17	17	ARMARIO CONGELADOR DE 2 PUERTAS	1	1.050	1.05	1.00	1.05		Etapas II
C18	18	CAMPANA EXTRACTORA TIPO CENTRAL	1	1.000	1.00	1.00	1.00		Etapas II
C19	19	MARMITA ELECTRICA	1	22.000	22.00	1.00	22.00		Etapas II
C20	20	ARMARIO VISICOOLER DE 1 PUERTA	1	0.480	0.48	1.00	0.48		Etapas II
TD-AA	TABLERO GENERAL AIRE ACONDICIONADO					22.00		22.00	
C4	4	A/A PUERTA DE INGRESO	1	5.500	5.50	1.00	5.50		Etapas II
C5	5	A/A 1 COMEDOR	1	5.500	5.50	1.00	5.50		Etapas II
C6	6	A/A 2 COMEDOR	1	5.500	5.50	1.00	5.50		Etapas II
C7	7	A/A OFICINA COMEDOR	1	5.500	5.50	1.00	5.50		Etapas II
TD-C1	CARGADORES DE BATERIAS DE CARGADORES 220VAC, 3Ø, 60Hz					74.98		45.18	
C1	1	TOMAS INDUSTRIALES N°1	1	6.000	6.00	0.60	3.60		Etapas II
C2	2	TOMAS INDUSTRIALES N°2	1	6.000	6.00	0.60	3.60		Etapas II
C3	3	TOMAS INDUSTRIALES N°3	1	6.000	6.00	0.60	3.60		Etapas II
C4	4	TOMAS INDUSTRIALES N°4	1	6.000	6.00	0.60	3.60		Etapas II
C5	5	TOMAS INDUSTRIALES N°5	1	6.000	6.00	0.60	3.60		Etapas II
C6	6	TOMAS INDUSTRIALES N°6	1	6.000	6.00	0.60	3.60		Etapas II
C7	7	TOMAS INDUSTRIALES N°7	1	6.000	6.00	0.60	3.60		Etapas II

## ANEXO 08. SALA DE GRUPOS ELECTROGENOS Y TABLERO DEDISRIBUCIÓN ATICO Y OTROS.

TD-SG	SALA DE GRUPOS ELECTROGENOS 220VAC, 3Ø, 60Hz					17.10		16.10	
C1	1	CALEFACTOR G.E.N°1	1	2.000	2.00	1.00	2.00		Etapas II
C2	2	CALEFACTOR G.E.N°2	1	2.000	2.00	1.00	2.00		Etapas II
C3	3	CALEFACTOR G.E.N°3	1	2.000	2.00	1.00	2.00		Etapas II
C4	4	CALEFACTOR G.E.N°4	1	2.000	2.00	1.00	2.00		Etapas II
C7	7	TOMAS INDUSTRIALES 1 SERVICIOS	1	2.500	2.50	0.60	1.50		Etapas II
C8	8	ALUMBRADO 1 SALA DE GRUPOS	10	0.040	0.40	1.00	0.40		Etapas II
C9	9	ALUMBRADO 2 SALA DE GRUPOS	10	0.040	0.40	1.00	0.40		Etapas II
C10	10	ALUMBRADO EXTERIOR 1	5	0.120	0.60	1.00	0.60		Etapas II
C11	11	ALUMBRADO EXTERIOR 2	7	0.120	0.84	1.00	0.84		Etapas II
C12	12	ALUMBRADO EXTERIOR 3	5	0.120	0.60	1.00	0.60		Etapas II
C13	13	ALUMBRADO EXTERIOR 4	8	0.120	0.96	1.00	0.96		Etapas II
C14	14	TABLERO DE CONTROL SISTEMA DE SINCRONISMO	1	2.800	2.80	1.00	2.80		Etapas II
TD-AT	TABLERO DE DISTRIBUCION ATICO ETAPA II					25.80		17.80	
C1	1	ALUMBRADO DESPACHO	6	0.040	0.24	1.00	0.24		Etapas II
C2	2	ALUMBRADO CAMARAS	10	0.040	0.40	1.00	0.40		Etapas II
C3	3	ALUMBRADO TUNELES Y PASILLOS	10	0.040	0.40	1.00	0.40		Etapas II
C4	4	ALUMBRADO SALA DE PROCESOS	20	0.040	0.80	1.00	0.80		Etapas II
C5	5	ALUMBRADO MATERIA PRIMA Y TUNELES	24	0.040	0.96	1.00	0.96		Etapas II
C6	6	TOMAS INDUSTRIALES 1 DESPACHO	1	5.000	5.00	0.60	3.00		Etapas II
C7	7	TOMAS INDUSTRIALES 2 CAMARAS Y TUNELES	1	5.000	5.00	0.60	3.00		Etapas II
C8	8	TOMAS INDUSTRIALES 3 SALA DE PROCESOS	1	5.000	5.00	0.60	3.00		Etapas II
C9	9	TOMAS INDUSTRIALES 4 RECEPCION	1	5.000	5.00	0.60	3.00		Etapas II
C10	10	RESERVA	1	3.000	3.00	1.00	3.00		Etapas II
TD-100	TABLERO DE DISTRIBUCION ALMACEN 230VAC, 3Ø, 60Hz					18.46		14.66	
C1	1	Iluminación 1 Armadoras de Cajas	6	0.155	0.93	1.00	0.93		Etapas II
C2	2	Iluminación 2 Armadoras de Cajas	5	0.155	0.78	1.00	0.78		Etapas II
C3	3	Iluminación 3 Armadoras de Cajas	6	0.155	0.93	1.00	0.93		Etapas II
C4	4	Iluminación Pasillo 1,2,3 Almacén	6	0.155	0.93	1.00	0.93		Etapas II

C5	5	Illuminación Pasillo 4,5 Almacén	6	0.155	0.93	1.00	0.93	Etapa II
C6	6	Illuminación Pasillo 6 Almacén	10	0.155	1.55	1.00	1.55	Etapa II
C9	9	Luces de Emergencia Perímetro	18	0.025	0.45	1.00	0.45	Etapa II
C11	11	Equipos de Emergencia High Bay	13	0.050	0.65	1.00	0.65	Etapa II
C13	13	Illuminación Exterior 1	8	0.120	0.96	1.00	0.96	Etapa II
C14	14	Illuminación Exterior 2	5	0.120	0.60	1.00	0.60	Etapa II
C16	16	Tomacorriente Servicios N°1	1	2.500	2.50	0.60	1.50	Etapa II
C17	17	Tomacorriente Servicios N°2	1	2.500	2.50	0.60	1.50	Etapa II
C19	19	Sub Tablero Oficinas Almacen STD-100	1	4.756	4.76	0.62	2.96	Etapa II
<b>STD-100</b>		<b>SUB TABLERO OFICINAS ALAMACEN 230VAC, 3Ø, 60Hz</b>			<b>4.76</b>		<b>2.96</b>	
C1	1	Illuminación Oficinas	4	0.032	0.13	1.00	0.13	Etapa II
C2	2	Illuminación Almacenes Pequeños	4	0.032	0.13	1.00	0.13	Etapa II
C3	3	Tomacorrientes Oficinas	5	0.500	2.50	0.60	1.50	Etapa II
C4	4	Tomacorrientes Almacenes Pequeños	4	0.500	2.00	0.60	1.20	Etapa II
		<b>POTENCIA TOTAL</b>			<b>3,027.76</b>	<b>PI</b>	<b>2,509.29</b>	<b>MD</b>
						<b>KVA</b>	<b>3,011.14</b>	

## ANEXO 09. FICHAS TÉCNICAS DE EQUIPOS

-FICHA DESHIDRATADOR DE FRUTA

-FICHA FAJA DE ACONDICIONADO

# FICHA TÉCNICA DE EQUIPOS

AREA

DESHIDRATADO

CODIGO

DES-SBNB.60.3

DESCRIPCION :

DESHIDRATADOR DE FRUTA



## Partes de Equipo

1	QUEMADOR 1	4	VENTILADO 2	7	ASC.EXTERNO
2	QUEMADOR 2	5	ASC. INTERNO	8	MOT.INGRESO
3	VENTILADOR 1	6	PUERTAS	9	BANDEJA INOX

## Especificaciones Técnicas

QUEMADOR 1,2 : POT: 0.71 HP , RPM : 3410 , I : 1.4 amp , V : 380 (3Ø)

VENTILADOR 3,4 : POT: 20 HP , RPM : 1755 , I : 1.4 amp , V : 380 (3Ø)

ASC. INTERNO 5 : POT: 2 HP , RPM : 1800 , I : 6.2 amp , V : 220 (3Ø)

RED : RELACIÓN 20

ASC. INTERNO 7 : POT: 2 HP , RPM : 1800 , I : 6.2 amp , V : 220 (3Ø)

RED : RELACIÓN 20

ASC. INTERNO 8 : POT: 2 HP , RPM : 1800 , I : 6.2 amp , V : 220 (3Ø)

RED : RELACIÓN 20

# FICHA TÉCNICA DE EQUIPOS

AREA	ACONDICIONADO	CODIGO	ACOND-FAJA.01
DESCRIPCION	FAJA TRANSPORTADORA		



## Partes de Equipo

1	MOTOR FAJA SUPERIOR	4	MOTOR FAJA INTERMEDIA POSTERIOR
2	MOTOR FAJA INTERMEDIA	5	MOTOR FAJA DESCARTE POSTERIOR
3	MOTOR FAJA		

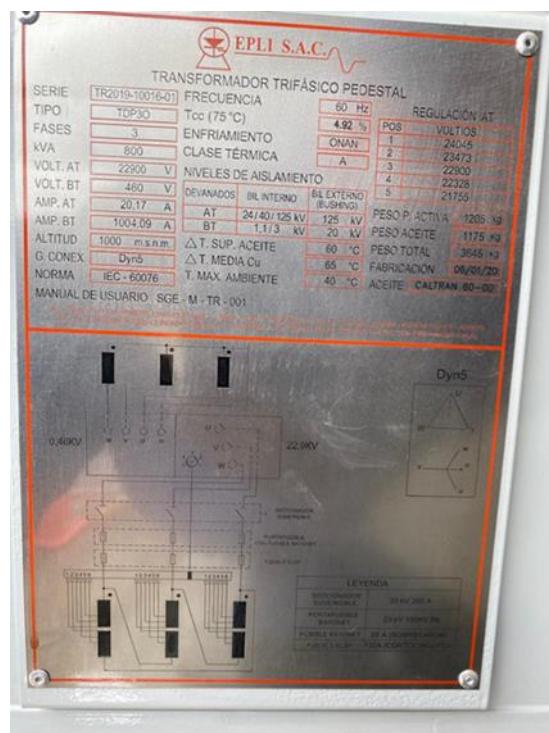
## Especificaciones Técnicas

MOTOR FAJA SUPERIOR: Pot. (3HP) V: 380/220 (3Ø) , 60 Hz  
MOTOR FAJA INTERMEDIA : Pot. (3HP) V: 380/220 (3Ø) , 60 Hz  
MOTOR FAJA DESCARTE : Pot. ( 3HP) V : 380/220 (3Ø) , 60 Hz  
MOTOR FAJA INTERMEDIA POSTERIOR: Pot. (3HP) V : 380/220 (3Ø) , 60 Hz  
MOTOR FAJA INFERIOR POSTERIOR : Pot. ( 3HP) V : 380/220 (3Ø) , 60 Hz  
CHMACERA DE PIE : 1" TERMOPLASTICA

## ANEXO 10. TRANSFORMADOR DE 800 KVA- PLANTA ARANDANOS



## ANEXO 11. PLACA DE TRANSFORMADOR DE 800 KVA



## ANEXO 12. SUBESTACION AEREA DE TRAFOMIX- PLANTA ARANDANOS



## ANEXO 13. PLACA DE TRAFOMIX



## ANEXO 14. RECIBOS DE CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA



Centrales Generadoras Sur Km. 270 Vía de Villaventura - Callao - Perú

RUC 20179344862  
RECIBO  
MP 5001 - 27551

DATOS DEL SUMINISTRO		DATOS TÉCNICOS COMERCIALES	
Nombre:	AGROVISION PERU S.A.C	BRG:	CHICLAYO OESTE 220 kV
RUC:	205545561932	Tarifa:	Cliente Libre
Dirección:	Av. Camino Real NRI281 Int.803, urb. Santa Isabel, San Isidro - Lima	Punto de Medición:	DL-004
FECHAS DE LECTURA Y VENCIMIENTO		REGISTRO DE CONSUMOS	
Mes: Facturado: <b>Mayo 2021</b>		Horas Punto	Fuera Punto
Fecha de Lectura Anterior:	30-Mar-21	Demandia Registrada (kW):	766 209
Fecha de Lectura Actual:	31-May-21	Energy Activa (MWh):	51.36 200.48
Fecha de Vencimiento:	10 días posteriores a la presentación del recibo	Portencia Caudal Estable (kW):	3,500 3,500
DETALLE DE CONSUMO			
DESCRIPCIÓN	PRECIO	CONSUMO	IMPORTE
Política	0.10 US\$/kWh	311.00 kWh	\$ 31.10
Energy Activa HP	00.02 US\$/kWh	11.38 kWh	\$ 0.23
Energy Activa HPP	00.02 US\$/kWh	200.00 kWh	\$ 4.00
Saldo Total/Mes Actual: 100V (1800)			\$ 12,007.47 \$ 2,377.58
TOTAL MES ACTUAL:			\$ 14,275.25
TOTAL FACTURACION:			\$ 14,275.25
Nota: Cobrare en soles o en dólares, según y como sea 21/100 Dólar Americano.			
FECHA DE EMISIÓN	FECHA DE VENCIMIENTO	TOTAL U\$S	
LIMA, 04 DE JUNIO DEL 2021	10 días posteriores a la presentación del recibo	14,275.25	

### USUARIO

MP CLIENTE: **30234**  
MP RECIBO: 5001- 27551  
MES: Mayo 2021



## FACTURACIÓN POR SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA.

Mes de Consumo: Mayo 2021

LIMA, 04 DE JUNIO DEL 2021

Cliente: AGROVISION PERU S.A.C

Fecha de Vencimiento: 10 días posteriores a la recepción de la factura.

## Facturación de Energía y Potencia en la BRG CHICLAYO OESTE 220 kV

Item	Consumo en BRG	Precio	Valorización
Potencia	431.99 kW	8.50 US\$/kW	\$ 3,607.91
Energía HP	51.36 MWh	38.91 US\$/MWh	\$ 1,955.61
Energía HPP	200.33 MWh	38.91 US\$/MWh	\$ 7,304.15

Sub Total \$ 12,067.67

IGV \$ 2,177.58

TOTAL MES ACTUAL \$ 14,275.25

TOTAL FACTURACIÓN POTENCIA Y ENERGÍA \$ 14,275.25

Son: Catorce mil doscientos setenta y cinco con 25/100 Dólares Americanos

## Facturación de Peajes

Item	Consumos	Precio	Valorización
PCSPF	431.99 kW	37.867 S/./kW	\$ 16,358.01
SST	246,960 kWh	2.0524 cdm. S/./kWh	\$ 5,093.72
VAD HP	1,683.83 kW	24.08 S/./kW	\$ 40,963.38
VAD HPP	- kW	21.96 S/./kW	\$ -
Exceso de E. Reactiva	26,774.43 kWh	4.96 cdm.S/./kWh	\$ 1328.61
Cargo Fijo y Mant. y reposic. de conex.		S/. -	24.31
Elec. Rural*	251.687 MWh	8.80 S/./MWh	\$ 2,214.65
RISE*	251,686.967 kWh	1.8508 cdm. S/./kWh	\$ 4,657.47

\* Conceptos no sujetos al IGV

Sub Total S/ 70,240.35

IGV S/ 11,406.25

TOTAL MES ACTUAL S/ 81,646.60

TOTAL FACTURACIÓN PEAJES S/ 81,646.60

Son: Ochenta y un mil seiscientos cuarenta y seis con 60/100 Soles

# ESTUDIO TECNICO ECONOMICO PARA DISMINUIR EL INDICE DE CONSUMO ENERGETICO ELECTRICO EN LA EMPRESA AGROINDUSTRIAL AGROVISION OLMOS-LAMBAYEQUE

## INFORME DE ORIGINALIDAD



## FUENTES PRIMARIAS

1	<b>hdl.handle.net</b> Fuente de Internet	11 %
2	<b>Submitted to Universidad Cesar Vallejo</b> Trabajo del estudiante	1 %
3	<b>repositorio.unprg.edu.pe</b> Fuente de Internet	1 %
4	<b>renati.sunedu.gob.pe</b> Fuente de Internet	1 %
5	<b>repositorio.ucv.edu.pe</b> Fuente de Internet	<1 %
6	<b>repositorio.unac.edu.pe</b> Fuente de Internet	<1 %
7	<b>repositorio.unsm.edu.pe</b> Fuente de Internet	<1 %
8	<b>revistaenergia.cenace.gob.ec</b> Fuente de Internet	<1 %

  
M.Sc. Ing. Villalobos Cabrera, Jony



## Recibo digital

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

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega: David Anderson Seclen Herrera  
Título del ejercicio: Tesis de Pregrado  
Título de la entrega: ESTUDIO TECNICO ECONOMICO PARA DISMINUIR EL INDICE...  
Nombre del archivo: TESIS-SECLEN\_HERRERA\_DAVID-01.docx  
Tamaño del archivo: 11.21M  
Total páginas: 127  
Total de palabras: 21,991  
Total de caracteres: 113,564  
Fecha de entrega: 11-sept.-2023 12:16a. m. (UTC-0500)  
Identificador de la entrega: 2162854476



ANEXO 01

**CONSTANCIA DE VERIFICACIÓN DE ORIGINALIDAD**

Yo, **M.S.C. JONY VILLALOBOS CABRERA** usuario revisor del documento titulado: "**ESTUDIO TECNICO ECONOMICO PARA DISMINUIR EL INDICE DE CONSUMO ENERGETICO ELECTRICO EN LA EMPRESA AGROINDUSTRIAL AGROVISION OLMOS - LAMBAYEQUE**"

Cuyo autor es, **DAVID ANDERSON SECLEN HERRERA**, identificado con documento de identidad **Nº 48340199**, declaro que la evaluación realizada por el Programa informático, ha arrojado un porcentaje de similitud de **19%**, verificable en el Resumen de Reporte automatizado de similitudes que se acompaña.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas dentro del porcentaje de similitud permitido no constituyen plagio y que el documento cumple con la integridad científica y con las normas para el uso de citas y referencias establecidas en los protocolos respectivos.

Se cumple con adjuntar el Recibo Digital a efectos de la trazabilidad respectiva del proceso.

Lambayeque 27 de noviembre del 2023



.....  
**M.S.C. JONY VILLALOBOS CABRERA**  
**DNI: 16699530**

**ASESOR**

Se adjunta:

\*Resumen del Reporte automático de similitudes

\*Recibo Digital



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO  
FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA Y ELECTRICA  
DECANATO



**ACTA DE SUSTENTACION N°031-2023-FIME**



En la ciudad de Lambayeque, siendo las 09:00 a.m. del día lunes 30 de octubre de 2023. Se reunieron los miembros del jurado, designados mediante Resolución N°234-2023-D-VIRTUAL-FIME, de fecha 26 de octubre de 2023, con la finalidad de Evaluar y Calificar la sustentación de la Tesis, conformado por los siguientes catedráticos:

M.Sc. Ing. JUAN ANTONIO TUMIALAN HINOSTROZA  
M.Sc. Ing. OSCAR MÉNDEZ CRUZ  
ING. TEOBALDO EDGAR JULCA OROZCO  
M.Sc. Ing. JONY VILLALOBOS CABRERA

PRESIDENTE  
SECRETARIO  
MIEMBRO  
ASESOR

Se recibió la Tesis titulada:

***"ESTUDIO TECNICO ECONOMICO PARA DISMINUIR EL INDICE DE CONSUMO  
ENERGÉTICO ELÉCTRICO EN LA EMPRESA AGROINDUSTRIAL AGROVISION OLIMOS  
- LAMBAYEQUE".***

Presentada y sustentada por su autor, Bachiller: **SECLEN HERRERA DAVID ANDERSON.**

Finalizada la sustentación de Tesis, el sustentante respondió las preguntas y observaciones de los miembros del jurado examinador, quienes procedieron a deliberar y acordaron otorgar el calificativo de **APROBADO**, Nota ( **15** ) en la escala vigesimal, mención **QUINCE**. Quedando el sustentante apto para obtener el Título profesional de Ingeniero Mecánico Electricista, de acuerdo a la Ley Universitaria 30220 y la normatividad vigente, de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica y la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

Siendo las **10:15** del mismo día se da por concluido el acto académico, firmando la presente acta el jurado respectivo:

M.Sc. Ing. JUAN ANTONIO TUMIALAN HINOSTROZA  
PRESIDENTE

ING. TEOBALDO EDGAR JULCA OROZCO  
MIEMBRO

M.Sc. Ing. OSCAR MÉNDEZ CRUZ  
SECRETARIO

M.Sc. Ing. JONY VILLALOBOS CABRERA  
ASESOR

UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO  
Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica  
Dr. Eng. AMADO AGUINAGA PAZ  
Decano