

Curso Online

Eficiencia Energética en el Sector Agroalimentario

Módulo 8 : Gestión de la Energía (Parte 2)

Dictado por: Raúl Guzmán G.

RCEE / CEM / CMVP

Gerente de Ingeniería

JHG Ingeniería Ltda.



Contenido

- Conceptos Básicos de Auditoría Energética y Gestión de Energía
- Normativas Existentes para la Ejecución de Auditorías Energéticas e Implementación de Sistemas de Gestión de Energía
- Descripción de Componentes de un Sistema de Gestión de la Energía y Principales Beneficios por su Implementación
- Implementación de SGE en contexto de Ley de Eficiencia Energética
- Descripción de Etapas de una Auditoría Energética

Recordemos: Conceptos Básicos



Auditoría Energética o
Diagnóstico Energético

Permite conocer la condición actual del proceso, en términos de fuentes y uso de la energía.

Generar IDEs para monitorear el proceso

Identificar oportunidades de mejora

Documentar el procesos para implementar EE

Auditoría Energética

La auditoría energética permite definir:

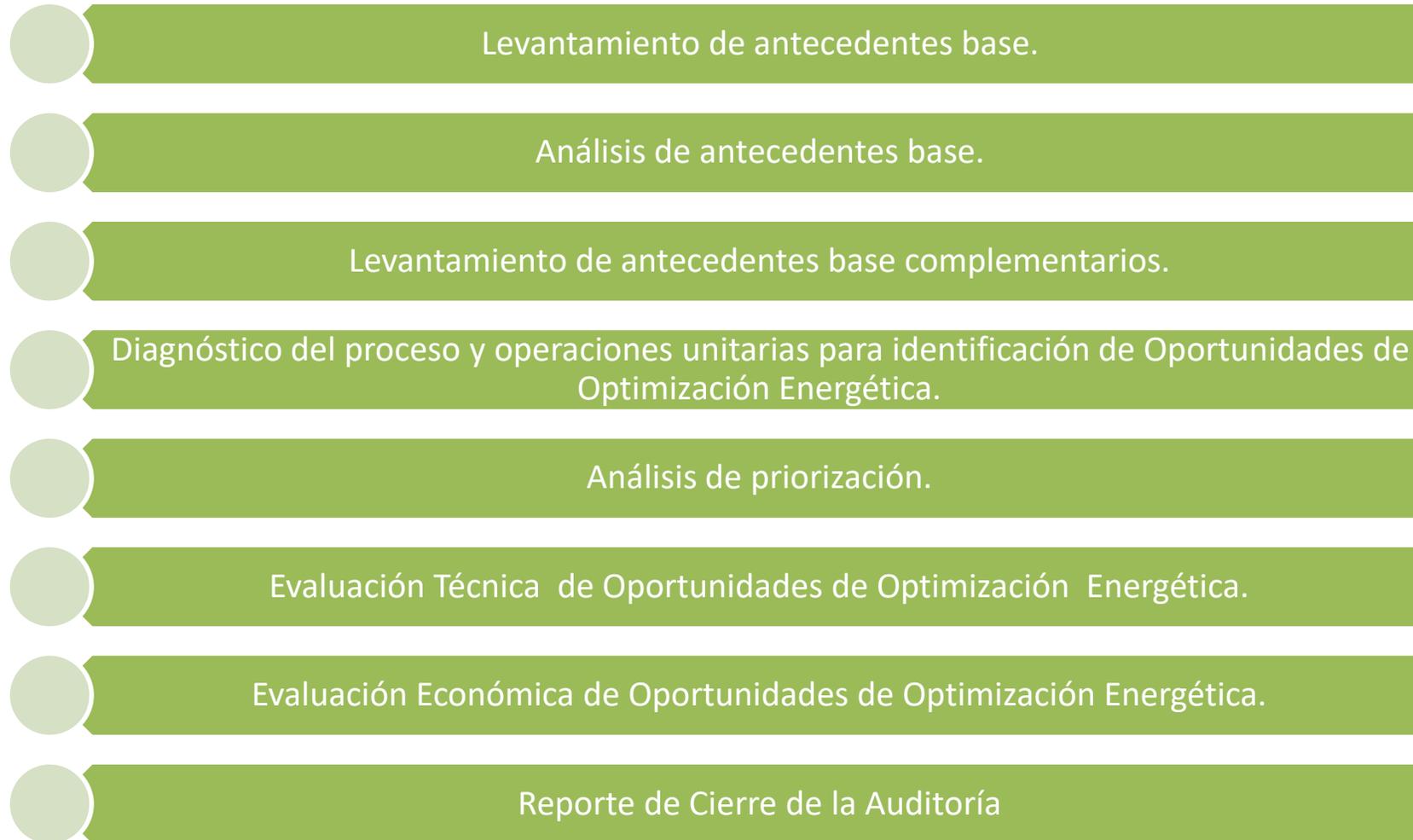
Situación Actual

- ¿Cuanta energía está siendo utilizada?
- ¿Dónde la energía está siendo utilizada?
- ¿Cómo y en cual equipamientos la energía está siendo utilizada?

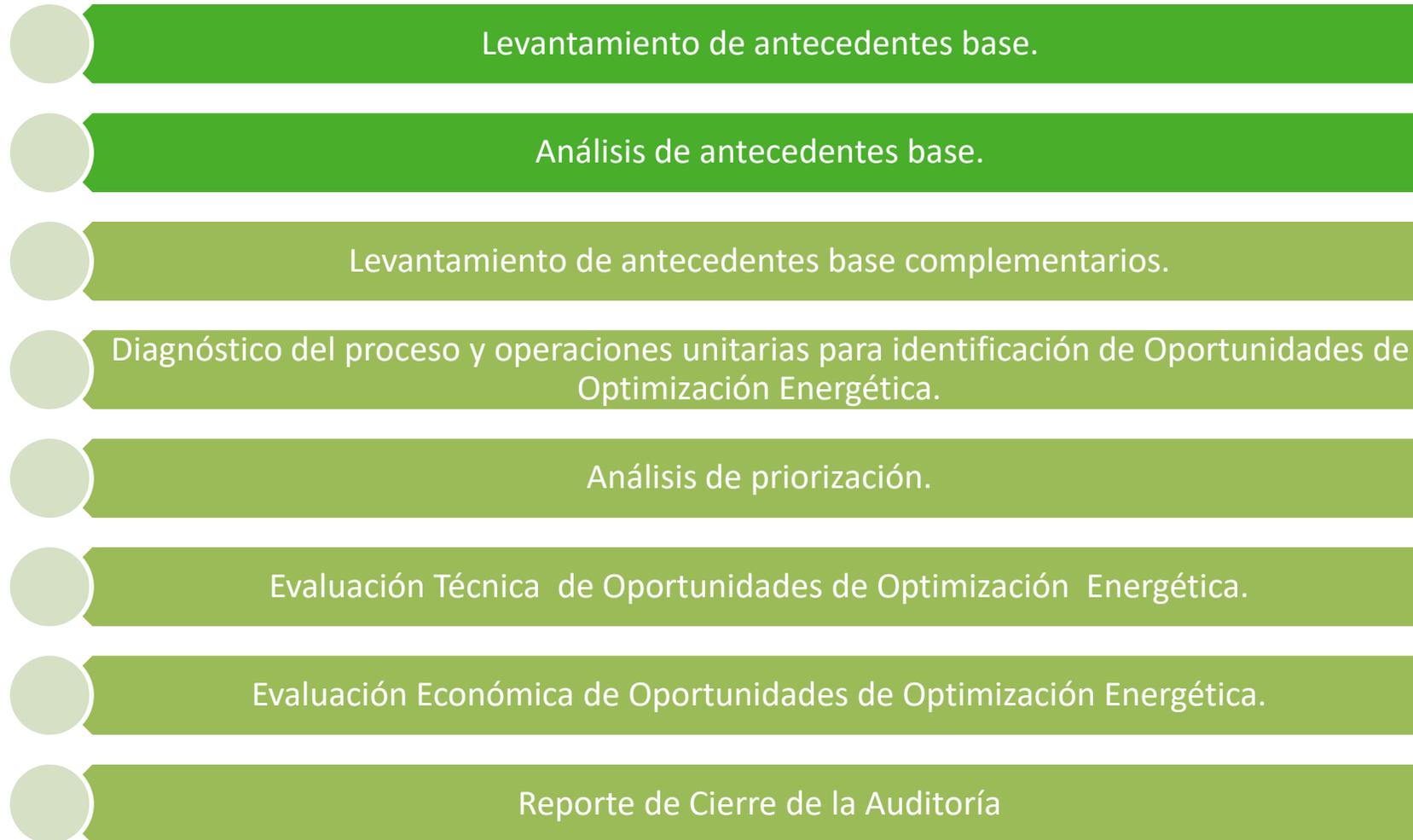
Oportunidades de mejora

- Fuentes de desperdicio o de ineficiencia
- Identificar sectores de la empresa para estudios mas profundos

Etapas del proceso de Auditoría Energética



Etapas del proceso de Auditoría Energética



Etapas del proceso de Auditoría Energética

Levantamiento de antecedentes base

- Reconocimiento de las instalaciones
 - Recopilación de antecedentes base preliminares para desarrollo de la auditoría.
-
- Se deben recopilar:
 - Situación general de la empresa
 - Facturas de combustible y electricidad
 - Descripción del proceso productivo (organigrama con flujos de temperatura y masa)
 - Descripción del sistema de suministro de calor y frío .
 - Descripción de los puntos de uso de calor y frío
 - Descripción de los edificios, naves de producción y almacenes

Etapas del proceso de Auditoría Energética

Análisis de antecedentes base

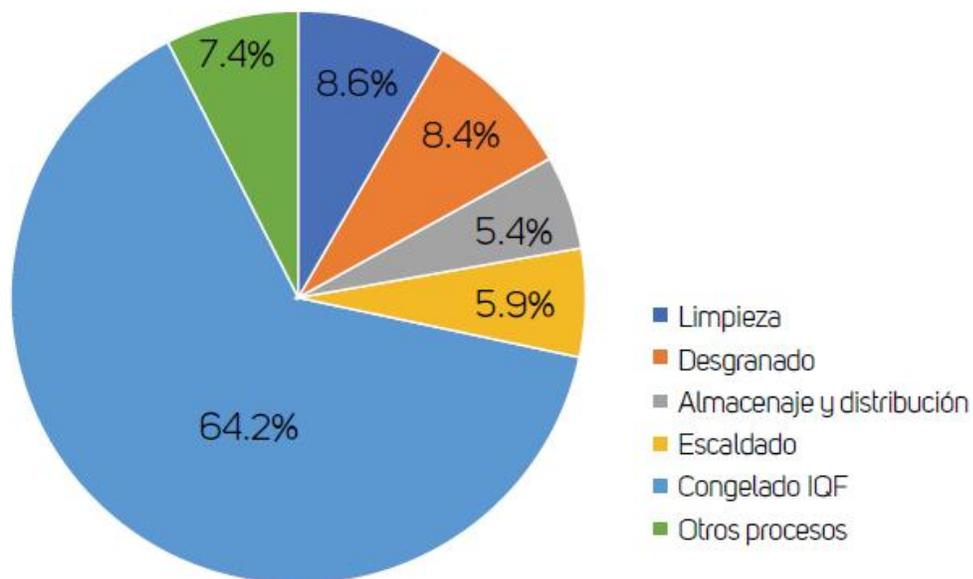
- Análisis de información base (técnica, estadística, comercial, etc.)
 - Caracterización energética inicial del proceso.
 - Análisis Pareto.
 - Planteamiento de los factores de evaluación prioritarios.
-
- ¿Cuáles son los procesos más relevantes del sector?
 - ¿Cuáles energéticos tienen mayor incidencia en la matriz energética de la planta?
 - ¿Cuáles energéticos tienen mayor incidencia en la matriz de costos de la planta?
 - ¿Qué procesos consumen la mayor parte de la energía?
 - ¿Qué consume la mayor parte de la energía?

Etapas del proceso de Auditoría Energética

Análisis de antecedentes base – Caracterización Energética

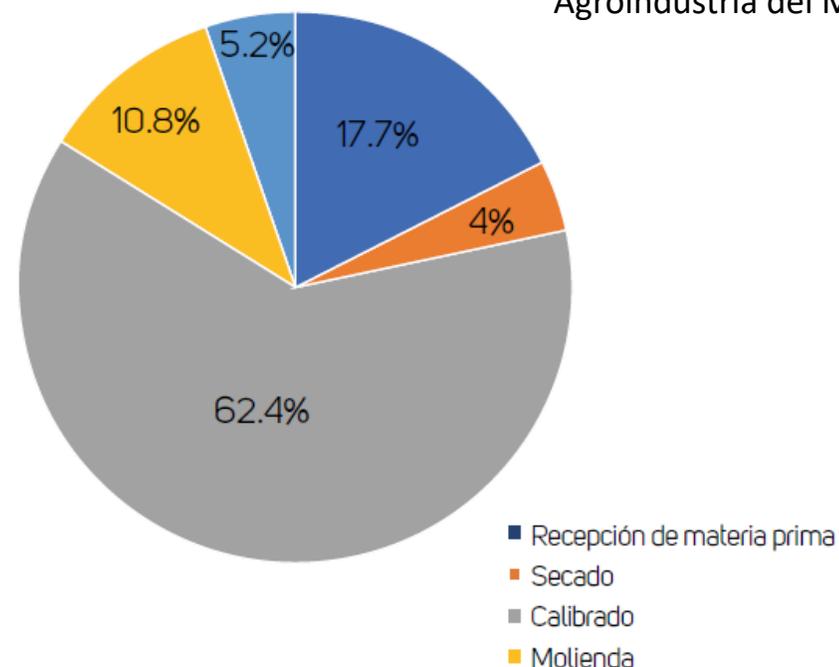
Distribución consumos eléctricos en sector de empresas de congelado

Ref.: Guía de Eficiencia Energética para la Agroindustria del Maule



Distribución consumos eléctricos en sector de empresas de deshidratado

Ref.: Guía de Eficiencia Energética para la Agroindustria del Maule

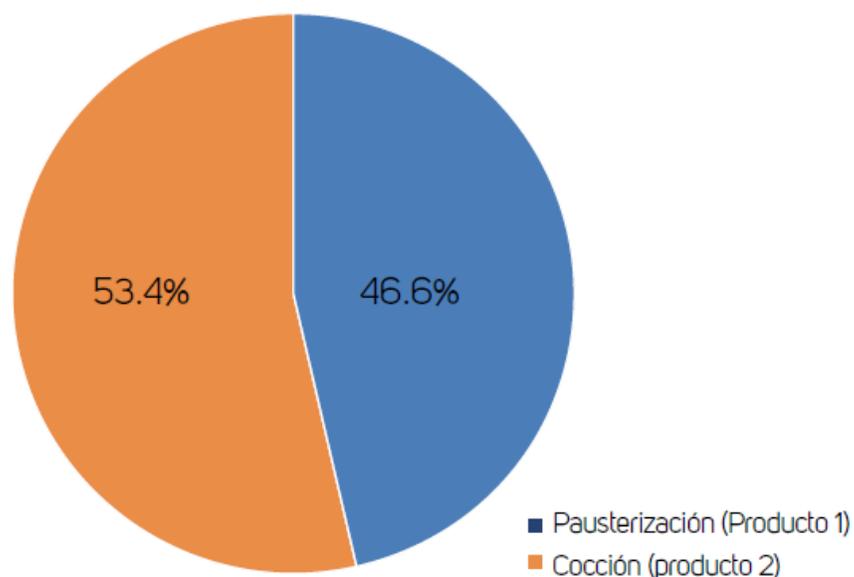


Etapas del proceso de Auditoría Energética

Análisis de antecedentes base – Caracterización Energética

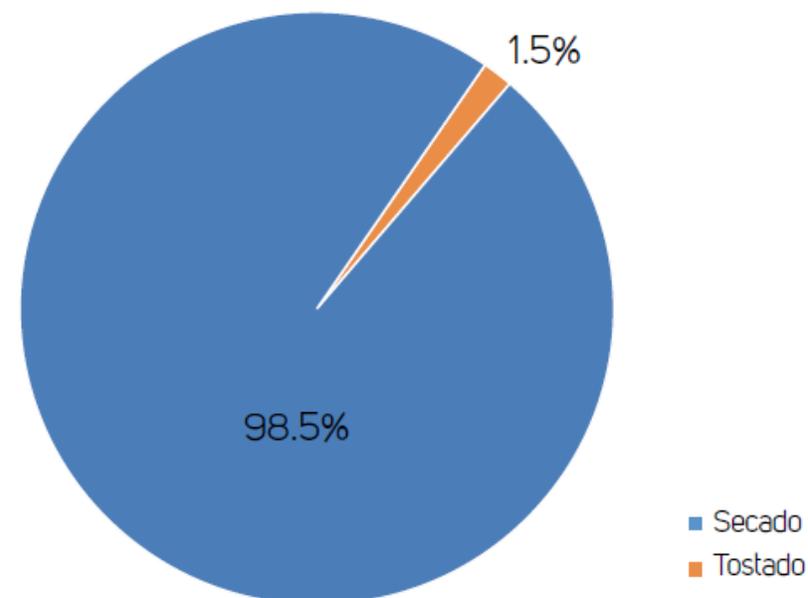
Distribución consumos térmicos en sector de empresas de conservas

Ref.: Guía de Eficiencia Energética para la Agroindustria del Maule



Distribución consumos térmicos en sector de empresas de deshidratado

Ref.: Guía de Eficiencia Energética para la Agroindustria del Maule



Etapas del proceso de Auditoría Energética

Análisis de antecedentes base – Diagrama Sankey

Ilustración 48: Diagrama Sankey consumo eléctrico gran empresa de congelados

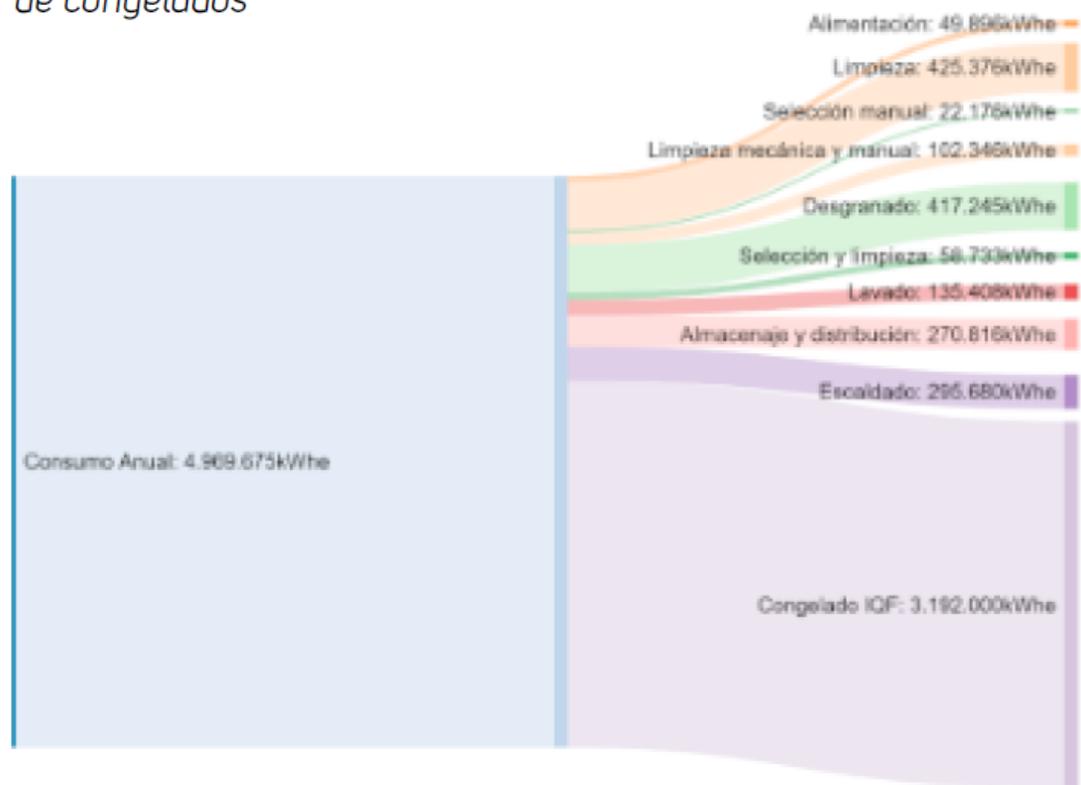
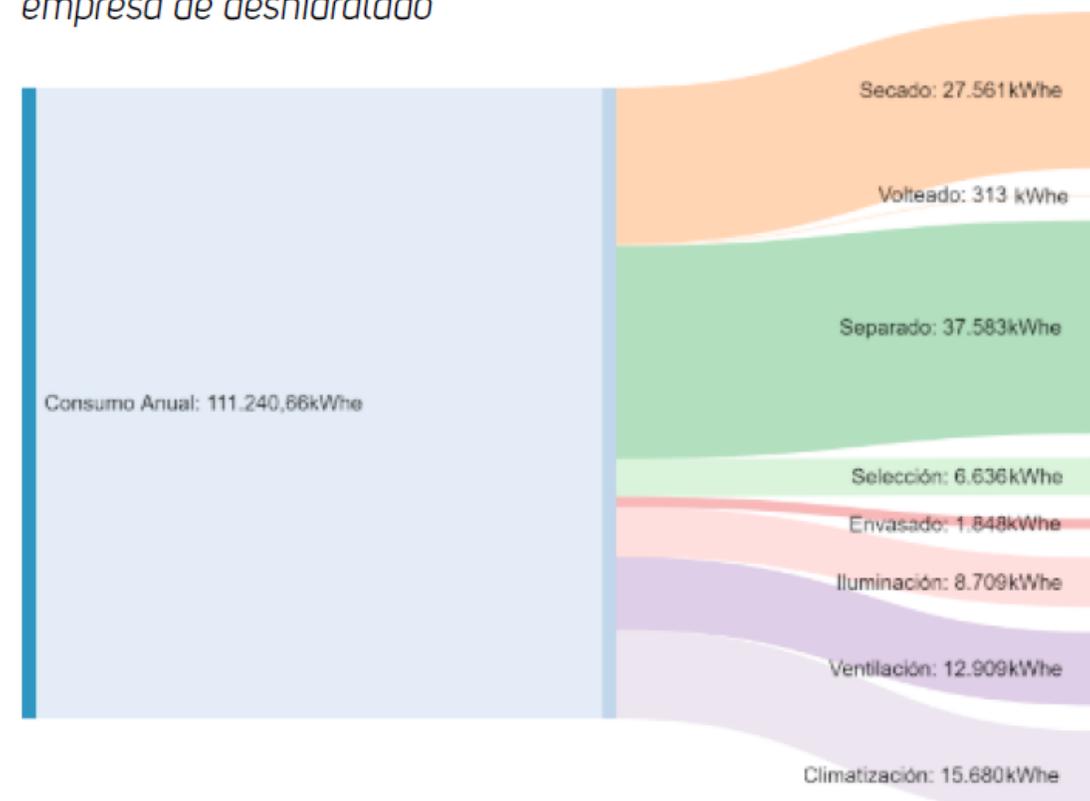


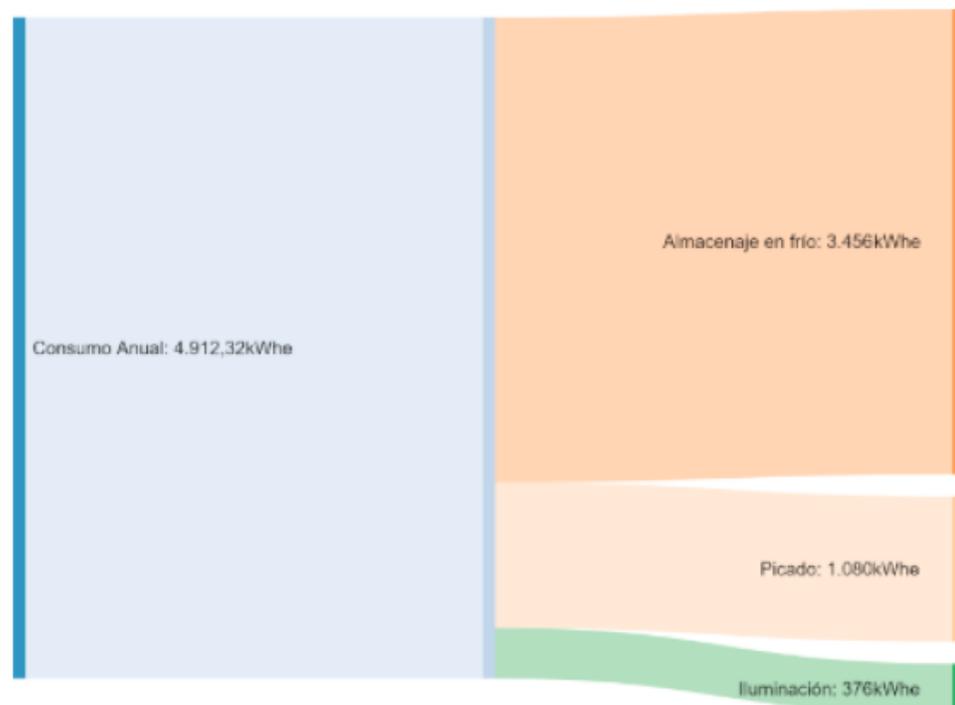
Ilustración 50: Diagrama Sankey consumo eléctrico pequeña empresa de deshidratado



Etapas del proceso de Auditoría Energética

Análisis de antecedentes base – Diagrama Sankey

Ilustración 43: Diagrama Sankey consumo eléctrico pequeña empresa de conservas



Fuente: Elaboración propia en base a caracterización energética

Ilustración 44: Diagrama Sankey consumo térmico pequeña empresa de conservas



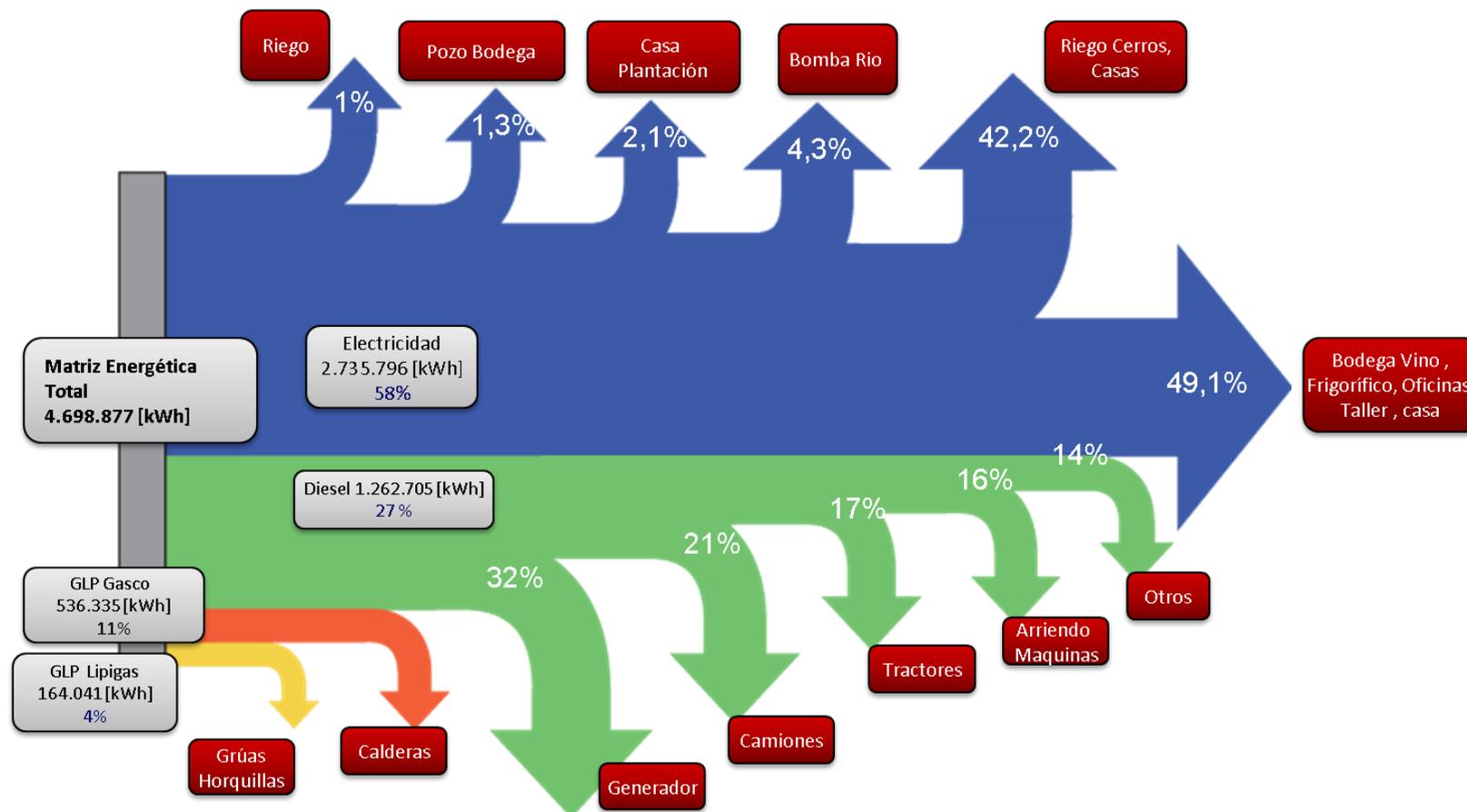
Fuente: Elaboración propia en base a caracterización energética

Etapas del proceso de Auditoría Energética

Análisis de antecedentes base – Diagrama Sankey

Distribución consumos energéticos de una Viña

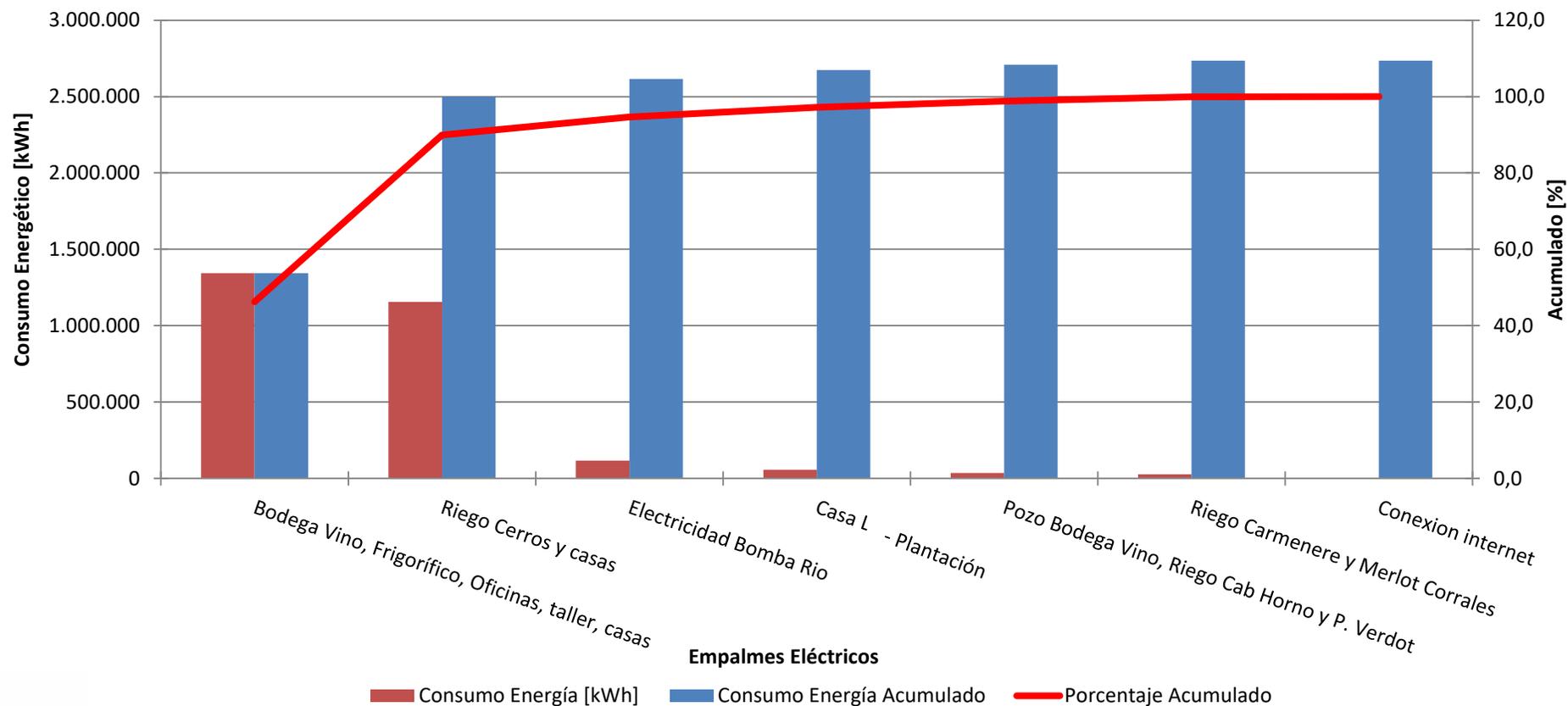
Ref.: Elaboración propia JHG Ingeniería



Etapas del proceso de Auditoría Energética

Análisis de antecedentes base – Análisis Pareto

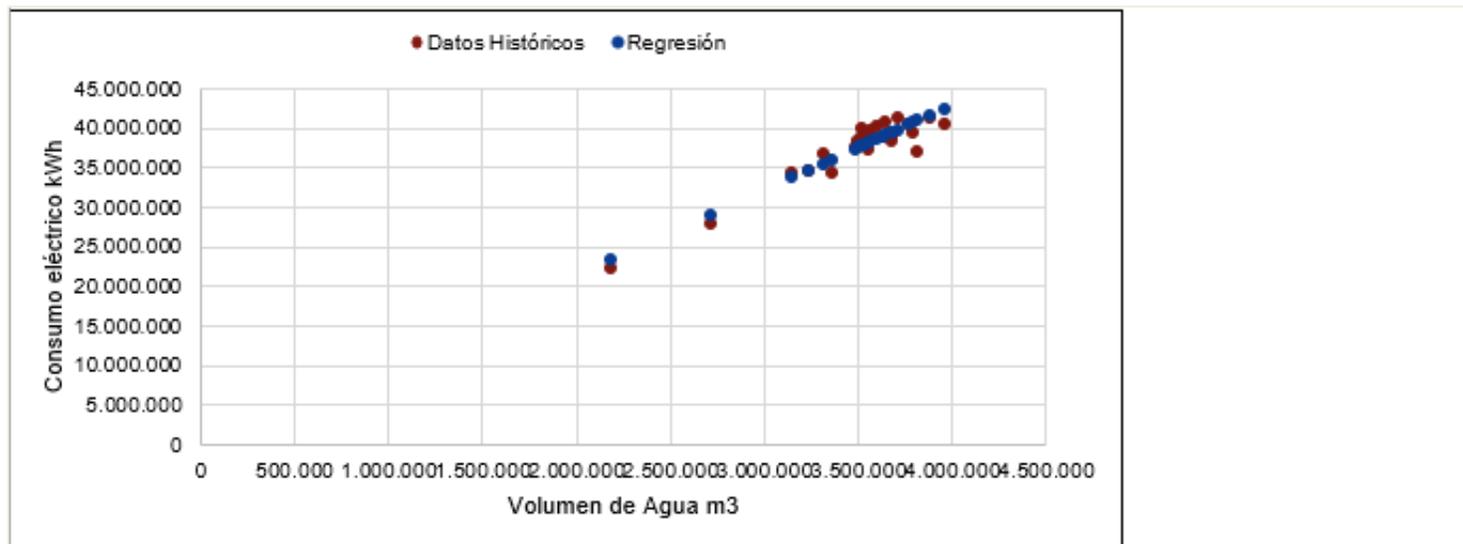
Consumo Energético – Análisis Pareto



Análisis Pareto
de una Viña Ref.:
Elaboración propia JHG
Ingeniería

Etapas del proceso de Auditoría Energética

Análisis de antecedentes base – Línea Base

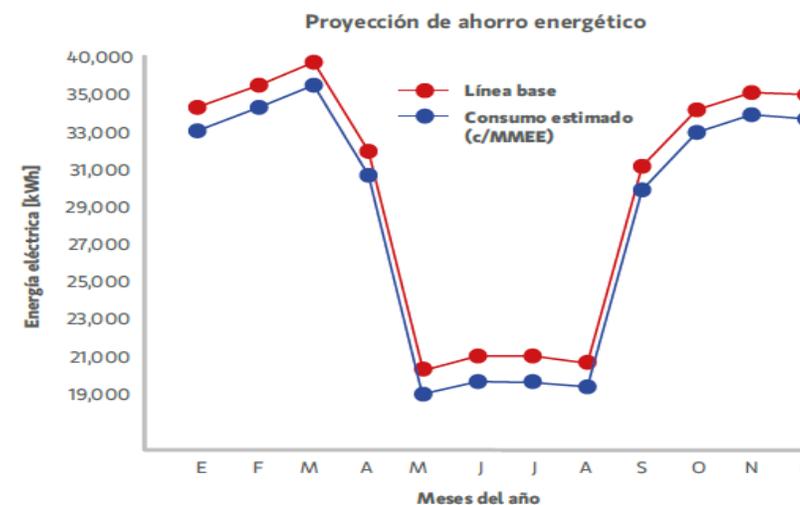
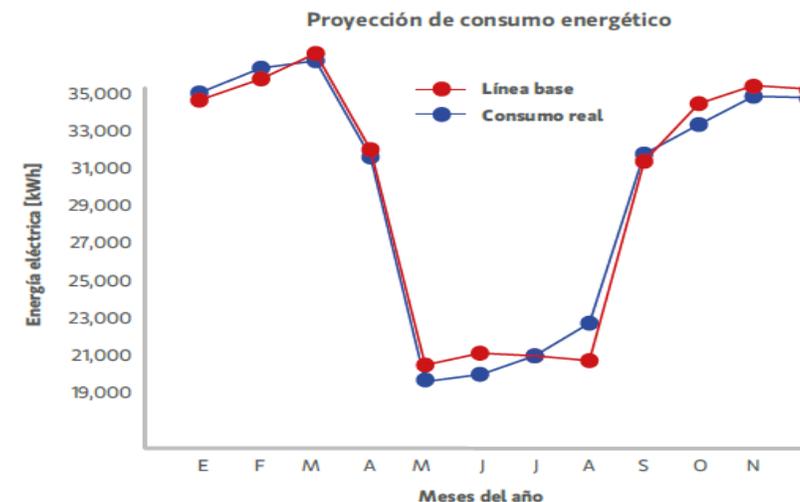


Métricas	
r^2	✓ 0,8870
Precisión Relativa	✓ 4,76%
t (Intercepto)	✗ 0,1748
t (Pendiente)	✓ 13,7624

Coefficientes	Valor
Intercepto	-484.480
Pendiente	10,8

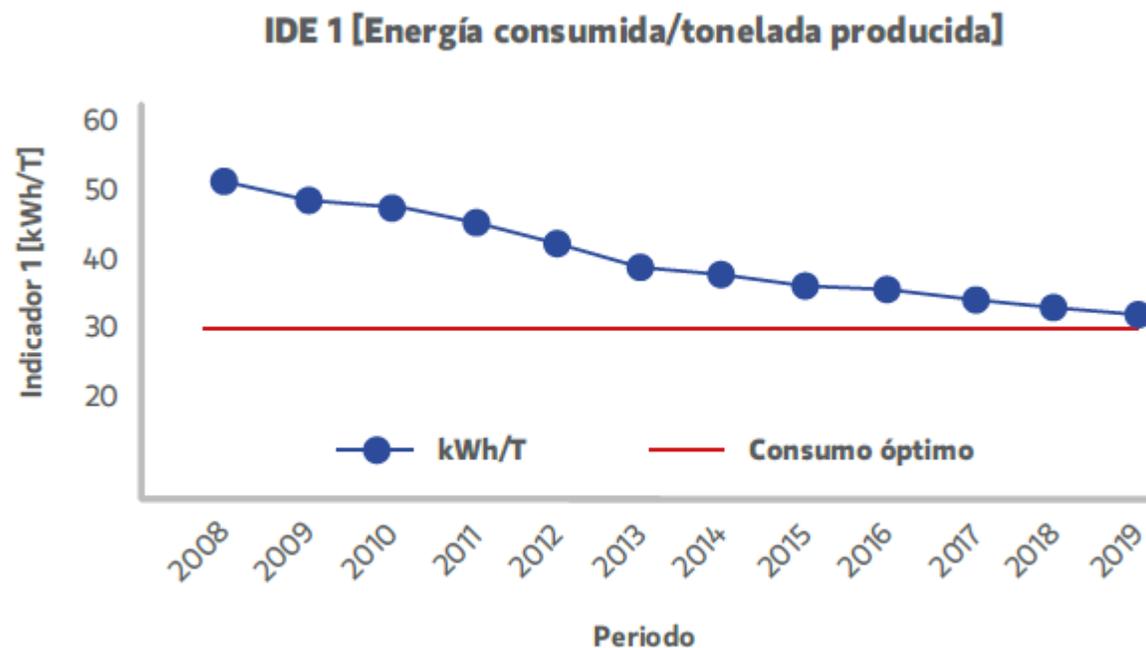
Variable	Rango de validez		IDE kWh/m3
	Mínimo	Máximo	
Volumen de Agua m3	2.189.928	3.963.544	10,7

Ref.: JHG



Etapas del proceso de Auditoría Energética

Análisis de antecedentes base – Indicadores de desempeño energético



Ref.: Energuia

Tabla 6: Estimación de intensidad energética eléctrica por subsector de la agroindustria (MWh/t)

Aceite	Congelados	Conservas	Deshidratado	Jugos
0,12	0,72	0,20	0,35	0,20

Fuente: elaboración propia basado en (Ideaconsultora, 2012) y (ODEPA, 2010-2018)

Tabla 7: Estimación de intensidad energética térmica por subsector de la agroindustria (MWh/t)

Aceite	Congelados	Conservas	Deshidratado	Jugos
7,34	0,05	1,36	5,03	4,9

Fuente: elaboración propia en base a estudio a 11 empresas

Ref.: Guía de Eficiencia Energética para la Agroindustria del Maule

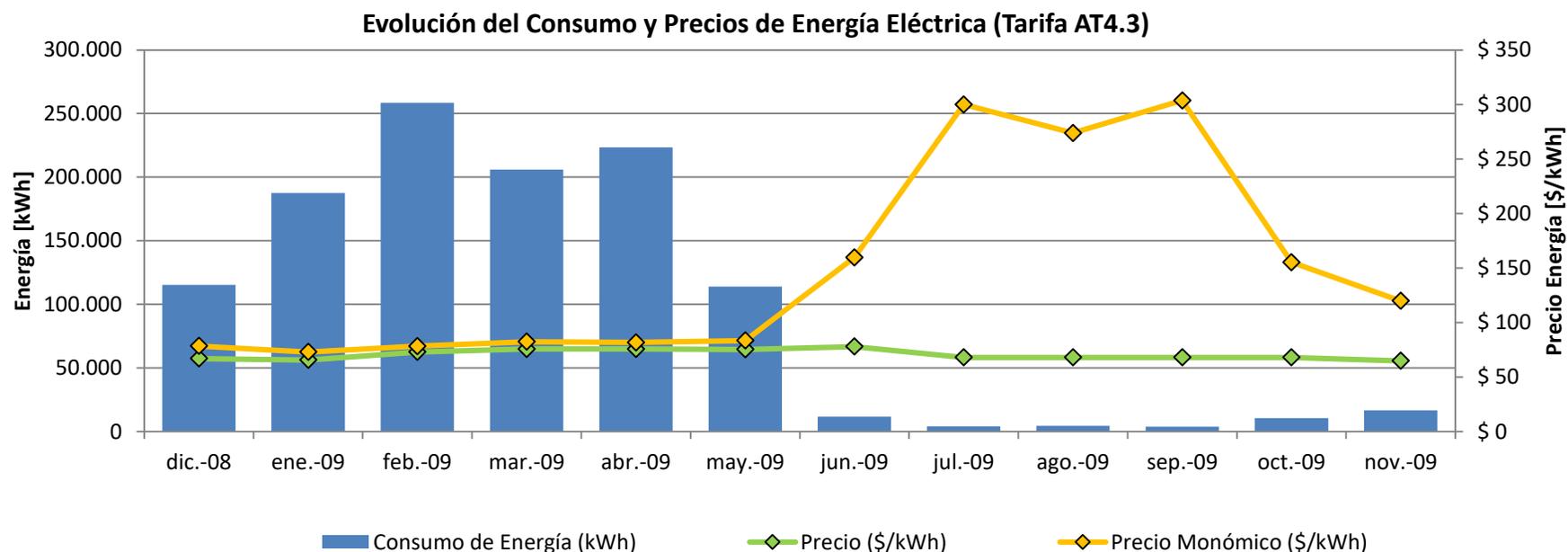
Etapas del proceso de Auditoría Energética

Análisis de antecedentes base – Indicadores de desempeño energético

Rubro	Fuente de energía	Indicador	Resultado
Iluminación	Electricidad [kWh]	Consumo eléctrico por unidad de superficie	kWh / m ²
	Electricidad [kWh]	Consumo eléctrico por trabajador	kWh / trabajador
Transporte	Combustible [l]	Consumo de combustible por distancia recorrida	km / l
	Combustible [l]	Consumo de combustible por pasajero	(km/l) / pasajero
	Combustible [l]	Consumo de combustible por tonelada transportada	(km / l) / t
Industria	Electricidad [kWh]	Consumo eléctrico por tonelada de producto	kWh / t
	Electricidad [kWh]	Consumo eléctrico por unidad de superficie	kWh / m ²
Energía	Gas natural [Gj]	Gas natural consumido por unidad de producto	GJ / unidad
	Gas natural [Gj]	Electricidad [kWh]	GJ _{gas natural} / kWh _{elec}
	Gas natural [Gj]	Vapor [Gj]	GJ _{gas natural} / Gj _{vapor}

Etapas del proceso de Auditoría Energética

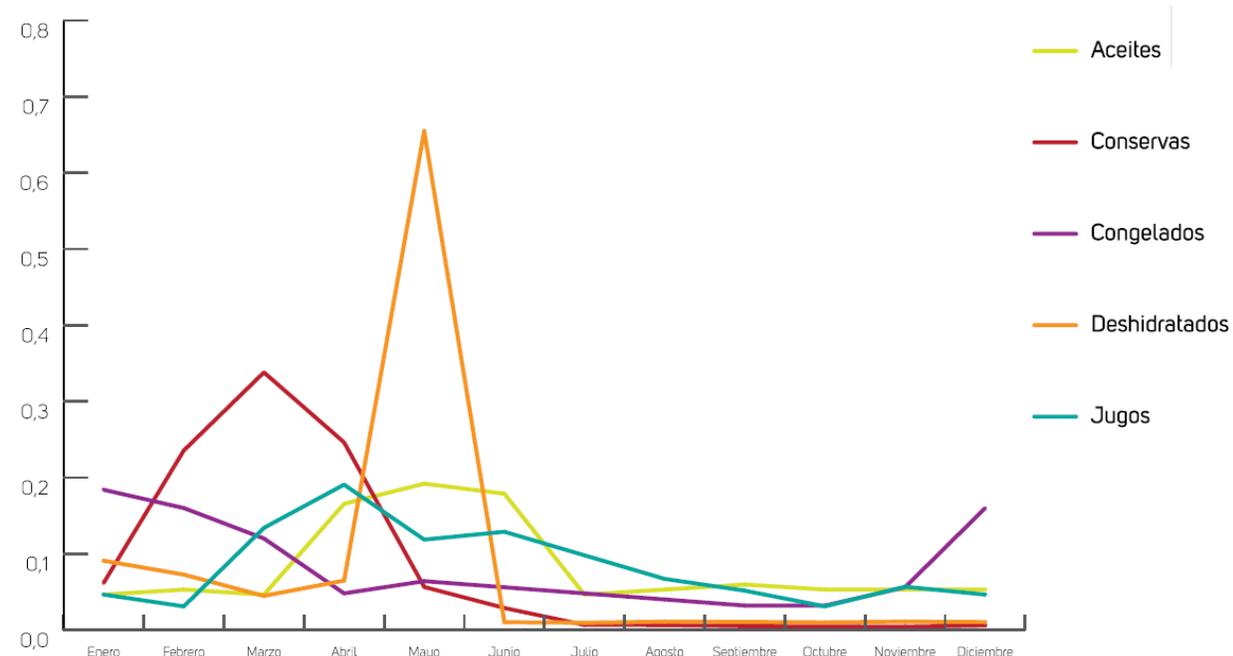
Análisis de antecedentes base – Análisis Tarifario



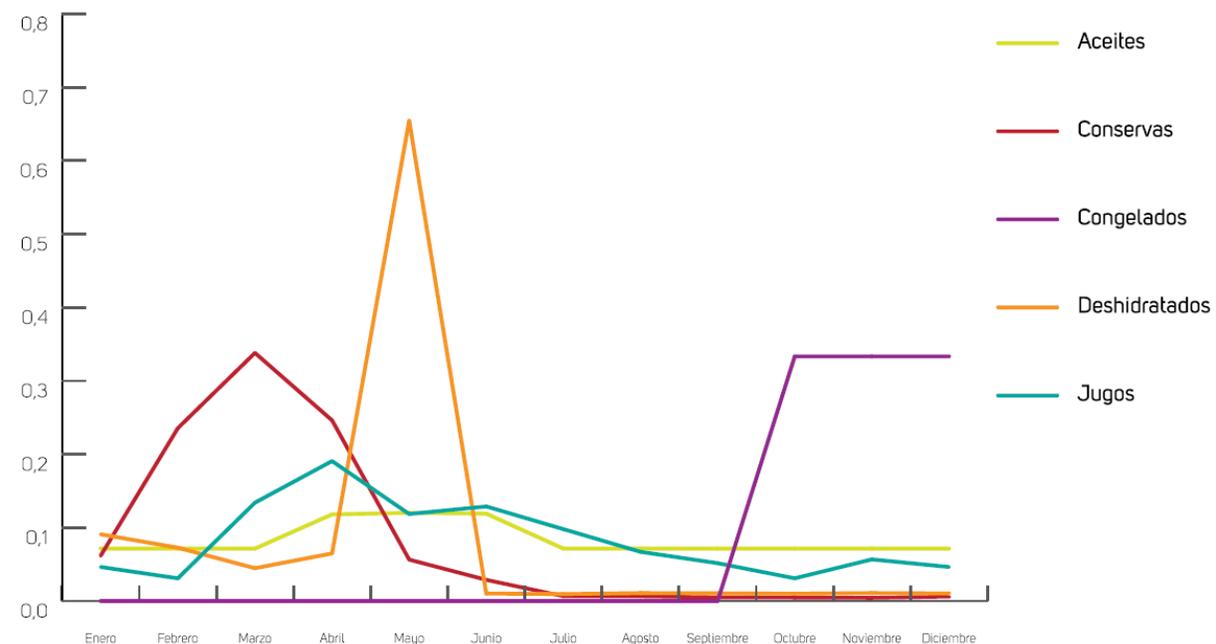
Etapas del proceso de Auditoría Energética

Análisis de antecedentes base – Perfil de demanda

Perfil Demanda de Potencia Eléctrica (DPE)



Perfil Demanda de Potencia Térmica a Energía útil (DPTEU)



Ref.: Guía de Eficiencia Energética para la Agroindustria del Maule

Contenidos Parte 3

- Levantamiento de antecedentes base.
- Análisis de antecedentes base.
- Levantamiento de antecedentes base complementarios.
- Diagnóstico del proceso y operaciones unitarias para identificación de Oportunidades de Optimización Energética.
- Análisis de priorización.
- Evaluación Técnica de Oportunidades de Optimización Energética.
- Evaluación Económica de Oportunidades de Optimización Energética.
- Reporte de Cierre de la Auditoría

¡Muchas gracias por su atención!



Raúl Guzmán G.

Gerente de Ingeniería

JHG Ingeniería Ltda.

raulguzman@jhg.cl

www.jhgingeneria.cl

M: + 56 9 8921 2165

