



CORFO – COPEVAL
(2-11-2009 – 26-02-2010)



INFORME FINAL ASISTENCIA TÉCNICA PREINVERSIÓN EFICIENCIA ENERGÉTICA

EMPRESA
Sociedad Agrícola Puente Negro Ltda.

AREA DE LA ASISTENCIA
EFICIENCIA ENERGÉTICA

TEMA DE LA ASISTENCIA
Auditoria de Eficiencia Energética, Plan de Implementación y
Proyecto de Inversión.

EMPRESA CONSULTORA: INGENIERÍA PROQUILAB LTDA.

JEFE DE PROYECTO: Ing. Francisco García León
CONTRAPARTE EMPRESARIAL: Sr. Bruno Margozzini Garibaldi
Cargo: Gerente General
Representante Legal
Teléfono: (72) 721 025

Febrero – 2010

Esta Asistencia Técnica fue cofinanciada a través del PIEE de la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO)

ÍNDICE

1	INFORME EJECUTIVO.....	4
1.1	Alcance del Estudio	4
1.2	Línea Base de Consumo	4
1.2.1	Energía Eléctrica.	4
1.2.2	Gas Licuado de Petróleo (GLP).....	4
1.2.3	Petróleo Diesel.	4
1.3	Oportunidades de Eficiencia Energética.	6
1.3.1	Medidas de Inversión (medidas duras)	6
1.3.2	Medidas de Gestión y Control (medidas blandas).....	7
2	DESARROLLO	10
2.1	Objetivos Generales y Específicos	10
2.1.1	Objetivo General.....	10
2.1.2	Objetivos Específicos	10
2.2	Procedimiento Metodológico seguido en el Estudio	10
2.2.1	Actividades	10
2.2.2	Metodología.....	11
2.3	Antecedentes del Problema Energético Evaluado	13
2.3.1	Problemática evaluada	13
2.3.2	Antecedentes Generales.	14
2.3.3	Antecedentes Productivos	15
2.3.4	Situación Energética.....	20
2.4	Resultado de la Consultoría.....	21
2.4.1	Situación Energética Inicial.....	21
2.4.2	Resultados del levantamiento de información y mediciones realizadas	35
2.4.3	Otras mediciones y/o análisis asociados a la eficiencia energética.....	55
2.5	Descripción General de la Medidas de Eficiencia Energéticas Propuestas.....	56
2.5.1	Tecnologías Blandas:	56
2.5.2	Tecnologías Duras.....	61
2.6	Alternativas de Financiamiento	68
3	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	74
3.1	Conclusiones	74
3.2	Recomendaciones	74

ANEXOS

Anexo 1: Detalle de reuniones entre la Empresa y el Consultor.

Anexo 2: Cotizaciones.

Anexo 3: Perfiles Eléctricos.

Curvas de Temperaturas

Detalle Listado de Equipos

1 INFORME EJECUTIVO

1.1 Alcance del Estudio

El presente informe tiene por objetivo caracterizar el desempeño energético de la empresa Sociedad Agrícola Puente Negro Ltda. y su relación con la producción y sus costos. Definir acciones y medidas de eficiencia energética económicamente sustentables.

El alcance de estos objetivos corresponde a su planta ubicada en sector de Fundo Santa Rita de Puente Negro, San Fernando.

1.2 Línea Base de Consumo

La empresa Sociedad Agrícola Puente Negro Ltda., en su proceso productivo, utiliza tres fuentes de energía: Energía Eléctrica, Gas Licuado de Petróleo y Petróleo Diesel.

La energía eléctrica se utiliza principalmente para el funcionamiento de la selección y calibración de frutas, equipos de refrigeración, líneas de proceso, iluminación y en general para la totalidad de los equipos que completan el proceso productivo.

El GLP, se utiliza para calentamiento de aire en un horno de secado de manzanas y su consumo es compartido con una casa habitación.

El petróleo diesel, es utilizado en la maquinaria de campo de la empresa.

De acuerdo a los antecedentes entregados por la empresa y las mediciones efectuadas a continuación, se indican los costos y consumos de las principales fuentes de energías utilizadas en Planta Sociedad Agrícola Puente Negro Ltda.

1.2.1 Energía Eléctrica.

La empresa cuenta con un contrato de suministro de energía con tarifa eléctrica AT4.3. en un punto de la planta (dos transformadores que van a un único elemento de medida) y sus consumos están directamente relacionados con el proceso productivo. La facturación eléctrica total de este empalme durante el periodo de evaluación (temporada 2008-2009) fue de MM\$ 45,7, representando un 72% del costo total de energía de la empresa. El consumo total de energía activa, en el periodo analizado, fue de 570.900 kWh, con un cargo de MM\$ 39,8 por este concepto.

1.2.2 Gas Licuado de Petróleo (GLP)

En base a los antecedentes recopilados se determinó que el consumo total de GLP, durante el periodo analizado en este estudio, fue de 14.144 litros, con un costo anual de MM\$ 5,8 que representa un 11% del costo total de energía.

1.2.3 Petróleo Diesel.

Este insumo se utiliza principalmente como combustible para el funcionamiento de maquinaria agrícola y vehículos de la empresa.

Durante el período analizado se consumieron un total de 18.000 litros de petróleo con un costo neto aproximado de MM\$ 8,96 lo que equivale a un 16% de la matriz de costo energética.

A continuación se muestran la matriz de consumo energético y la matriz de costos energéticos de la empresa, donde se observa que la energía eléctrica representa el 65% de la totalidad de energía que se consume en la planta, con una contribución del 72% de los costos energéticos del proceso.

Gráfico N° 1

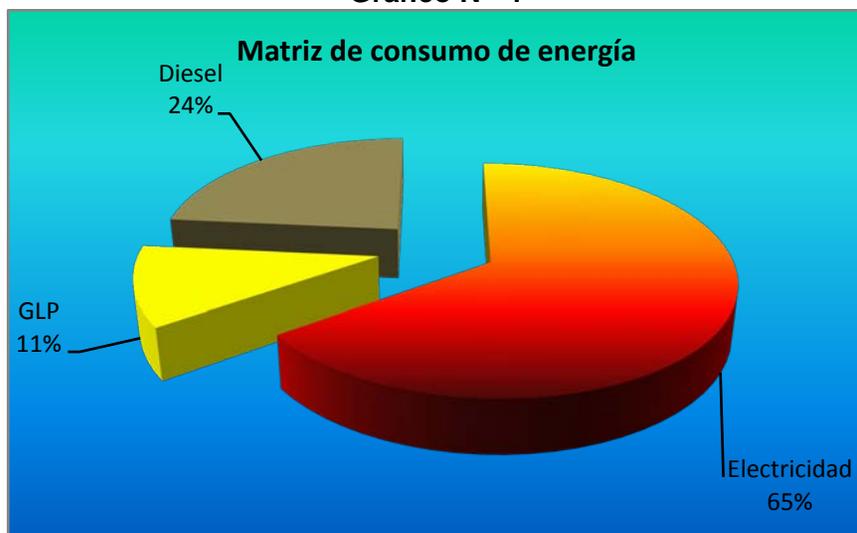
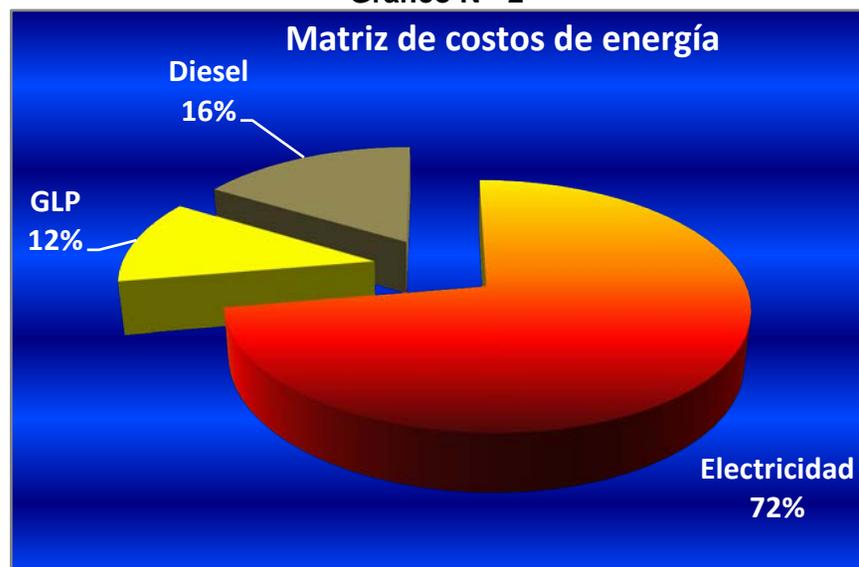


Gráfico N° 2



1.3 Oportunidades de Eficiencia Energética.

Las oportunidades de eficiencia energética se presentan en dos grupos: medidas de inversión (medidas duras) que pueden ser implementadas a través de contratos por desempeño a través de terceros o directamente por la empresa y medidas que pueden ser implantadas a través de un sistema de gestión energética (medidas blandas).

1.3.1 Medidas de Inversión (medidas duras)

La siguiente tabla resume las oportunidades de inversión, que podrían ser abordadas por la propia empresa y/o por empresas de servicios energéticos (ESCOs).

Tabla Nº 1
Oportunidades de Inversión Analizadas

Medida	Inversión \$	Periodo de Evaluación	VAN (12%) \$	TIR %	Ahorro/Ganancias \$/año	Período de Retorno
Control Presostático en Compresor Mycom	1.200.00	3 años	4.333.904	> 100%	3.100.000	6 meses
Desconexión de transformadores fuera de temporada	1.000.000	3 años	549.864	48,6%	910.000	1 año 4 meses
Corrección localizada del Factor de Potencia	2.000.000	3 años	302.474	21.9%	1.200.000	2 años

Tecnologías Duras

Se definieron dos opciones de mejoramiento por medio de la implementación de tecnologías duras, que requieren inversiones y que permitan un uso más eficiente de la energía.

En este sentido se proponen las siguientes medidas

- Control presostático en compresor Mycom.
- Desconexión de transformador fuera de temporada.
- Corrección localizada del Factor de Potencia

Las que se detallan a continuación:

- **Control Presostático en Compresor Mycom.**

La falta de actuación secuencial de los ventiladores de condensadores por presión de alta, es muy relevante en la eficiencia energética

Un condensador enfriado por aire debe cumplir con su rendimiento máximo bajo la peor condición ambiental, vale decir por ejemplo con temperatura ambiental externa de +35°C o superiores.

Esto implica que en horas donde no hay este excesivo calor, cuando se encuentra un ambiente fresco, este condensador queda sobredimensionado al operar todos sus ventiladores, por este motivo, en el sistema se requiere instalar un Controlador Programable para el sistema, el cual vaya conectando o desconectando los moto- ventiladores necesarios requeridos de acuerdo a una señal de presión.

El costo es aprox. de \$ 1.200.000.-

- **Desconexión de transformador fuera de temporada.**

Cuando los transformadores se encuentran con muy baja carga, el costo de mantenerlos funcionando se incrementa y en la práctica no se justifica. Se generan cobros por bajo factor de potencia, los cuales deben asumirse sin beneficio para la empresa.

La propuesta es contratar el servicio de desconexión por una única vez y observar todas las medidas de seguridad que son adoptadas para este efecto, posteriormente y con la adquisición del material adecuado (pértiga) será posible realizar esta operación todas las veces que sea necesario.

El costo es aprox. de \$ 1.000.000.-

- **Corrección localizada del Factor de Potencia**

La empresa efectuó la instalación de un banco de condensadores en el punto cercano al empalme con el fin de evitar cargos por bajo factor de potencia. Estos condensadores, si bien mejoran el factor de potencia que es registrado por la compañía distribuidora, no logra llegar a los valores establecidos para eliminar las multas.

Se midió la calidad de la energía eléctrica en diversos equipos y áreas de la planta, lo cual permitió determinar algunos casos en que se opera con factores de potencia excesivamente bajos ($\cos \phi = 0,44$) como es el caso de la sala de packing en la cual hay frecuentes cortes de energía y daño a tarjetas de circuitos integrados.

La propuesta consiste en instalar bancos de condensadores localizados en las cercanías de los equipos y/o áreas donde hay una gran demanda de energía reactiva, de modo de evitar circulación de corrientes reactivas por el resto de la planta. Se incluye además una revisión y evaluación del banco de condensadores existentes.

El costo es aprox. de \$ 2.000.000.-

1.3.2 **Medidas de Gestión y Control (medidas blandas)**

Medidas que se proponen implementar:

- Gestión en Cámaras de Refrigeración

- Gestión en infraestructura del Packing
- Sistema de duchas de bins (camiones y/o tractores)
- Disminución de retrolavados en caseta de riego perales
- Implementación de un sistema de gestión energética en la empresa
- Control y registro de consumo de petróleo
- Control y registro de consumo de gas licuado
- Calibración hidrocooler
- Iluminación en la planta

- **Gestión en Cámaras de Refrigeración**

Realizar evaluaciones térmicas en las cámaras de refrigeración, que permitan adoptar medidas preventivas y/o subsanar procedimientos erróneos de carga, descargas, almacenaje de la fruta.

- **Gestión en infraestructura del Packing**

Implementar medidas para bajar los niveles térmicos en la sala de packing.

- **Duchado de bins**

Reestructurar la gestión de duchado de los bins, con un mejor aprovechamiento del agua para bins que ingresan con tractor o bins que ingresan a la planta en camión.

- **Disminución de retrolavados en caseta de riego perales**

Implementar un sistema que permita el ingreso de agua con menos sólidos a las bombas de regadíos en caseta de riego de perales, lo que permitirá obtener ahorros del orden de \$ 270.000, si los retrolavados son disminuidos en un 50%

- **Implementación de un sistema de gestión energética en la empresa**

Implementar un sistema de gestión eficiente de la energía en la empresa. Esto implica nombrar a un profesional idóneo que asesore a la gerencia general y sea responsable de todos los aspectos relacionados con el uso de la energía en la planta, tanto en procesos y mantenimiento, como en las modificaciones y adquisiciones de equipos.

- **Consumos de petróleo**

Establecer controles detallados en las entregas de petróleo, con actualizaciones diarias en cada uno de los centros de consumos (maquinaria agrícola).

- **Consumos de gas licuado**

Establecer controles detallados en la distribución del gas licuado de petróleo, con gestiones que van desde definir un estanque único para el proceso de manzanas, hasta llevar un registro diario y/o por turnos del consumo de gas y la producción correspondiente.

- **Calibración de Hidrocooler**

Controlar la velocidad del hidrocóoler, controlar las temperaturas en cerezas e instalar un compresor más ajustado a los requerimientos del equipo.

- **Iluminación en la planta**

Cambiar los tubos fluorescentes de 40 kW que existen actualmente por tubos de 32 Watt, reemplazar balastos convencionales por balastos electrónicos.

2 DESARROLLO

2.1 Objetivos Generales y Específicos

2.1.1 Objetivo General

Minimizar los consumos energéticos de la planta de Sociedad Agrícola Puente Negro Ltda., ubicada en Puente Negro, San Fernando, Fundo Santa Rita.

2.1.2 Objetivos Específicos

- Realizar un diagnóstico energético a la empresa.
- Identificar medidas factibles de incorporar en la empresa para mejorar la eficiencia energética.
- Diseñar un plan de implementación de medidas y acciones de eficiencia energética, que considere costos, priorización, beneficios y plazos.
- Implementar sistema de información de apoyo a la gestión energética.
- Evaluar alternativas de inversión orientadas a optimizar el uso energético de la empresa.

2.2 Procedimiento Metodológico seguido en el Estudio

2.2.1 Actividades

- Visita de reconocimiento: Se visitó la planta con la finalidad de tener una visión completa de su proceso productivo, equipamientos, energía, grado de gestión de la energía, etc.
- Levantamiento de información: Mediante un reconocimiento completo de la Planta y sus Servicios Auxiliares se documentaron sus procesos, equipamientos, flujos energéticos, etc.
- Entrevistas técnicas: Se efectuaron entrevistas técnicas con visitas específicas con la finalidad de obtener la información necesaria que permitiera conocer los distintos procesos, mantenciones, uso de equipos, gestión de la energía, etc. Las entrevistas mencionadas fueron realizadas al siguiente personal de la planta:
 - Gerente General : Sr. Bruno Margozzini
 - Administrador del fundo : Sr. Yoni González
 - Jefe Mantención : Sr. Ulises Hernández
- Tabulación y organización de la información: Se recopiló información de los procesos productivos, equipamientos, consumos energéticos, facturas, en base a esta información se confeccionaron tablas, gráficos y listados que permitieran identificar áreas de impacto y de incertidumbre en los consumos de energía.
- Análisis de información de consumos: Con los resultados obtenidos en el ordenamiento de los datos se logró determinar los diferentes enfoques con

importancia para el uso de la energía y se programó trabajo de campo que permitiera validar resultados e hipótesis planteadas.

- Planificación dirigida: Con los resultados obtenidos de los análisis de los datos y el trabajo de campo se programaron actividades orientadas a profundizar la investigación y levantamiento de información, siguiendo líneas específicas.
- Trabajo de terreno: El trabajo de terreno estuvo enfocado en dos frentes:
 - Observación y levantamiento de información referida a operación de equipos y mediciones de perfiles de demanda de energía y perfiles térmicos en cámaras.
 - Observación y levantamiento de información referida a planificación y gestión productiva.
- Consolidación y análisis de información: Se consolidaron las diferentes fuentes de información, se plantearon los resultados obtenidos y se emitieron diagnósticos de situación.
- Evaluación experta: Los resultados de los análisis y diagnósticos se evaluaron con expertos de cada tema.
- Resultados: se discutieron sus resultados con el personal técnico de la Planta

2.2.2 Metodología

- **Obtención de información**

La información requerida fue organizada de la siguiente manera:

- Recopilación de registros históricos mantenidos por la empresa y que dicen relación con producciones.
- Documentación de contratos y facturas de proveedores de energía de los últimos dos años.
- Tabulación de los costos mensuales energéticos obtenidos de las facturas de los proveedores y desglosados según concepto de cobro.
- Levantamiento de información en terreno de los flujos de proceso, energías y equipos, mediciones de calidad eléctrica y perfiles de temperaturas en cámaras de almacenaje de frutas.
- Entrevistas personales con los jefes de áreas, asistentes y trabajadores.
- Levantamiento de información en terreno de uso y operación de equipos y gestión productiva.
- Pruebas de campo para comprobación de hipótesis.

- **Sistematización de la información**

Se generó una planilla de cálculo para la información base y se relacionaron los indicadores productivos con los consumos energéticos.

- **Identificación, Evaluación y Priorización de Medidas de EE**

La identificación de las medidas de EE determinadas se hicieron, de acuerdo a criterios de mayor eficiencia, menor consumo de energía y/o de reducción de costos en energía por cantidad de producto terminado y/o materia prima procesada. La priorización de las medidas a implementar se definió de acuerdo a criterios de eficiencia, consumos de energía y costos de operación.

La validación de cada alternativa propuesta se realizó sobre la base de la información técnica existente en la empresa, los antecedentes de tecnologías existentes proporcionados por los proveedores y la información técnica disponible.

Se efectuaron mediciones y levantamiento de información, de modo de disponer de antecedentes que validasen las alternativas propuestas.

- **Estimación y Cálculo de Inversión y Costos de Operación**

Los montos de inversión y costos de operación, así como los beneficios económicos, productivos y energéticos, para cada una de las alternativas de inversión, se determinaron sobre la base de información disponible en la empresa, tales como facturas de compra de energía eléctrica, compra de combustibles, registros de consumos, giros de bodega, etc. y considerando los valores de mercado de la tecnología que pudiese ser necesario adquirir.

Se solicitó a los proveedores de cada tipo de tecnología propuesta, las cotizaciones correspondientes, con antecedentes suficientes que permitiesen estimar los costos de montaje y puesta en marcha y los costos de operación y mantenimiento de cada alternativa.

Los beneficios de eficiencia energética económicos se evaluaron por medio de indicadores que relacionan reducción de costos por consumo de energía con materia prima procesada y/o producto terminado.

- **Control del Plan de Implementación**

El Plan de Implementación propuesto se controlará de acuerdo a una carta Gantt, con reuniones periódicas de modo de controlar su avance y efectuar las correcciones y coordinaciones para asegurar su cumplimiento.

- **Criterios de Comparación de Alternativas**

Las alternativas se seleccionaron y compararon de acuerdo a criterios técnicos y económicas, es decir, TIR, VAN y plazo de pago de la inversión.

- **Alternativas de Financiamiento**

El financiamiento de las diferentes opciones se evaluó sobre la base de tasas de interés, plazos y períodos de gracia ofrecidas por las líneas de créditos CORFO.

2.3 Antecedentes del Problema Energético Evaluado

2.3.1 Problemática evaluada

El aumento sostenido del precio de la energía ha provocado un aumento considerable en los costos de procesamiento, y por otra parte; el alto consumo de energía eléctrica requerido por el proceso, está determinando que la planta esté trabajando al límite de sus capacidades de la potencia instalada. Por estas razones, fue necesario realizar un estudio técnico detallado orientado a la reducción de consumos y que permitiera reducir los costos de energía utilizados en el proceso productivo y servicios.

Esto implica que todo mejoramiento y optimización que obtenga la empresa tendrá una clara relevancia tanto en el consumo energético, como en los ingresos de ésta.

Como política interna y en consideración a las exigencias impuestas, tanto por las normativas ambientales como por las normas de calidad, provenientes de los estándares del mercado actual, la empresa busca constantemente el mejoramiento sostenido en las actividades productivas y comerciales propias del rubro. Debido a esto la empresa ha mantenido un mejoramiento continuo de sus procesos productivos. Esta búsqueda de mejoramiento, se amplía ahora a la optimización del uso de sus recursos energéticos.

En el área productiva, la empresa ha efectuado mejoramientos en sus procesos ampliando y optimizando su actual proceso productivo, con incorporación de nuevos equipos y requerimientos de energía.

Con el propósito de minimizar eficazmente la incidencia en el costo del producto final, se hace necesario establecer parámetros de control, los que además de permitir ubicar puntos de mejoramiento del desempeño, servirán de referencia para definir objetivos y metas específicas de mejoramiento.

Se analizaron los perfiles de consumo energético de la planta procesadora. En resumen, la problemática energética de la empresa dice relación con la búsqueda de oportunidades de mejoramiento y de implementación de medidas que le permitan optimizar su operación y si es técnicamente posible y económicamente factible evaluar inversiones en tecnología que le permitan reducir sus consumos y sus costos energéticos, sin que ello vaya en perjuicio de la calidad del servicio que ofrecen.

Para el logro de los objetivos propuestos, fue necesario verificar la totalidad del proceso productivo, lo que incluyó las condiciones de operación de cinta calibradora, cinta de selección, compresores mecánicos de freón y amoniaco, las unidades de refrigeración con que cuenta la planta (cámaras, túneles de prefrío y antecámara).

Los puntos críticos con mejor oportunidad de mejoramiento energético fueron detectados en:

- la operación de dos compresores de pistón Mycom los que comprimen amoniaco y son utilizados para enfriar 3 cámaras de recepción de fruta, 2 túneles de prefrío y 1 antecámara que posee la planta.
- la operación de tres compresores a pistón SABROE, con freón como refrigerante utilizados para enfriar 3 cámaras de refrigeración y una sala de palletizaje.
- los tiempos de pre-enfriamiento de los pallets y
- el manejo del parámetro eléctrico “factor de potencia”.

Con respecto al aire comprimido, bombas de pozo, e iluminación, se efectuaron perfiles de calidad eléctrica lo cual permitió descartar la intervención en ellos, ya que representan menos del 3% del total del costo de energía de la planta con una baja significancia en el mejoramiento energético buscado.

2.3.2 Antecedentes Generales.

Sociedad Agrícola Puente Negro Ltda. es una empresa familiar que por 4 generaciones se ha dedicado a la agricultura en la zona de Puente Negro, comuna de San Fernando. En la actualidad, la empresa se dedica a la producción de Manzanas, Peras, Cerezas y Vid vinífera, como también al embalaje de las Manzanas y Peras producidas por ella y por empresas relacionadas. Para este fin, posee el equipamiento adecuado para su procesamiento, almacenamiento, control de calidad y despacho. Sus instalaciones de packing permiten procesar hasta 10 ton/hora y la capacidad de almacenaje es de 7.000 bins en cámaras frigoríficas.

El objetivo de la empresa es destinar toda la fruta producida, a la exportación; sin embargo, la fruta que está apta para el consumo, pero que no cumple con el calibre requerido u otras especificaciones establecidas por los mercados externos, se destinan al mercado interno.

La parte destinada a la exportación es entregada en su totalidad a la empresa Frutera San Fernando, y la porción destinada al mercado doméstico se distribuye a través de empresas de agroindustria o mercados de consumo fresco.

La vid vinífera es entregada a la empresa Misiones de Rengo para la elaboración de vinos de calidad reserva.

Las ventas de la fruta de exportación son anuales, iniciándose en el mes de Diciembre con las Cerezas y terminando en el mes de Julio con las manzanas.

Los productos son comercializados en el mercado nacional, permitiendo una facturación de 1.261 MM\$/año, asociada a una producción superior a las 3.700 toneladas anuales.

El abastecimiento de insumos necesarios para la producción y empaque de la fruta es realizada a través de empresas proveedoras de la zona tales como:

- Copeval
- Coagra
- Martínez y Valdivieso
- Tattersal
- Cals
- Otras empresas del comercio genera de la zona, dependiendo del producto necesitado.

La empresa mantiene una cantidad promedio de personal de 198 trabajadores, entre operarios y administrativos, los cuales trabajan de 07:00 a 18:15 hrs, de Lunes a Viernes (Horario de colación de 13:00 a 14:00 Hrs) y los días sábado de 08:00 a 13:30 Hrs.

La empresa mantiene la siguiente distribución de empleados por área:

- 22 personas de planta
- 176 personas temporales que se desempeñan en la recolección de la fruta y en la zona de embalaje y frigorífico

La empresa cuenta con las siguientes líneas de producto:

- Producción de especies de Manzanos, Perales, uvas y cerezas.
- Tratamiento de Packing de la frutas mencionadas

El nivel de producción en la temporada 2008-2009 fue de 4.957 toneladas netas.

Los accionistas de la empresa Sociedad Agrícola Puente Negro Ltda. son:

Nombre	Rut	% Acciones
Bruno Margozzini Cella	3.642.796-5	50%
Claudia Margozzini Garibaldi	7.021.813-5	13%
Sandra Margozzini Garibaldi	9.977.359-6	13%
Andrés Margozzini Garibaldi	9.977.300-6	13%
Bruno Margozzini Garibaldi	7.024.469-1	13%

2.3.3 Antecedentes Productivos

- **Estacionalidad.**

Los productos que elabora la empresa, corresponden a diferentes variedades de manzanas, peras, cerezas y uva. Todos ellos definen procesos estacionales como consecuencia de sus períodos de cosecha.

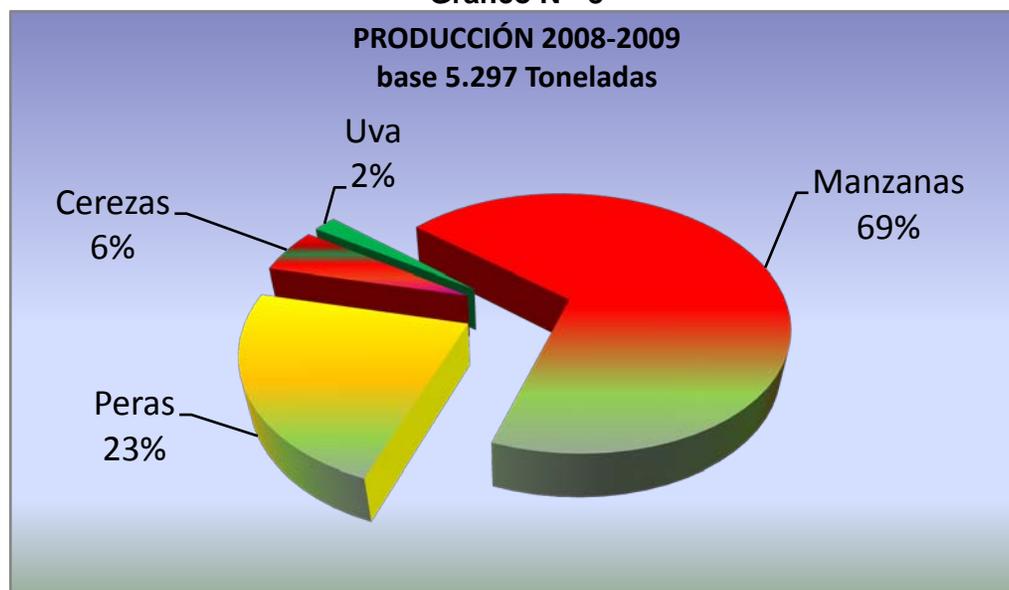
Las variedades de los diferentes frutos que procesa la planta son las que muestra la tabla a continuación.

Tabla N° 2
Variedades de frutas que son procesadas

MANZANAS	PERAS	CEREZAS	UVAS
Granny Smitt	Red Bartlett	Bing	Merlot
Royal Gala	Packam's	Van	Cabernet S.
Braeburn	D'Anjou	Stella Compac	
Galaxy	Abate Fetel	Lappins	
Pink Lady	W. Nellis	Swet Heart	
Fuji	B. Bosc		
Scarlet			
Red Chieff			
Brookfiel			
Rko			
Red Spur			
Sundowner			

Estos frutos se distribuyen aproximadamente en una matriz de producción. En el Gráfico N°3 se muestra la distribución observada en la última temporada.

Gráfico N° 3



En el Anexo 3 se incluye el detalle de las frutas y variedades procesadas en la temporada 2008-2009.

Proceso Productivo de Frutas:

- ✦ **Recepción de la cosecha:** La fruta ingresa a la planta en camiones o tractores que trasladan los Bins.
- ✦ **Tratamiento Post-cosecha:** Una vez recepcionada la fruta, recibe un duchado con agua, cuyo objetivo es eliminar polvo e impurezas mayores que posea la superficie de la fruta, esta ducha como valor agregado, permite bajar la temperatura de la fruta. Posteriormente a la fruta se le da un duchado con una solución de difenilamina (DPA).
- ✦ **Proceso de espera:** Los bins son acumulados en el patio de recepción, y ahí se les realiza la tarja, posteriormente esta fruta es trasladada a una antecámara para ir bajando su temperatura.
- ✦ **Ingreso a Cámaras de mantención:** Se ingresan los bins a las cámaras de recepción de fruta, lugar donde esperan hasta que son enviadas al proceso.
- ✦ **Traslados al proceso:** Los bins son trasladados al proceso, depende aquí si son peras o manzanas las que se deben procesar. Si son peras, van directamente a la máquina de calibración y mesas de selección, si son manzanas, estas deben esperar a fin vuelvan a tomar una temperatura de aprox. 15°C en superficie.
- ✦ **Selección y Calibración:** Al procesar manzanas, se inicia el proceso desde el pozo, pasando por toda la etapa de limpiado, secado, encerado. Al procesar peras, el proceso se inicia en la selección, aquí se separa la fruta que no cumple con los calibres, fruta con daños o fruta sobrecalibre, toda esta fruta es destinada a fruta comercial, se van llenando bins con esta fruta comercial y esta vuelve a cámara para su despacho.
- ✦ **Palletizado:** Cuando el producto ha sido envasado, es llevado hacia zona de palletizado donde será estibado de acuerdo a las instrucciones del Jefe de Packing y de las normas de palletizado descritas para cada producto.
- ✦ **Pre-enfriado:** Los pallets son llevados a los túneles de prefrío para bajar temperatura del producto embalado.
- ✦ **Almacenaje en frío:** Los pallets son llevados a las cámaras de frío convencional que han sido asignados, lugar en que se realiza la inspección fitosanitaria y posteriormente su despacho.

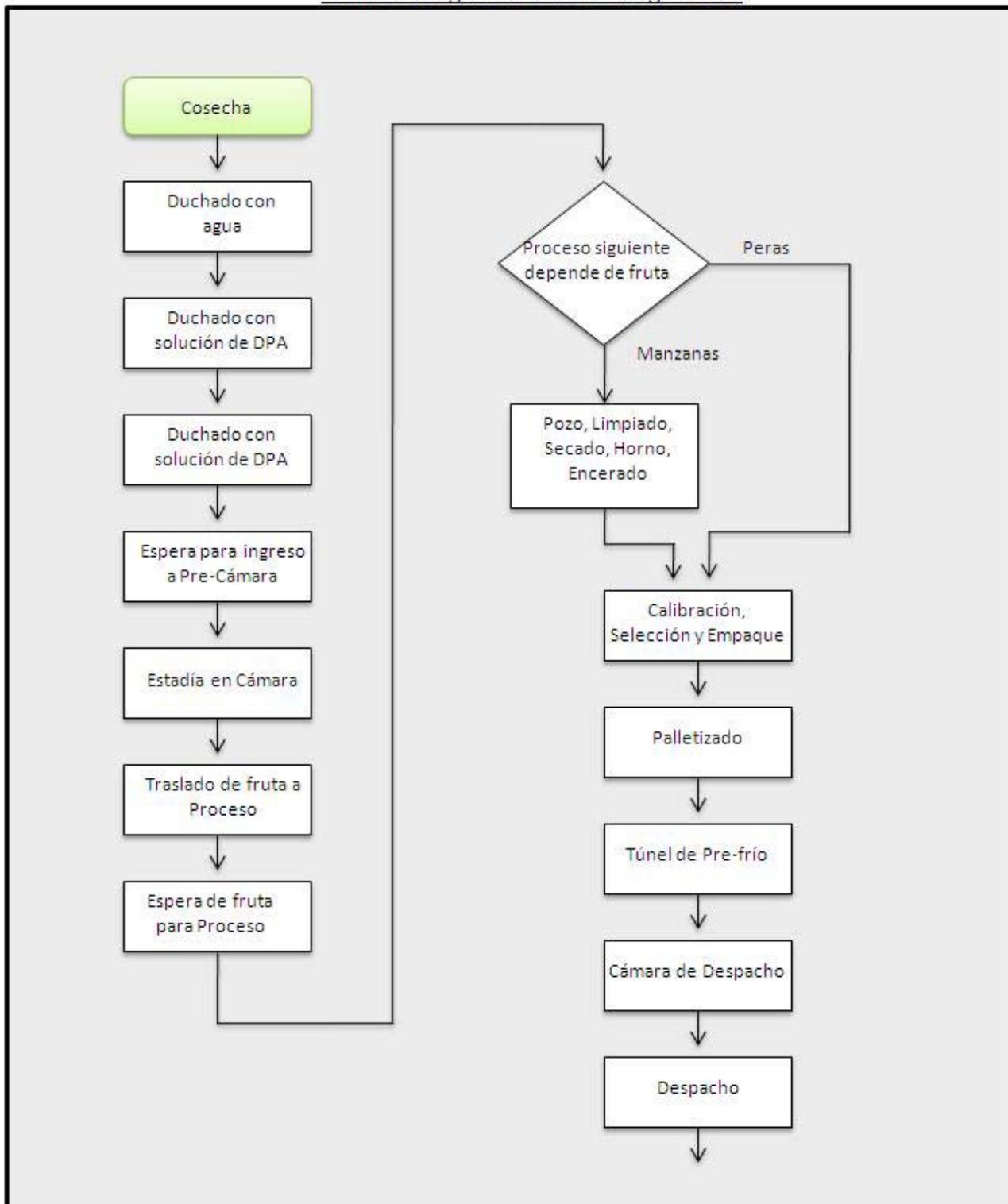
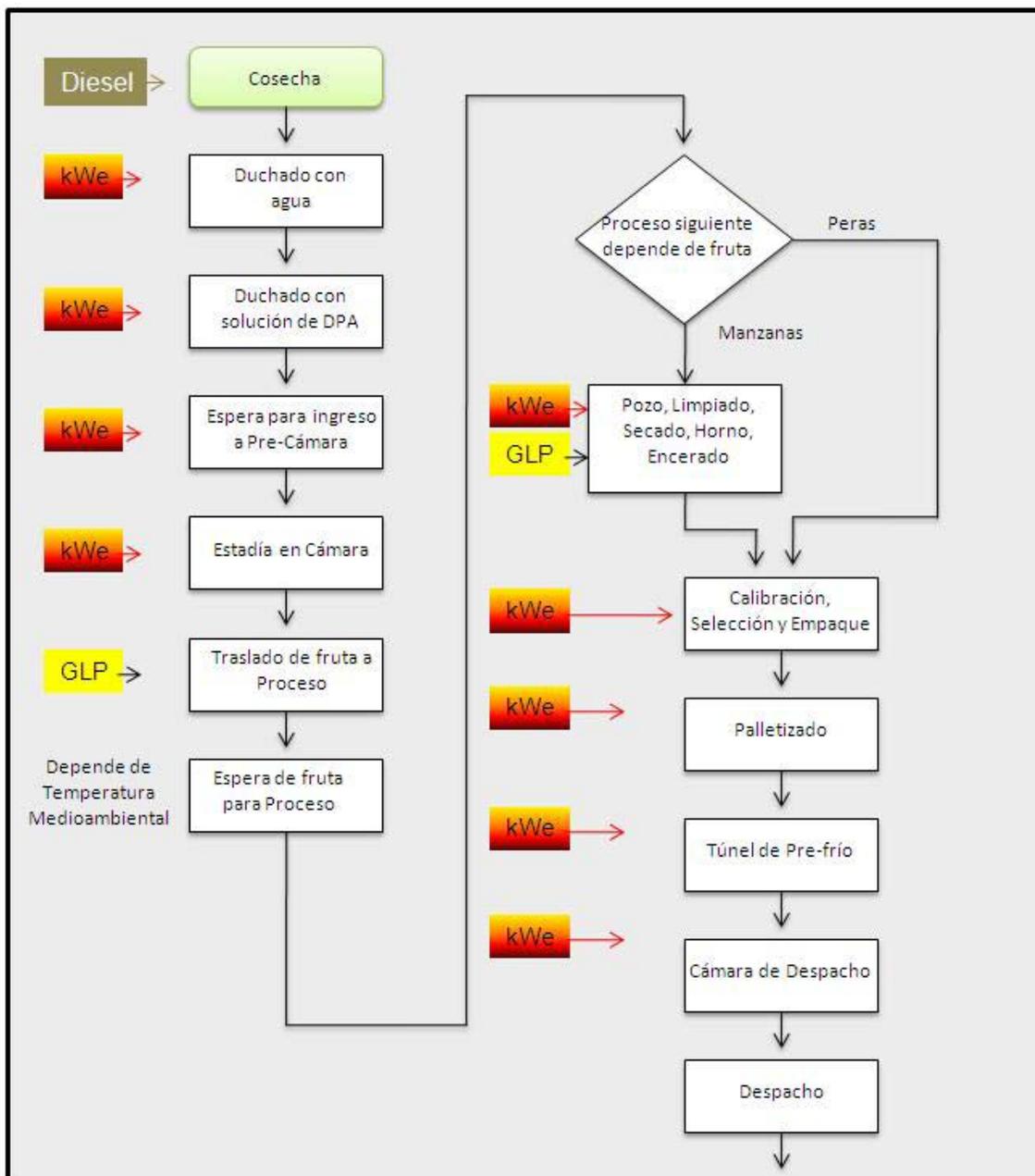
Diagrama del Proceso**DIAGRAMA DE FLUJO MANZANAS Y PERAS**
Sociedad Agrícola Puente Negro Ltda.

Diagrama de Proceso con Requerimientos Energéticos
DIAGRAMA DE ENERGÉTICO EN FLUJO DE MANZANAS Y PERAS
 Sociedad Agrícola Puente Negro Ltda.



Fuentes Energéticas

kWe KiloWatt Eléctricos
 GLP Gas Licuado de Petróleo
 Diesel Petróleo Diesel

2.3.4 Situación Energética

A continuación se presenta un resumen de los antecedentes básicos de la empresa en términos energéticos.

- **Tipos de Energía Utilizada**

- **Energía Eléctrica:**
La empresa cuenta con un contrato con CGE DISTRIBUCIÓN, de suministro y potencia eléctrica de tipo industrial, con tarifa AT 4.3 con facturación mensual.
Los principales usos de la energía eléctrica son en, equipos de compresión mecánica para el pre-enfriamiento y refrigeración, líneas de proceso (calibración de frutas), equipos varios e iluminación
- **Petróleo Diesel:**
Uso en máquina agrícola y Vehículos.
- **Gas Licuado:**
Uso en Horno de Secado, grúas y casa habitación.

- **Principales centros de consumo energético**

Tabla N° 3
Centros de consumo Energético

Nº	Área o Equipo	Tipo de Energía	Potencia	Unidad
1)	Compresores Mycom	Eléctrica	90	kW
2)	Compresores Sabroe	Eléctrica	75	kW
3)	Calibrador de cadena, proceso e iluminación	Eléctrica	40	kW
4)	Secado (horno)	térmica	1.197.900*	Kcal/día
5)	Riego	Eléctrica	57	kW

*valor aprox. que corresponde a la utilización diaria de un 6 a 8% de consumo de gas licuado

- **Problemáticas Energéticas**

Aumento de los costos por el aumento de los precios de la energía, pérdidas energéticas en puntos de la producción, gestión y uso de la energía en periodos de horas punta, distribución de la capacidad de los transformadores.

Las potenciales mejoras son:

- Regularización mal factor de potencia redistribuyendo el banco condensadores existente en puntos que se haya detectados deficiencias
- Optimización en el punto de operación de compresores de refrigeración.
- Desconexión de transformadores.

2.4 Resultado de la Consultoría

2.4.1 Situación Energética Inicial

Del resultado de la evaluación de la situación actual de la empresa, en lo que se refiere al tema energético, se han identificado las siguientes fuentes de energía: energía eléctrica, gas licuado y petróleo. Para el análisis de la información correspondiente a consumos de las distintas fuentes utilizadas por la empresa, se consideró el período Noviembre 2008 a Julio del 2009, meses que corresponden a una temporada de producción.

- **Fuentes de Energía utilizada por la empresa**

- ✦ **Energía Eléctrica.**

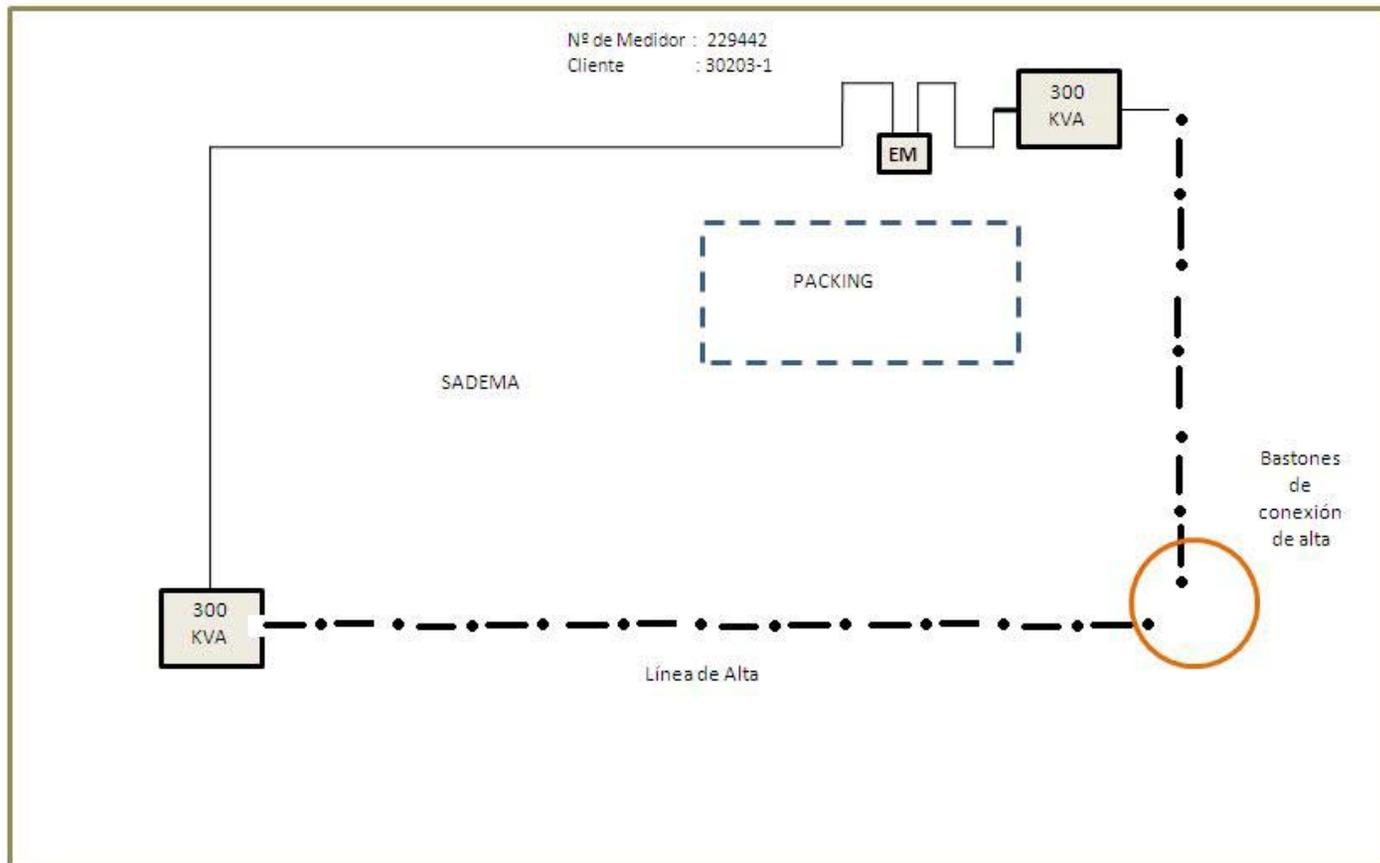
La energía eléctrica es el principal insumo del proceso productivo que es suministrado por la Empresa CGE DISTRIBUCIÓN SA.

En la figura N° 1, se muestra la forma en que la compañía distribuidora de electricidad le entrega el suministro a la planta, el cual es a través de una línea principal que baja de la alta tensión a un elemento de medida (compacto), ubicado en las cercanías del transformador de 300 KVA. Este elemento de medida, censa también los consumo que ocurren en el transformador ubicado en la sala de máquina donde se ubican los compresores Mycom. El primer transformador está destinado a suministrar electricidad hacia el proceso del packing, sistema de refrigeración con freón, sala de palletizado, cámaras 1, 2 y 3, casa habitación y casetas de riego. Este transformador está ubicado en altura y su capacidad es de 300 KVA.

El segundo transformador, distribuye energía exclusivamente para el sistema de refrigeración de amoníaco. Aquí se encuentran conectados todos los accesorios de las cámaras 4, 5 y 6, de la antecámara y de los túneles de prefrío. Este transformador se encuentra a nivel de piso.

Durante los meses en que la planta no posee producción, este transformador no es desconectado, esto genera costos aproximados del 1,5%. En la figura N° 1, se destaca con un círculo de color naranja el lugar donde se encuentran los bastones de conexión a la alta tensión, los cuales están a una altura aproximada de 7 metros. La línea de alta tensión que continua desde los bastones al transformador es por vía subterránea.

Figura N° 1
Esquema resumido del empalme
EMPALME Soc. Agrícola Puente Negro Ltda.



La energía eléctrica, se utiliza mayoritariamente para compresión mecánica, que genera frío hacia túneles de pre-frío, cámaras convencionales de refrigeración, ante-cámara y sala de palletizaje.

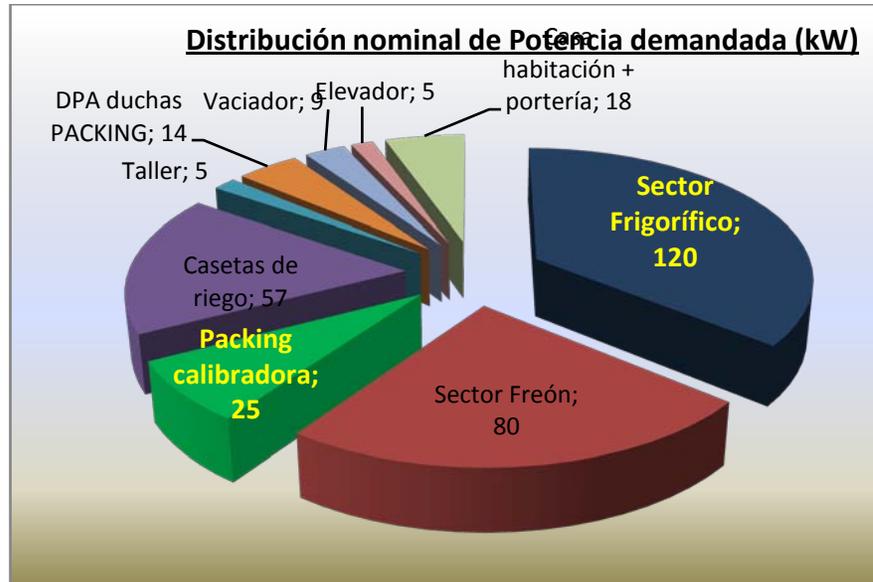
Potencia Demandada:

En la Tabla N° 4 y Gráfico N° 4, se muestra la potencia demandada de los equipos y/o sistemas de equipos más relevantes de los procesos, que se llevan a cabo en la planta, considerando las actividades de Packing, Refrigeración y apoyo a la producción. Los otros equipos que posee la planta se detallan en Anexo N° 3.

Tabla N° 4
Potencias demandadas según área o equipo

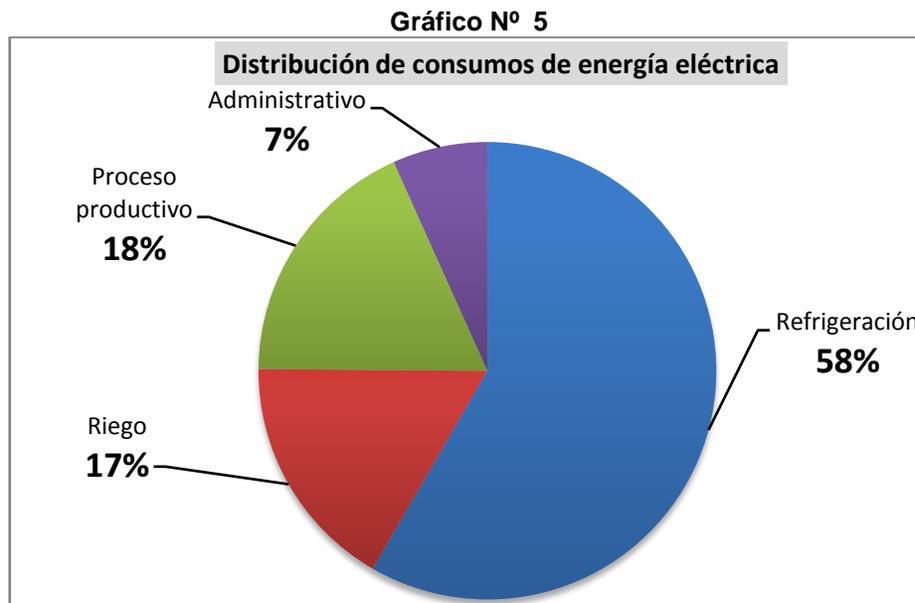
EQUIPOS Y/O SISTEMAS	Potencia Demandada (kW)
Refrigeración por amoníaco (compresores + accesorios)	120
Refrigeración por freón (compresores + accesorios)	80
Casetas de riego(manzanos-perales-uva)	57
Packing calibradora con procesos de manzanas y peras	25
Iluminación en proceso de Packing	22
Duchas de agua y DPA	10
Áreas administrativas	5
Taller	5
Casa habitación + portería	18
Potencia Total Demandada	343

Gráfico N° 4
Distribución de Potencia Demandada



✚ Consumos de Energía Eléctrica

De acuerdo a las mediciones realizadas, las visitas técnicas a la planta y la distribución de los consumos en el Packing, se obtiene la gráfica N° 5, que entrega los porcentajes en que se consume la energía en la empresa Sociedad Agrícola Puente Negro Ltda.



En base a la información extraída de la facturación que realiza la empresa distribuidora de energía (CGE DISTRIBUCIÓN SA), se elaboró la tabla N° 5 y el gráfico N° 6, en que se detallan los consumos mensuales, para el único empalme, con sus respectivos costos, durante el período de Noviembre 2008 a Julio 2009, fechas en que la planta procesa frutas.

**Tabla Nº 5
Facturación Eléctrica**

FACTURAS ELÉCTRICAS SOC. AGRICOLA PUENTE NEGRO LTDA.

Consumos de Energía Eléctrica

Ciente 30203-1

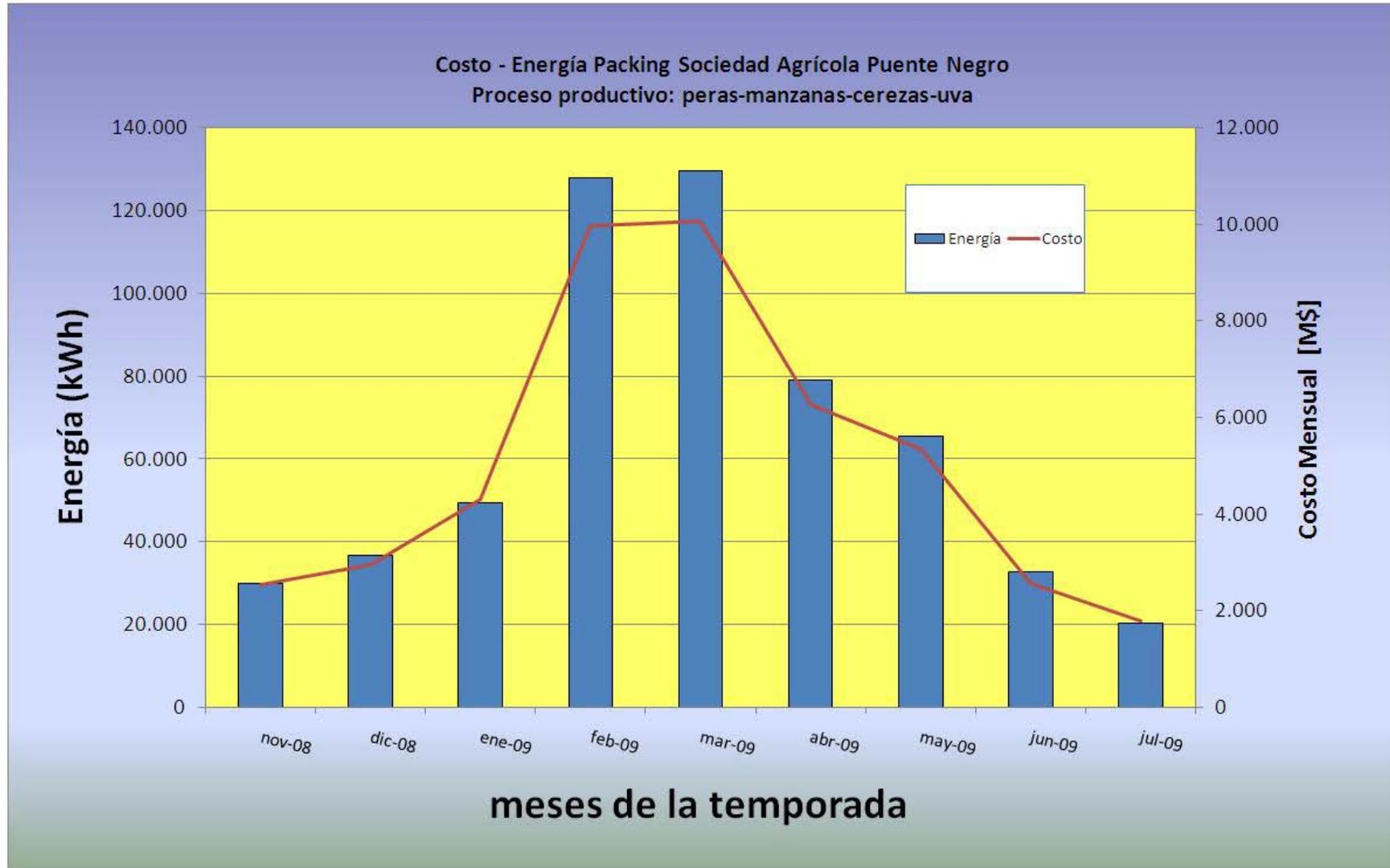
Puente Negro

Periodo: Noviembre 2008 a Julio 2009

Tarifa AT 4.3

AÑO	Cargo Fijo	Energía		Dda. Max. Sum.		Dda. Max Leida HP		Factor de Potencia		Arriendo Equipos	Costo
		kW-h	\$	kW		kW		cos F			
nov-08	1.981	30.000	1.934.342	341,7	423.119	18,2	116.951	2%	49.488	0	2.525.881
dic-08	2.014	36.600	2.312.205	341,7	433.681	18,2	128.068	2%	57.479	0	2.933.447
ene-09	2.029	49.500	3.537.320	341,7	438.209	18,2	118.315	5%	204.692	0	4.300.565
feb-09	1.988	127.800	9.039.166	335,4	421.742	18,2	131.309	4%	383.689	0	9.977.894
mar-09	1.956	129.600	9.166.478	314,6	387.663	18,2	130.908	4%	387.402	0	10.074.407
abr-09	1.436	78.900	5.592.116	318,6	355.557	17,4	129.900	3%	182.327	0	6.261.336
may-09	1.434	65.400	4.824.759	318,6	352.165	20,7	154.239			0	5.332.597
jun-09	1.427	32.700	2.059.642	318,6	348.260	17,7	133.529			0	2.542.858
jul-09	1.423	20.400	1.284.914	318,6	344.661	19,5	146.917			0	1.777.915
Total Temporada	15.688	570.900	39.750.942		3.505.057		1.190.136		1.265.077	0	45.726.900

Gráfico N° 6



Del análisis del periodo Noviembre 2008 a Julio 2009, y de acuerdo a la información de facturación que presenta la planta, es posible discriminar los siguientes aspectos:

El total de energía consumida en el periodo es de 570.900 kWh, correspondientes a un costo de MM\$ 39,75 para una producción de 5.297 Toneladas de producto procesado.

De este total de consumo energético, para asociarlos directamente a la producción, y lograr obtener consumos específicos para cada producto procesado, se debe descontar los consumos eléctricos correspondientes a uso de habitación y los consumos eléctricos correspondientes al riego. Para ello se realizó un análisis de los consumos eléctricos que se produjeron durante las 3 últimas temporadas en los periodos en que la planta se encontraba sin procesar, totalmente detenida. Estos consumos corresponden a un promedio de 15.156 kWh, este análisis se muestra en la tabla N° 7.

Tabla N° 6
Consumos energéticos en periodos sin producción

Periodo	kWh			
	2007	2008	2009	valor medio
Agosto	18.900	13.800	17.300	16.667
Septiembre	12.600	13.200	9.600	11.800
Octubre	23.100	19.200	8.700	17.000
Consumo promedio de energía sin producción				15.156

El valor de 15.156 kWh se encuentra excesivo, ya que si se analizan en la facturación el promedio de demanda de potencia en horas punta no sobrepasa los 18 kW, si se considera que el uso de esta potencia es por periodos de 15 horas diarias por 30 días, se tiene; $15h \cdot 30 \text{ días} \cdot 18 \text{ kW} = 8.100 \text{ kWh}$, por ello que más adelante se consideran 9.000 kWh como uso habitacional.

Respecto a los consumos eléctricos correspondiente al riego, se detallan en Tabla N° 7

Tabla N° 7

Caseta de Riego	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL
	Consumos Energéticos (kWh) por Riego en Sociedad Agrícola Puente Negro Ltda.									
Manzanos	2.712	4.052	6.341	7.269	6.031	4.124	928	0	0	0
Perales	-	5.135	8.825	9.472	6.847	4.394	1.921	0	0	0
Uva	48	240	216	384	330	330	-	0	0	0
TOTAL	2.760	9.427	15.382	17.125	13.209	8.848	2.849	-	-	-

De este análisis, es posible recalculer los consumos energéticos que ha tenido la planta en el periodo de noviembre del 2008 a Julio del 2009:

Tabla Nº 8
Consumos energéticos reales de producción

Periodo evaluado	Consumos energéticos			
	Según factura	Riego	Habitación	Recalculo para producción
nov-08	30.000	9.427	9.000	11.573
dic-08	36.600	15.379	9.000	12.221
ene-09	49.500	17.125	9.000	23.375
feb-09	127.800	13.209	9.000	105.591
mar-09	129.600	8.848	9.000	111.752
abr-09	78.900	2.849	9.000	67.051
may-09	65.400	-	9.000	56.400
jun-09	32.700	-	9.000	23.700
jul-09	20.400	-	9.000	11.400
	570.900	66.836	81.000	423.064

Tabla Nº 9
Producción del periodo evaluado

Periodo evaluado	Producción (Toneladas de fruta)			
	Manzanas	Peras	Cerezas	Uva
nov-08	0	-	-	-
dic-08	0	-	291	-
ene-09	0	-	-	-
feb-09	1.368	788	-	-
mar-09	1.192	436	-	-
abr-09	779	-	-	-
may-09	336	-	-	106
jun-09	0	-	-	-
jul-09	0	-	-	-
	3.675	1.224	291	106
	TOTAL PRODUCCIÓN (Ton.)			5.296

De los datos de las tablas N° 8 y N°9, mostradas anteriormente, es posible conocer los consumos específicos para manzanas y para peras, valores que se muestran en la siguiente tabla:

Tabla N° 10
Consumos y costos específicos de energía eléctrica

meses evaluados	Manzanas+peras	Potencia estimada (Kw)*	Horas de operación**	kWh***	costo especifico
feb-09	2156	36	326	6316	2,93
mar-09	1628	36	243	5053	3,10
abr-09	779	36	111	2775	3,56

*La potencia estimada calculada es la suma de 25 kW en proceso de manzanas y 11 kW en proceso de peras.

**Las horas de operación calculadas son el resultado del proceso de 7,0 Ton/h en manzanas y 6,0 Ton/h en peras.

*** El consumo energético calculado es la sumatoria de los consumos energéticos en procesos de manzanas y en proceso de peras.

Tabla N° 11
Relación de costos producción -refrigeración

meses evaluados	Manzanas+peras	Potencia estimada (Kw)*	Horas de operación**	kWh***	costo especifico
feb-09	2.156	99	744	74.124	34,38
mar-09	1.628	111	672	75.168	46,17
abr-09	779	63	720	45.762	58,74

*La potencia estimada calculada corresponde cuociente entre el consumo energético calculado y las horas de operación en refrigeración

**Las horas de operación calculadas son el resultado de refrigerar los productos por 24 horas al día en los meses correspondientes.

*** El consumo energético calculado es la obtención del 58% de consumo energético pagado en los correspondientes meses del total de la factura, lo que correspondería a refrigeración.

Al correlacionar los consumos específicos de energía en el packing y en las unidades de frío con los niveles de producción observados durante el periodo analizado, se obtiene el gráfico N° 7 y gráfico N° 7 con buenas correlaciones de los datos.

En ellos se observa la significativa influencia que tiene el nivel de producción sobre los consumos de energía de la planta, es decir, hay interesantes y significativas economías de escala al operar con mayores niveles de producción.

Con estas correlaciones es posible estimar proyecciones de consumo y costo de energía, para diferentes niveles de producción. Este tipo de herramientas es de gran utilidad al establecer programas de producción.

Gráfico N° 7

Consumos específicos en la refrigeración de peras y manzanas

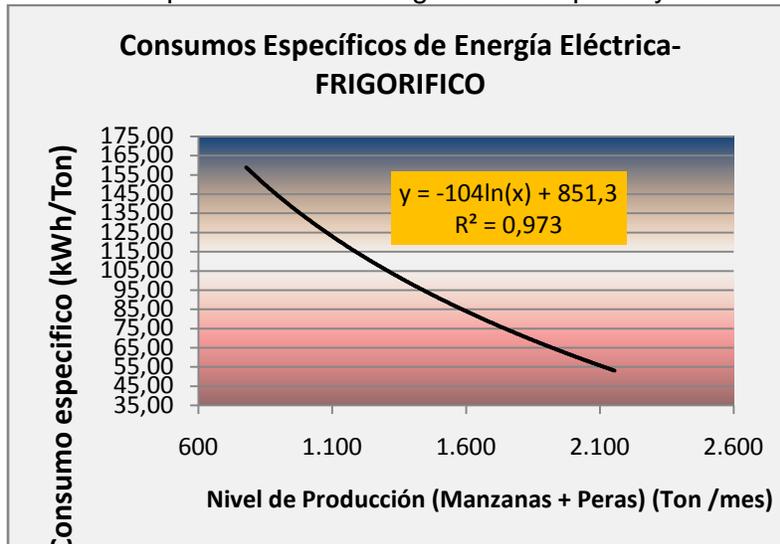
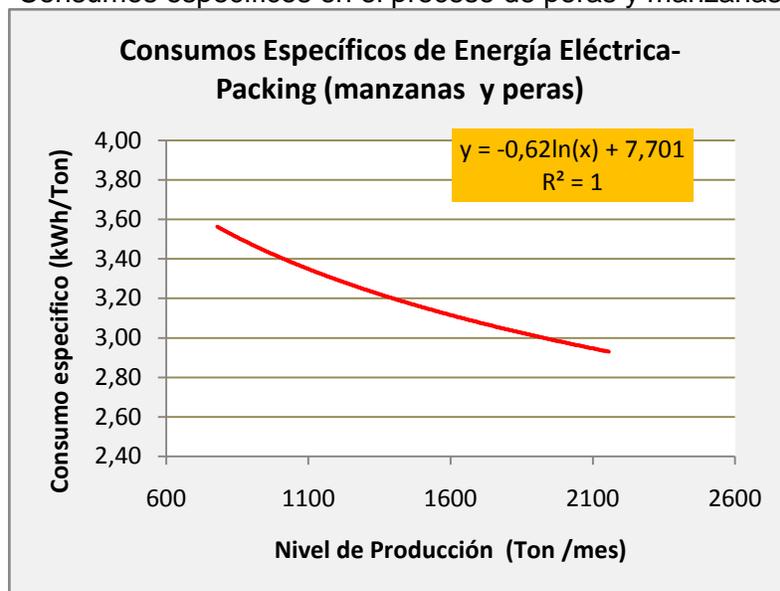


Gráfico N° 8

Consumos específicos en el proceso de peras y manzanas



✚ Consumo de Gas

El gas se utiliza en un horno de secado de frutas, en grúas horquilla, en uso para casa habitación, casino de temporeros y en servicios sanitarios. A continuación se presenta un resumen de las recepciones o compras de la temporada noviembre 2008 a julio del 2009. Los costos de este insumo son cercanos al 12% del costo total de la energía.

Tabla N° 12
Recepción de Gas Licuado de Petróleo en la Planta

TEMPORADA 2007 - 2008			
Periodo	Litros	Valor unitario	Costo Neto
nov-07	1.500	462	693.000
	1.500	500	750.000
dic-07	1.500	520	780.000
ene-08	500	422	210.925
feb-08	1.000	414	414.290
mar-08	1.500	404	606.300
abr-08	1.500	403	603.780
may-08	2.000	418	835.300
	2.000	437	873.960
jun-08	322	469	151.012
	322	469	151.012
jul-08	500	422	210.925
	14.144,00	444	6.280.503

El gas licuado a utilizar en el proceso productivo, se almacena en tres estanques de 4 m³ cada uno. Uno de los cuales se utiliza para suministrar GLP a las grúas-horquilla y los otros dos para abastecer a la planta y casa-habitación. Durante el periodo evaluado, se procesaron 3.676 Toneladas de manzanas, y la totalidad de gas adquirido fue de 14.144 litros.

Tabla Nº 13
Distribución estimada de Gas Licuado de Petróleo en la Planta

Kilos de GLP adquirido	casa		grúa		packing		Otros	
	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%
825	90	11	300	36				3
825				-				
825	90	11	300	36				3
275	90	33	300	109	992	51		3
550	90	16	300	55	992	51		3
825	90	11	300	36	992	51		3
825	90	11	300	36	992	51		3
1100	90	8	300	27				3
1100				-				3
177,1	90	51	300	169				3
177,1				-				3
275	90	33	300	109				3
7.779	810		2.700		3.967		233	

Es decir en esta temporada fueron consumidos 3.967 kilos de GLP, para una producción de 3.676 toneladas de manzanas procesadas. Se establece un consumo específico de 1,08 kg de gas/ton de manzana y un costo específico de GLP de \$870/ton de manzana procesada.

Tabla Nº 14
Consumos específicos de GLP

GAS A GRANEL Sociedad Agrícola Puente Negro Ltda.				
	Consumo Kilos	Manzanas procesadas ton	Consumo específico kg/ton	Costo específico \$/ton
TOTAL	7.213	3.676	1,08	870

✚ Consumo de Petróleo Diesel

En la planta, el petróleo se utilizado en maquinaria agrícola (tractores, fumigadoras, otros).

Durante el estudio se obtuvieron ciertos registros disponibles en bodega, sin embargo estos registros no se encuentran clasificados de modo de obtener información específica de consumo por equipos o actividades productivas.

El equipo consultor analizó y clasificó la información correspondiente a los consumos de este insumo durante la temporada evaluada (noviembre 2008 a julio 2009), para las distintas áreas o equipos. De este modo se concluyó que las actividades relacionadas directamente con la producción, transporte de fruta al packing y otros consumen la totalidad del petróleo adquirido.

La tabla y el gráfico siguientes, muestran las adquisiciones durante el periodo evaluado.

Tabla Nº 15
Consumos de Petróleo Diesel

AÑO	Cantidad	Costos	
		Unitario	TOTAL NETO
	litros		
nov-07	3.000	462	1.443.000
		500	
dic-07	1.500	520	617.834
ene-08	3.000	520	1.524.000
		496	
feb-08	1.500	486	547.056
mar-08	1.500	496	597.644
abr-08	1.500	506	656.260
may-08	1.500	559	703.407
jun-08	1.500	650	823.677
jul-08	3.000	678	2.050.500
		689	
	18.000	547	8.963.378

2.4.2 Resultados del levantamiento de información y mediciones realizadas

2.4.2.1 Perfiles y Calidad Eléctrica

Durante los meses de diciembre del 2009, se realizó un levantamiento de información para detectar puntos de interés en el ahorro energético en la planta, se realizaron mediciones de calidad eléctricas en los procesos y/o equipos que se encontraban en funcionamiento a la fecha, especialmente se midieron consumos en casetas de regadío, línea de consumo base sin el packing funcionando y otros consumos de interés.

Todas las mediciones y verificaciones de la calidad eléctrica en diferentes áreas y equipos de la planta fueron llevadas a cabo utilizando un equipo registrador trifásico portátil Marca FLUKE modelo 1735, instrumento que tiene la capacidad de registrar y almacenar una variedad de parámetros eléctricos, tales como potencia activa, energía, factor de potencia, tensión por fase, corrientes por fase, entre otros parámetros.

A partir de febrero del 2010, con la planta en plena operación, se continuó con las mediciones eléctricas en compresores de refrigeración, sala de packing, cámaras, pretúnel, sala de palletizado y otros.

Se efectuaron corridas de mediciones de calidad eléctrica en las fechas que se indican en la tabla N° 16:

Tabla N° 16
Mediciones Eléctricas*

Fecha	Tablero o motor
3/12/2009	Caseta de riego perales
3/12/2009	Tablero General Transformador Packing
3/12/2009	Caseta de riego manzanos
3/12/2009	Caseta de riego uvas
30/12/2009	Compresor SABROE 50 CV (proceso cerezas) Hidrocooler
17/2/2010	Compresor Mycom N° 1, sector frigorífico (amoniaco)
17/2/2010	Tablero de Distribución Packing (proceso peras)
17 al 18 /2/2010	Compresor SABROE 100HP
18 /2/2010	Compresor Mycom N° 2, sector frigorífico (amoniaco)
18 /2/2010	Tablero de distribución general, sector frigorífico
24 /2/2010	Tablero de Distribución Packing (proceso manzanas)

*Las mediciones eléctricas realizadas respecto a la potencia activa que se encontraba demandando el equipo o área analizada, se encuentra en anexo N° 3-Perfiles eléctricos.

Análisis de los consumos energéticos en el riego:

La planta cuenta con tres casetas de riego tecnificado, el día 3/12/2009, se realizaron mediciones eléctricas en cada una de ellas, durante la operación normal de riego. Los resultados arrojados se resumen en la tabla N° 17.

Tabla N° 17
Potencia Eléctrica en motores de riego

Potencia media (KW)			
	Caseta Manzanos	Caseta Peras	Caseta Uvas
Potencia media (KW)	10,31	19,02	6,00

En la última temporada (noviembre 2008 a julio del 2009), de acuerdo a datos recepcionados de la empresa, el huerto se regó durante 5.239 horas, con los detalles en horas mostrados en la tabla N° 18. Con las potencias demandadas por los motores que poseen las bombas en cada una de las casetas, es posible conocer el consumo de energía asociado a cada uno de los sectores, los detalles se muestran en la tabla N° 19 y los detalles del riego por especie en gráfico N° 9.

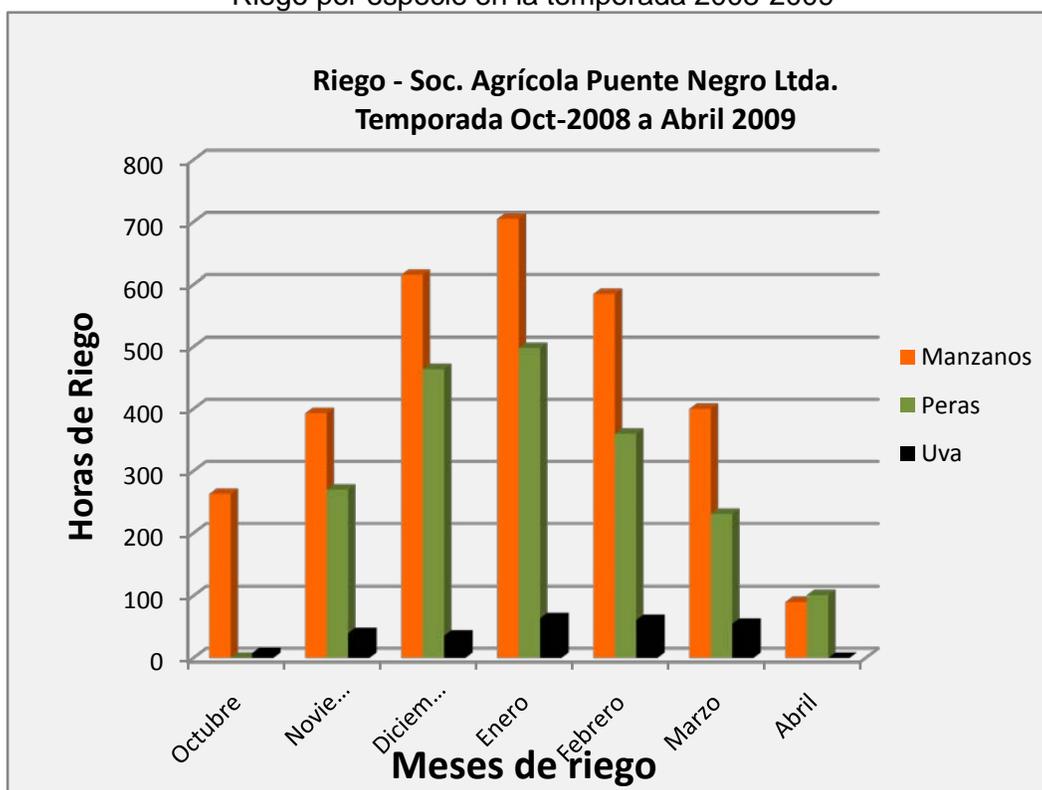
Tabla N° 18
Horas de riego

RESUMEN DE HORAS DE RIEGO POR CASETA			
Meses de riego	Caseta Manzanos (horas)	Caseta Peras (horas)	Caseta Uvas (horas)
Octubre	263	0	8
Noviembre	393	270	40
Diciembre	615	464	36
Enero	705	498	64
Febrero	585	360	61
Marzo	400	231	55
Abril	90	101	0
	3.051	1.924	264
			5.239

Tabla N° 19
Consumos energéticos por sector de riego

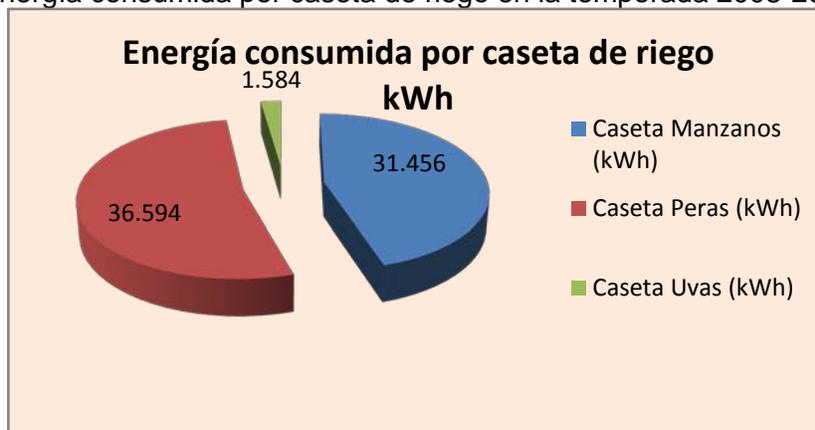
Caseta de Riego	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL
	Consumos Energéticos (kWh) por Riego en Sociedad Agrícola Puente Negro Ltda.									
Manzanos	2.712	4.052	6.341	7.269	6.031	4.124	928	0	0	0
Perales	-	5.135	8.825	9.472	6.847	4.394	1.921	0	0	0
Uva	48	240	216	384	330	330	-	0	0	0
TOTAL	2.760	9.427	15.382	17.125	13.209	8.848	2.849	-	-	-

Gráfico N° 9
Riego por especie en la temporada 2008-2009



Los costos energéticos asociados al riego en la temporada 2008-2009, son de un total de 69.634 kWh, a un costo de MM\$ 4,39. La distribución de esta energía consumida se detalla en gráfico N° 10

Gráfico N° 10
Energía consumida por caseta de riego en la temporada 2008-2009



En cuanto a la operación de las casetas de riego es posible señalar que éstas se encuentran bien implementadas, con sus tableros eléctricos en orden. Para el riego, los operadores, acuden a las horas preestablecidas a poner en servicio o a detener los equipos y registran la cantidad de horas que ha operado el sistema, no hay un registro de las horas de inicio o término en que se desarrolló el riego. Con esta información no es posible visualizar si fueron realizadas durante la noche o durante el día (dos situaciones distintas de temperatura ambiental).

Desde el punto de vista de la gestión energética, es importante anotar la hora en que se efectúa el riego, por un lado es importante registrar los horarios así como la temperatura, como una manera de visualizar si la masa de agua asignada a los cuarteles, ha sido aprovechada eficientemente (baja evaporación) o si ha resultado una operación ineficiente al realizar el regadío en horarios de alta evaporación. Estos análisis tienen fuerte incidencia en la gestión energética. En este caso el ahorro energético, estará dado por la energía a ahorrar cuando se evita bombear agua al huerto cuyo porcentaje será evaporado y no aprovechado por los cultivos. Por otra parte desde un punto de vista de los costos, si es posible evitar la operación de las casetas de riego en el horario punta (18:00 a 23:00 hrs. Desde el 01 de abril al 30 de septiembre), se evitarán cobros por demanda en esos horarios.

La potencia media que demandan las tres casetas de riego funcionando a la misma vez, es de 35,33 kW.

Los motores de las casetas, según se pudo constatar en las mediciones eléctricas, se encuentran funcionando en un buen punto de operación, el hecho que sean utilizados en forma discontinuada, hacen poco efectivo proponer un cambio por motores de alta eficiencia.

En este paquete de mediciones, se realizó un control eléctrico al motor yugoslavo RADE KONCAR, el cual para su funcionamiento está demandando una potencia promedio de 13,5 kW. Se realizaron gestiones de consultas con el Sr. Branko Junek en la dirección <http://www.koncar-mes.hr/proizvodi/index.php>, sobre puntos de operación de este motor, quien indica que este motor posee más de 40 años de

antigüedad, y que los antecedentes de curvas u otro tipo de información para evaluar su eficiencia, ya no existe.

Análisis de los consumos energéticos en los sistemas de refrigeración:

Refrigeración en la planta:

La planta productiva de la Sociedad Agrícola Puente Negro Ltda. cuenta con 2 sistemas de refrigeración, los que se describen a continuación:

Sistema Freón:

Compuesto por 3 compresores de pistón, marca SABROE, de diferentes potencias nominales (35,50 y 75 kW), 2 condensadores evaporativos, evaporadores con sus respectivos motoventiladores en los puntos que extraen calor. Este sistema satisface las necesidades de frío de cámaras 1,2 y 3, cámara de palletizado y recientemente ha sido conectado a un hidrocóoler para el proceso de las cerezas.

Su operación es permanente toda la temporada, y existe una alternancia en el funcionamiento entre los compresores.

Sistema Amoniaco:

Este sistema lo componen 2 compresores de pistón, marca MYCOM, de motor de 90 kW c/u, 1 condensador evaporativo, evaporadores con sus respectivos motoventiladores en los puntos que extraen calor. Este sistema satisface las necesidades de frío de cámaras 4,5 y 6, antecámara y dos túneles de pre-enfriamiento.

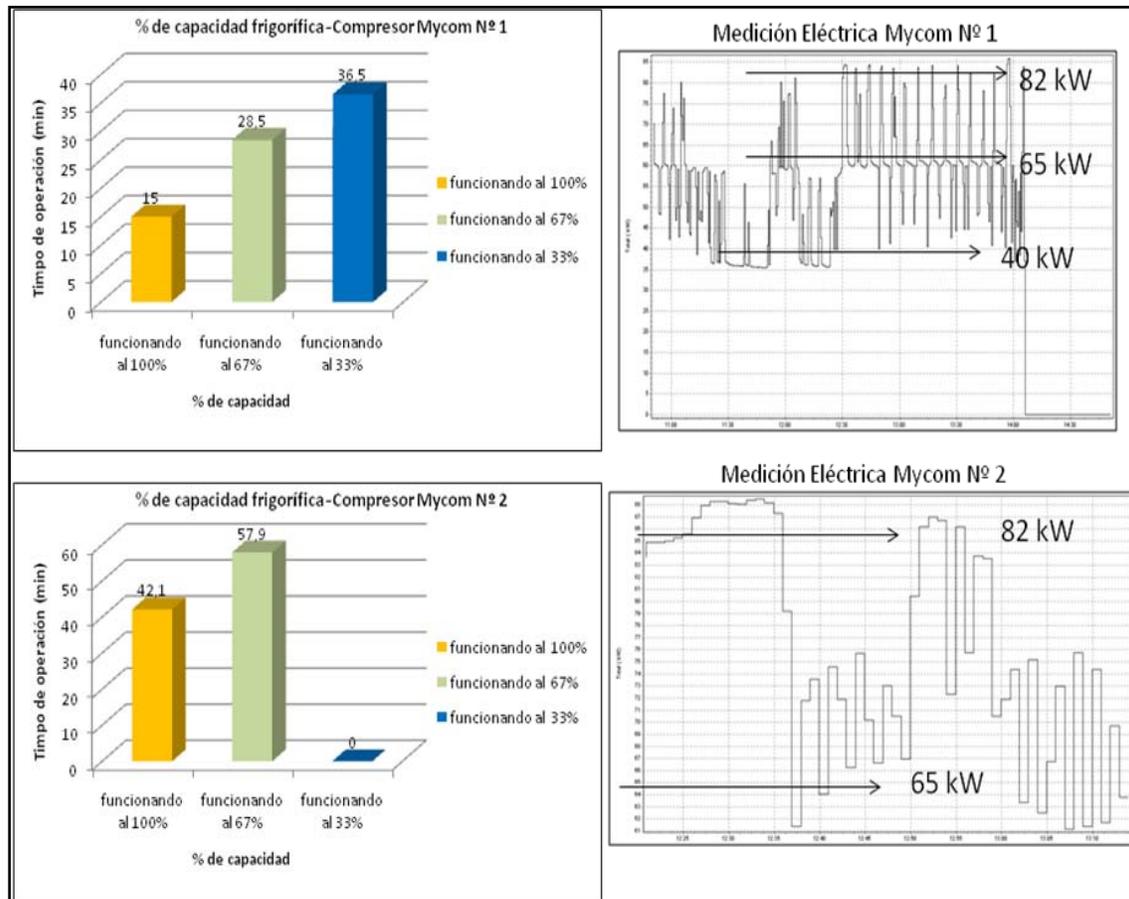
Su operación es permanente toda la temporada, y existe una alternancia en el funcionamiento entre los compresores.

Estos dos sistemas representan el 58% de los consumos de energía en la planta, tanto por la potencia nominal que alcanzan los compresores que lo componen como la sumatoria de los accesorios (motoventiladores, bombas, iluminación).

Se realizaron mediciones eléctricas en el sistema de refrigeración. Las mediciones más relevantes en el sistema de refrigeración son:

- Medición Eléctrica en compresor Mycom N° 1 y N° 2 (Gráfico N° 12)

Gráfico N° 12



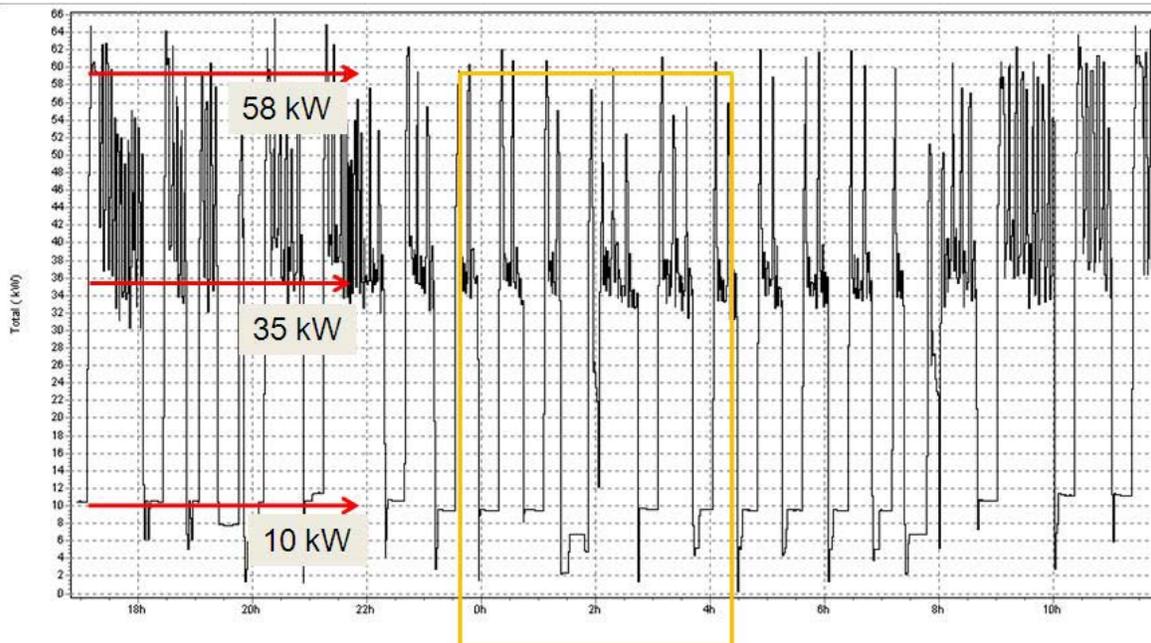
Cuando se realiza el análisis al perfil de calidad eléctrica efectuado a los compresores MYCOM N°1 y N° 2, se tiene que estos compresores se encuentran funcionando en forma desigual, a pesar de poseer la misma potencia en eje de motor (90kW) y si se ha tenido precaución de utilizarlos en forma pareja para otorgar frío al sistema no deberían presentar diferente comportamiento.

El compresor MYCOM N°2, se encuentra operando a niveles de eficiencia más alto que el N° 1, eso se basa en que cuando se analiza su potencia eléctrica demandada, el compresor MYCOM N° 1, desarrolla un buen porcentaje de su trabajo a un rendimiento del 33%, en cambio el compresor MYCOM N° 2, no posee desarrollo de trabajo a niveles tan baja de eficiencia.

El sistema de refrigeración con amoníaco, en su condensador evaporativo, posee tres motoventiladores que funcionan en sistema continuo, es decir no discriminan ante mayor o menor capacidad de condensar el refrigerante, lo cual hace que el sistema se encuentre trabajando en periodos fríos a muy baja eficiencia, por lo que se hace necesario implementar un control presostático sobre estos motoventiladores.

- Medición Eléctrica en compresor Sabroe 75 kW (Gráfico N° 13)

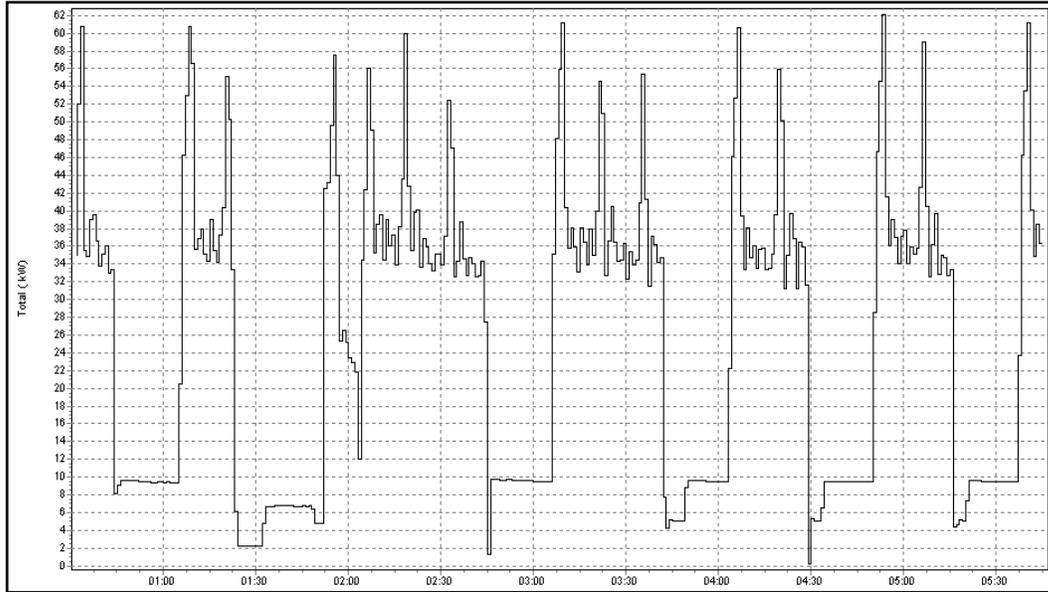
Gráfico N° 13



El compresor SABROE de 75 kW (100 HP) desarrolla trabajo en los niveles del 33% y el 66%, toda la variabilidad que posee este compresor es porque en forma reiterada suben o bajan las necesidades de refrigeración, estas variaciones son asociadas a aperturas de puertas, masa de aire caliente ingresando a cámaras o mala aislación de las mismas. Cuando la gráfica alcanza los 10kW, el compresor está detenido y esta potencia eléctrica debe asociarse a otros componentes del sistema de freón.

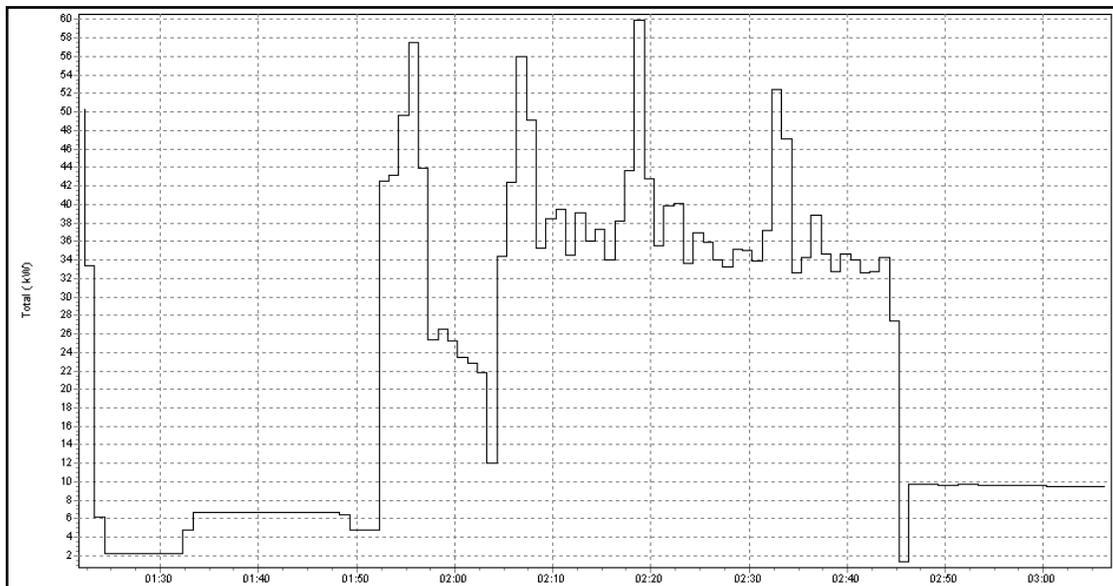
Si se analiza la gráfica de desarrollo de potencias del compresor, se tiene que desde las 01:00 horas a las 05:00 horas (horas en que se estima que no existe movimientos en palletizaje, cámara 1, 2 o 3) (recuadro color naranja del gráfico N° 13) el compresor posee reiteradas partidas que se muestran con más detalle en la gráfica N° 14.

Gráfico N° 14



En el caso del compresor SABROE de 50CV (Gráfico N° 11) , que se estima se encuentra sobredimensionado para las necesidades del hidrocóoler, se ve claramente como cuando la temperatura del agua se mantiene en 2°C, el compresor no tiene necesidad de generar más frío, acá es lo contrario, el compresor trabaja un lapso de 40 minutos para posteriormente detenerse, en la gráfica N° 15, se muestra el desempeño de este compresor desde las 01:30 a las 02:40 horas.

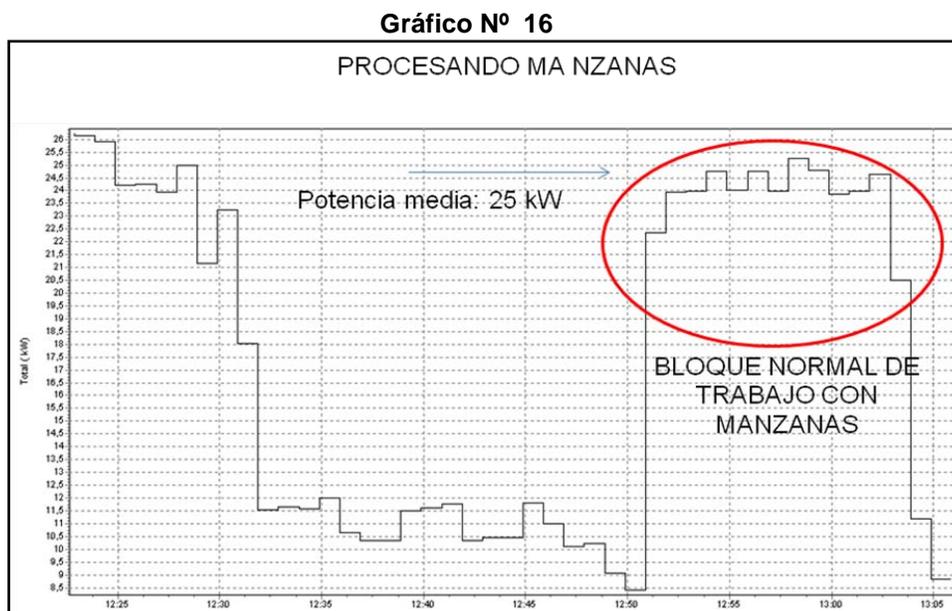
Gráfico N° 15



Análisis de los consumos energéticos en la calibración y selección:

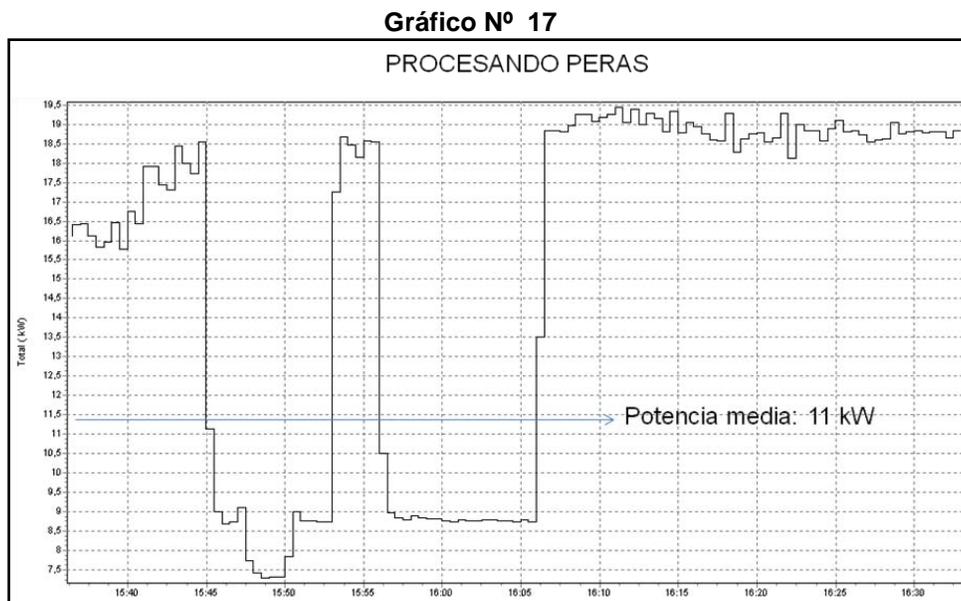
Se realizaron mediciones eléctricas en la máquina calibradora del packing, la cual presenta un promedio de demanda de 25 kW para el proceso de manzanas y 11 kW para el proceso de peras. El factor de potencia en esta área de la planta es muy bajo, llegando a niveles de 0,3.

- Medición Eléctrica en calibradora con proceso de manzanas:(Gráfico N° 16)



En el Gráfico N° 16, se analiza la potencia activa que requiere el calibrado de cadena para procesar manzanas, los altos y bajos en la potencia son la conexión y desconexión de motores o los denominados grupos en la máquina.

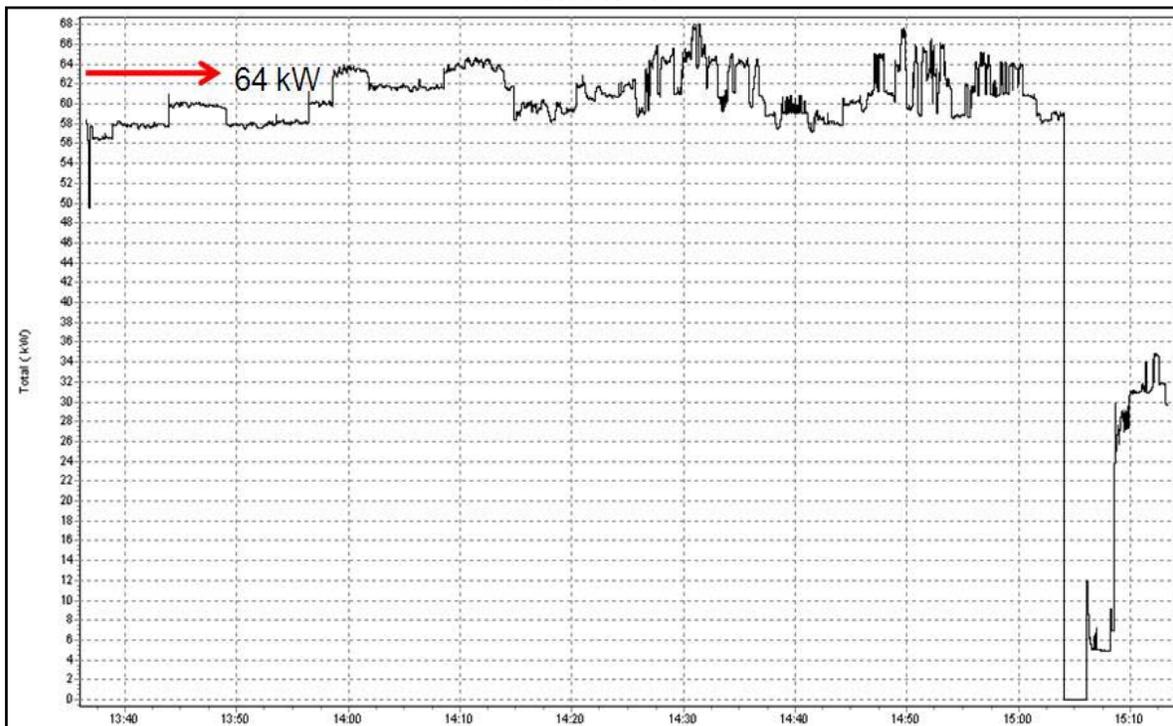
- Medición Eléctrica en calibradora con proceso de peras (Gráfico N° 17)



Análisis de los consumos energéticos generales:

- Medición Eléctrica a tablero general:(Gráfico N° 18)

Gráfico N° 18



La denominación que se le entrega a este tablero en la planta, no corresponde, ya como se poseen 2 transformadores no se posee un tablero que una la totalidad de los consumo eléctricos en un solo tablero y que normalmente lleva la denominación de tablero general.

El tablero contiene documento adosado a su puerta en el que constan las distribuciones eléctricas de este tablero, en el es posible leer los siguientes centros de consumos:

- 1 Automático General
- 2 Cámara 4 y 5 NO = 1 y 2 – Freón
- 3 Packing y bomba regadío perales
- 4 Casas patronales
- 5 Bomba novillos – manzanal –máquina parada
- 6 Automático General 7-8-9 – 4 casas Cáceres-Becerra-Sergio Rodríguez
- 7 Bomba pozo y bomba tranque
- 8 Oficinas y casas de fundo
- 9 Computación.

Durante la ejecución de control eléctrico, se encontraban en funcionamiento las 3 casetas de riego, lo que implica un consumo energético aproximado de 35 kWh por lo tanto la diferencia del consumo es atribuible a bomba de pozo, oficina y casas del fundo. En este tablero se ubica un dispositivo instalado para cortar energía eléctrica en horarios de punta este es un reloj programable (timer) y según indica el personal encargado de este sistema el reloj se encuentra programado para cortar la energía a la planta a las 17:45 y reactivar la energía a partir de las 23:15 horas, medida que evita demandar potencia en horas de punta. A partir de las 17:45 horas (en horario de punta) queda energía disponible para los siguientes centros de consumo en el predio:

- Casa patronal
- Casa del administrador agroindustria
- Casa administrador del campo
- Casa mozo casa patronal
- Portería
- Oficinas
- Alumbrado de la planta
- Casa del mecánico
- Casino de temporeros
- Dormitorio de temporeros

- Análisis de los factores de potencia obtenidos en las mediciones eléctricas:

Dado a la poca comprensión que poseen estos cobros por los clientes, nos parece adecuado aclarar cuál es el mecanismo de cobro de lo que se denomina “cobro por bajo factor de potencia”

En la siguiente tabla se muestra en la fila izquierda el valor requerido o exigido por las compañías eléctricas en Chile. Los equipos conformados básicamente por motores, generan las denominadas corrientes reactivas y a través de cálculos se obtiene el valor que se encuentra en la fila del centro y que al realizar la resta a nivel de centésima se obtiene los correspondientes porcentajes.

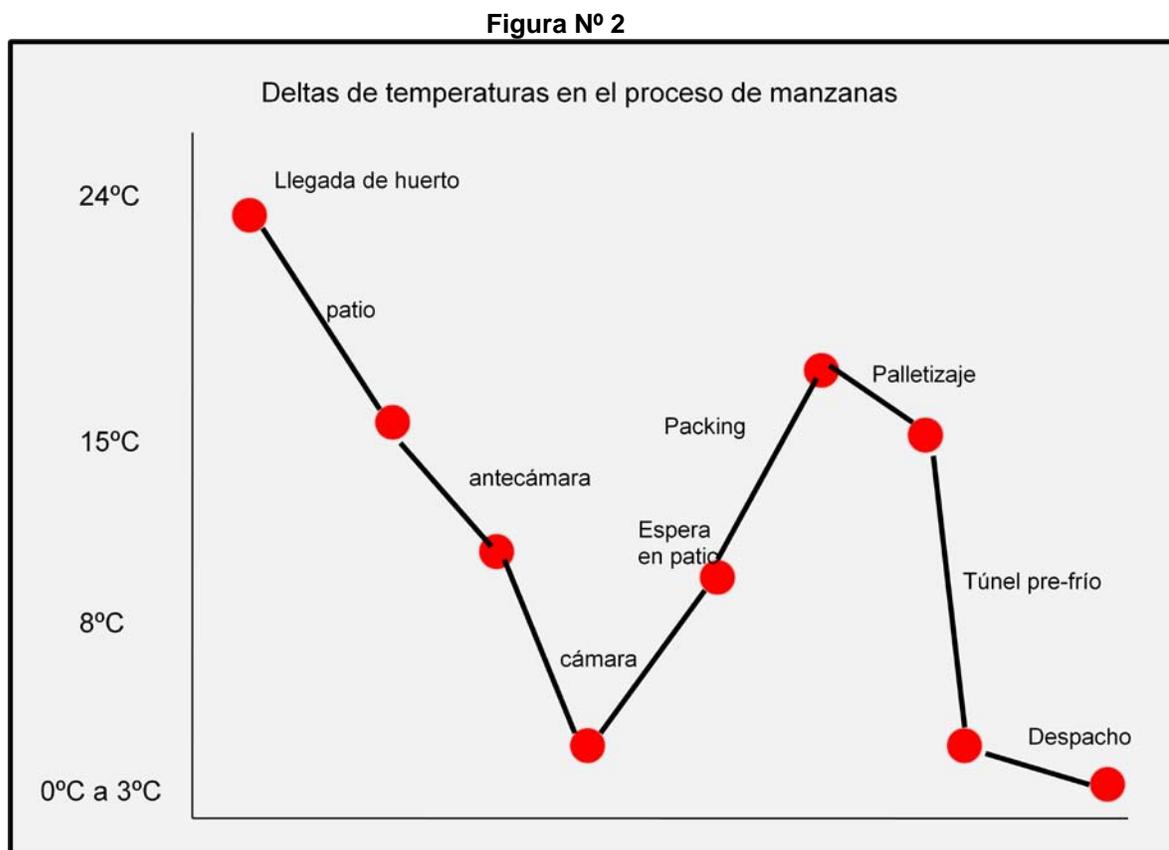
Tabla de factor de potencia y multas*		
0,93	0,92	1%
0,93	0,91	2%
0,93	0,9	3%
0,93	0,89	4%
0,93	0,88	5%
0,93	0,87	6%
0,93	0,86	7%
0,93	0,85	8%
0,93	0,84	9%
0,93	0,83	10%
*la multa corresponde al 1,2,3% del total de la cuenta de electricidad, por ejemplo si la cuenta a pagar es de \$ 1.000.000, el 1% en factor de potencia corresponde a \$ 10.000		

En todas las mediciones realizadas en la planta, existe un bajo factor de potencia, siendo preocupante los valores obtenidos en la máquina calibradora, valores que están en el rango de 0,35 a 0,44. Esto indica que no se encuentra actuando ningún banco de condensadores y lo más probable que para los meses de febrero-marzo-abril del 2010, la empresa deba asumir cobros por este concepto.

2.4.2.2 Perfiles térmicos

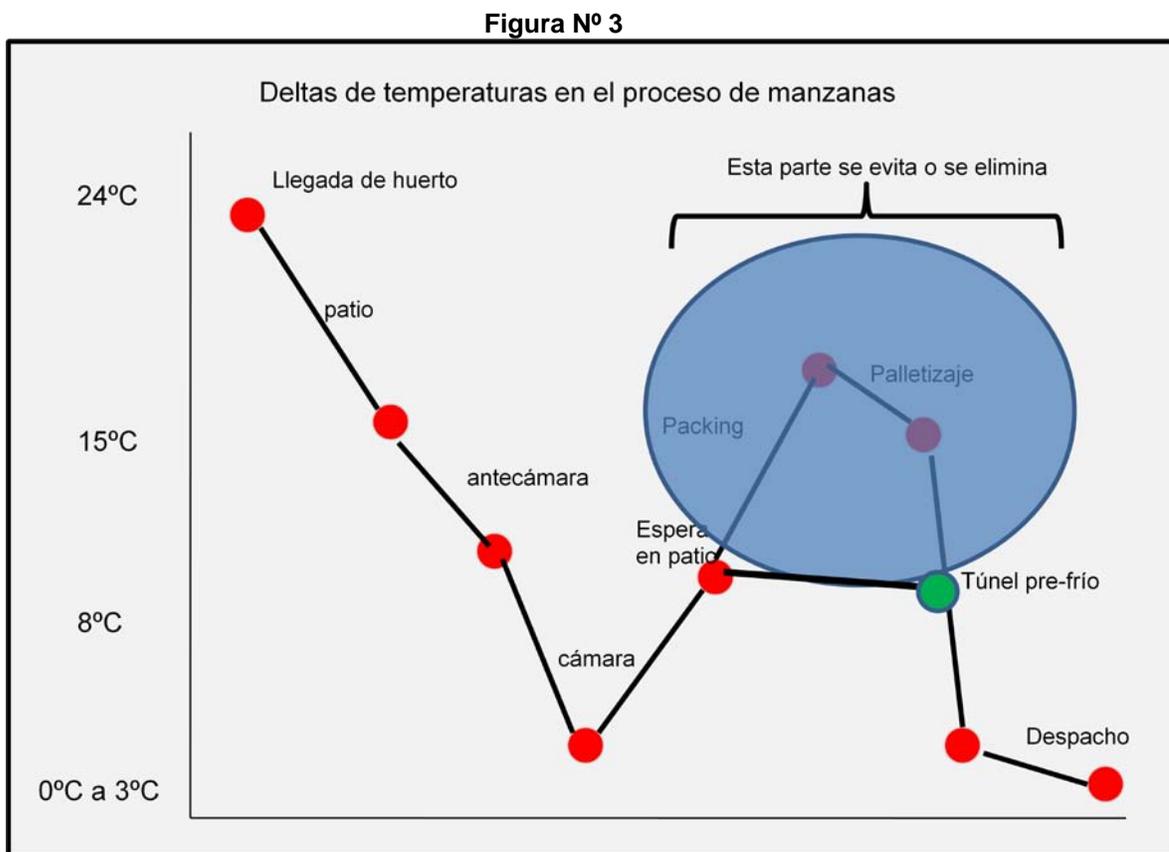
La operación típica de la planta y de acuerdo a la variedad de fruta que se esté procesando, posee algunos altos y bajos en las temperaturas en pulpa, factor importante a analizar, considerando que existe un alto costo energético por el concepto de refrigeración.

Si se realiza una gráfica aproximada como lo muestra la figura N° 2, con las temperaturas que se manejan para el proceso de las manzanas, se tiene lo siguiente:



Con la finalidad de implementar ahorros que beneficiarán directamente al producto y a su menor requerimiento de frío, se debe considerar los puntos de temperaturas que

son incambiables, como lo son todo el proceso desde la llegada del huerto a la planta, y su posterior enfriado. Sin embargo, se visualiza un área de la curva en que si es posible intervenir con la finalidad de crear ahorros. En la figura N° 3, se muestra el área mencionada, en este caso específico de las manzanas, estas deben llegar obligadamente al punto de 12 a 13 grados para fijar la cera, pero el nuevo cuadro quedaría de la siguiente forma:



Si consideramos que el calor específico de las manzanas es de 0,89 Kcal/Kg °C, a través de la relación $Q=m \cdot C_p(t_2-t_1)$, nos será posible conocer qué cantidad de energía será posible ahorrar eliminando el tramo que se propone:

Temperatura en Packing: reducción de temperatura de 17 a 13°C

$$Q=1\text{kg} \cdot (0,89)(17-13)=3,56 \text{ Kcal/kg.}$$

Tramo en palletizaje será de: $Q=1\text{kg} \cdot (0,89)(17-15)=1,78 \text{ Kcal/kg.}$

Tramo de palletizaje a túnel de pre-frío: $Q=1\text{kg} \cdot (0,89)(15-8)=6,23 \text{ Kcal/kg.}$

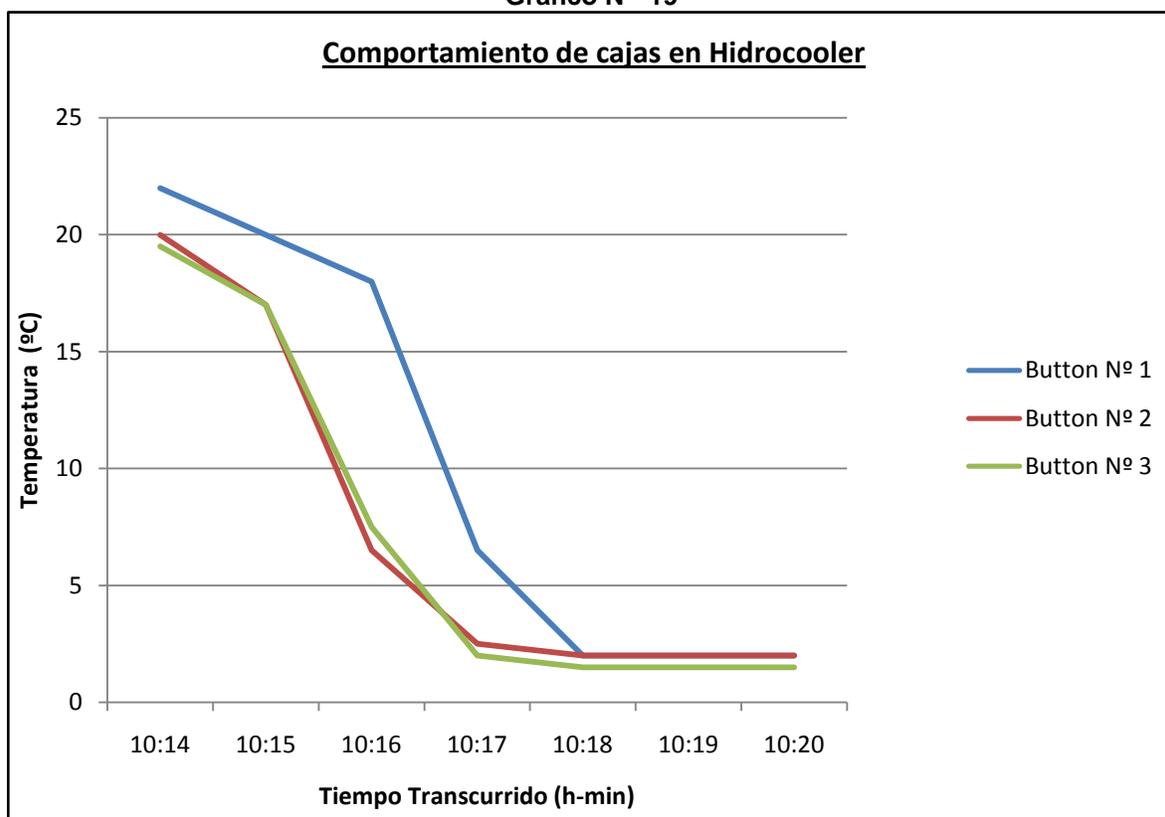
Procesos de cerezas:

Las cerezas, son cosechadas y llevadas a la planta en bandejas plásticas de aprox. 14 kilos. Durante el presente año, se procedió a enfriar esta fruta, desde la temperatura de campo (15 a 18°C) a una temperatura de 3 a 4°C en pulpa. Para ello, se pasan las bandejas a través del hidrocooler donde se les proporciona una lluvia de agua que se encuentra a 2°C.

El hidrocooler, no posee variador de velocidad en su cinta, y durante el estudio se realizaron mediciones de velocidad y temperatura en el producto.

Los resultados obtenidos en estas mediciones fueron los siguientes:

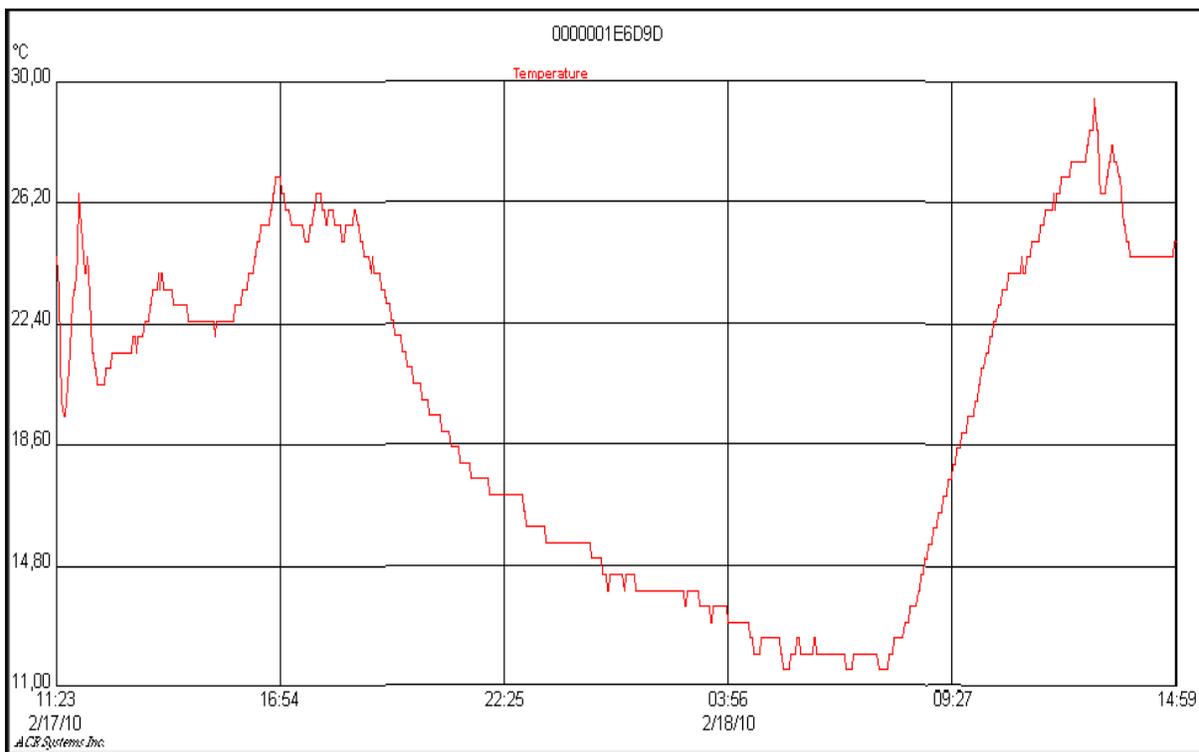
Gráfico N° 19



De este análisis se deduce que las cajas adquieren la temperatura que se desea, cuando la caja ha transcurrido 4 minutos, quedando expuesta a frío innecesario por un lapso de tiempo de 2 minutos.

Mediciones térmicas realizadas en Sala de Packing:

Gráfico N° 20
Perfil Térmico a sala de packing



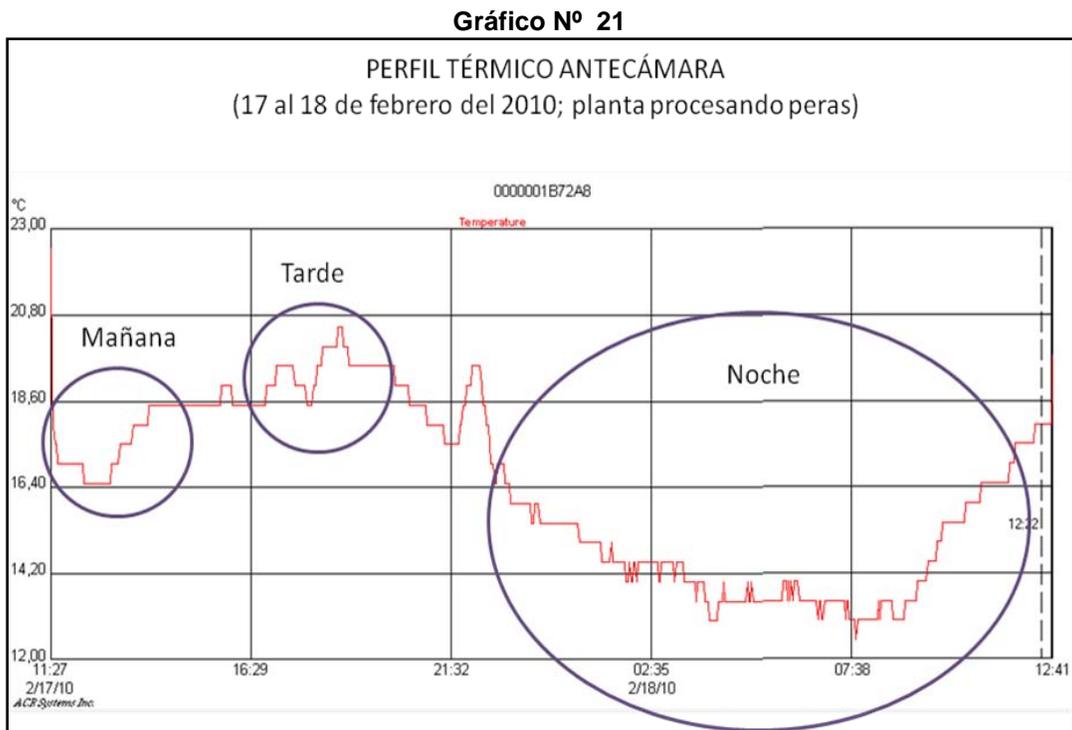
Se visualiza en la gráfica que en día medianamente caluroso (26 a 28°C como temperatura ambiental externa), la sala rápidamente se calienta llegando a puntos de temperaturas del orden de 27°C en un día medianamente caluroso y a una temperatura cercana a los 30°C con temperaturas habituales de la zona. Estas mediciones fueron realizadas después que se instaló una mejora en el packing para bajar los niveles térmicos.

Se ha analizado la posibilidad de cubrir una parte de la superficie del techo de la sala de packing con paneles solares. De este modo al mismo tiempo de reducir la radiación incidente y que provoca un aumento de la temperatura ambiente, se aproveche esa energía en el calentamiento de agua que podría ser utilizada como agua caliente sanitaria y calefacción del secador de manzanas. Así se podría reducir o eliminar el consumo de GLP que se utiliza para ambos objetivos.

Sin embargo, de acuerdo a cálculos preliminares considerando información de mercado y antecedentes técnicos de radiación en la zona (www.retscreen.net), un proyecto de este tipo requiere de una superficie mínima de paneles de 115 m² a un costo de \$ 400.000/m², lo cual lleva a un retorno de la inversión en cerca de 30 años, lo que indudablemente la hace inviable. Sin embargo, permanentemente están apareciendo nuevas alternativas con

mayores eficiencias y menores costos, por lo cual se considera que en un futuro cercano debiera intentarse un estudio en este sentido con empresas especializadas en este tipo de proyectos.

Mediciones térmicas realizadas en Cámaras:

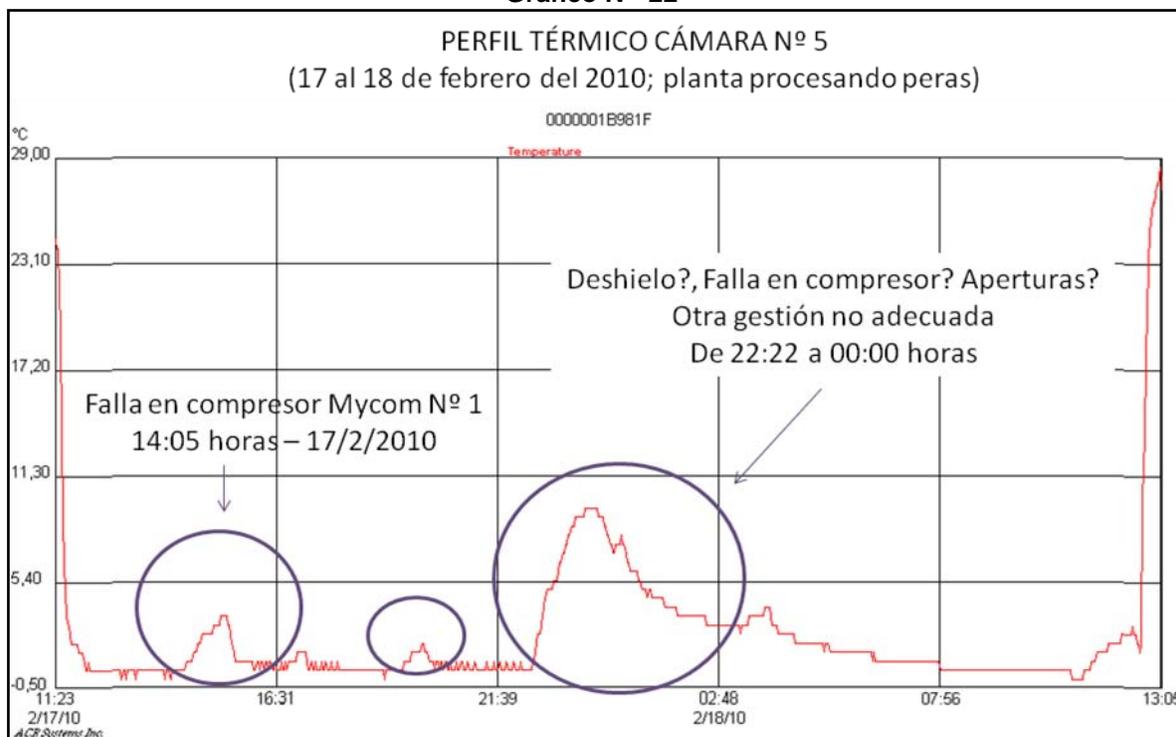


Se visualiza en la gráfica N° 21, que en día mediamente caluroso (26 a 28°C como temperatura ambiental externa), la antecámara alcanza valores de 19°C, y durante la noche llega a los 13°C, estos valores indican una buena condición de aislamiento de esta antecámara.

Mediciones térmicas realizadas en Cámaras:

Perfil térmico a Cámara N° 5:

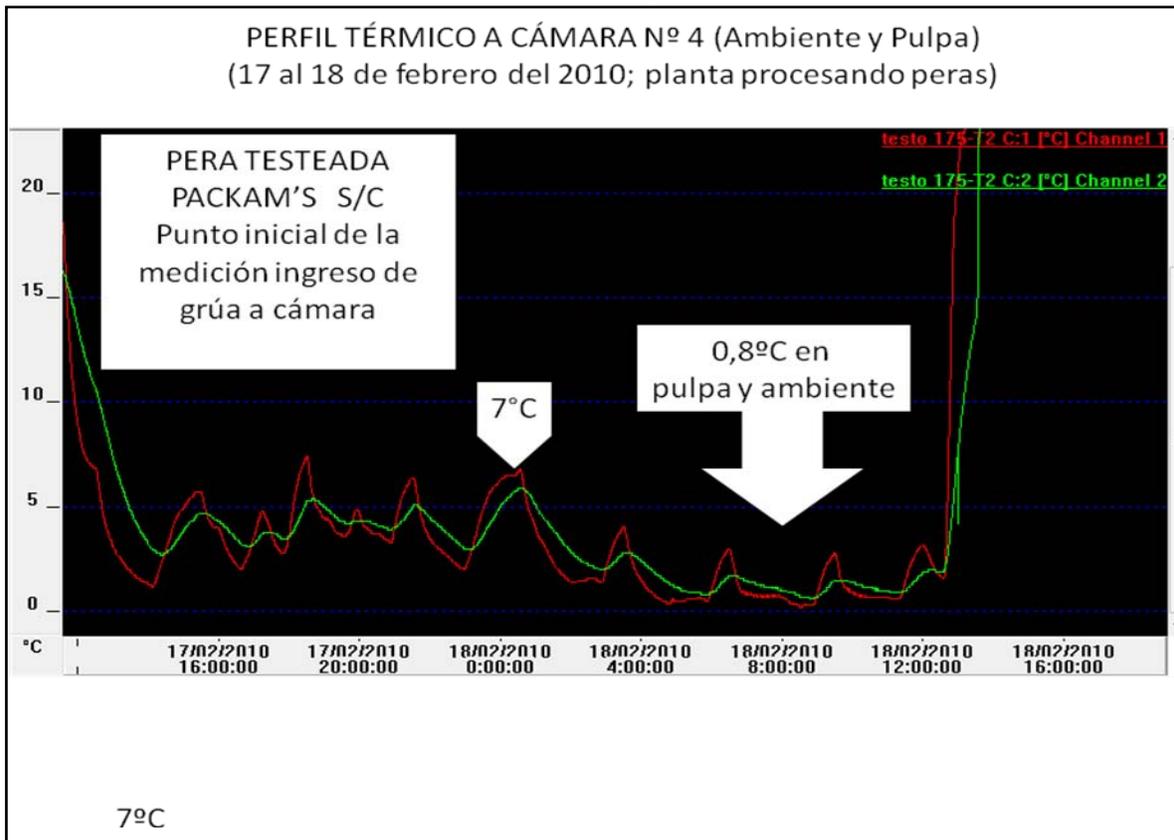
Gráfico N° 22



Se visualiza en la gráfica N° 22, que durante el tiempo de medición de temperatura en la cámara N° 5, se registran subidas de temperaturas anormales para el proceso. El medio ambiente entre las 22:00 y las 02:00 está afectado a temperaturas cercanas a los 10 grados.

Perfil Térmico a Cámara N° 4:

Gráfico N° 23



Se realizó un perfil térmico a temperatura ambiente y temperatura en pulpa, registros que indican que en las horas de mayor frío 04:00 a 07:00, se logran equiparar las temperaturas.

2.4.3 Otras mediciones y/o análisis asociados a la eficiencia energética

- **Iluminación en la planta**

Respecto a la iluminación, se analizó el área con más posibilidad de implementar una mejora la cual es el área de packing. En esta área existen 125 equipos fluorescentes de los cuales 25 son individuales y 100 son con doble tubo.

La potencia de los tubos es de 40 Watt con balasto convencional, los cuales tienen un consumo de 5 Watt c/u., se tiene entonces que la potencia que demandan los equipos individuales es de $(40 \times 1 + 5 \times 1) = 0,045 \text{ kW/equipo} \times 25 \text{ equipos} = 1,13 \text{ kW}$

Los equipos dobles a través de esta misma mecánica de cálculo tienen una demanda de 20,0 kW.

El techo posee un 50% de planchas translúcidas lo que permite una muy buena visibilidad en días soleados, es tal la visibilidad que la utilización de las luminarias se hace innecesarias.

La iluminación en las cámaras, es en base a ampolletas eficientes, las cuales demoran en estar completamente encendidas unos 3 a 4 minutos, en el estudio se pudo verificar que los gruecos que trasladan bins a las cámaras en todo momento permanecen con las luces encendidas, estén en carga de la cámara o en espera de carga.

- **Uso de aire comprimido en la planta**

El uso de aire comprimido en la planta, debido a la baja potencia de los motores que poseen los compresores y a la discontinuidad de su uso no representa un punto atractivo de ahorro energético.

2.5 Descripción General de la Medidas de Eficiencia Energéticas Propuestas

2.5.1 Tecnologías Blandas:

Medidas que se proponen implementar:

- Gestión en Cámaras de Refrigeración
- Gestión en infraestructura del Packing
- Sistema de duchas de bins (camiones y/o tractores)
- Disminución de retrolavados en caseta de riego perales
- Implementación de un sistema de gestión energética en la empresa
- Control y registro de consumo de petróleo
- Control y registro de consumo de gas licuado
- Calibración hidrocooler
- Iluminación en la planta

• Gestión en Cámaras de Refrigeración

Realizadas evaluaciones térmicas en las cámaras de refrigeración se puede indicar lo siguiente:

Se realizó un perfil térmico en la cámara N° 5, la cual posee manzanas almacenadas, la medición fue realizada desde el 17/2/2010 hasta el 18/02/10. Según las gráficas obtenidas, se visualiza un descontrol térmico entre las 22:22 a las 00:00 horas, las diferencias térmicas son importantes y fluctúan entre 0,5°C a 9,5°C en el medio ambiente de la cámara.

Se desconoce, el motivo del aumento de temperatura lo cual podría ser atribuido a deshielos del sistema, falla en el compresor, aperturas de puertas, etc.

Como una forma de tener un control real de la problemática de estos aumentos de temperatura, fallas en los sistemas, se propone implementar verificaciones en el producto, estas verificaciones, son posible realizarlas a través de un registro continuo de la temperatura al interior de las cámaras en medio ambiente y pulpa. Para lograr este objetivo, se propone implementar una pieza testigo que registre las temperaturas desde que el producto llega de la cosecha y a lo largo de todo el proceso de refrigeración, permitiendo conocer las variaciones de temperatura que experimenta el producto.

En estas verificaciones será posible detectar excesos y/o faltas de frío, lo cual implica un potencial ahorro en prevenir posibles deterioros prematuros de la fruta que es almacenada en las cámaras.

En la actualidad, el operador anota las temperaturas que le entrega un termómetro análogo ubicado en la entrada a la cámara, que no entrega una medición continua de temperatura.

Se estima que implementar esta medida tiene un costo aproximado de \$ 600.000, en adquirir termógrafo TESTO 175 T2, con sonda robusta.

- **Gestión en infraestructura del Packing**

Existen pérdidas de energía indirecta en el proceso de packing, el producto que proviene de las cámaras de almacenamiento y que ya ha vencido su inercia térmica, nuevamente es sometido a las altas temperaturas que se generan en esta zona, donde posteriormente el producto es embalado, lo cual hace más difícil bajar la temperatura. Es posible ver este proceso como algo natural, porque posteriormente debe venir el golpe de frío en los pretúneles, sin embargo el ahorro indirecto de energía, está dado por un mayor aprovechamiento de la refrigeración y menor tiempo de permanencia en el proceso de pre-enfriado. En la medida que se cuente con un producto más frío proveniente del packing y posterior palletizado, se tendrá un producto energéticamente más económico.

Entre las medidas analizadas está el uso de paneles solares y la aislación del techo, que resultan poco rentables. Alternativas más viables y de menores costos son el uso de malla raschel y si es necesario apoyar con alimentación de agua para enfriar la cubierta.

- **Duchado de bins**

Según lo observado en la planta, el ingreso al proceso de packing comienza con la recepción de la fruta en las duchas.

Ingresa un tractor con una línea de tres bins, deteniéndose 30 segundos por bins para ser duchados con agua. Posteriormente pasan a la segunda ducha (si corresponde dependiendo de la variedad o tipo de fruta) lugar donde se le aplica en forma de ducha una solución de DPA a una determinada concentración.

Se observa que cuando el bins es mojado, se pierde el 50% de agua (el sistema está diseñado para el paso de camiones). Lo mismo ocurre con la solución de DPA. El agua y la solución son recuperadas y reutilizadas, sin embargo, el costo energético que significa elevar agua no aprovechada se pierde.

Se propone un rediseño del sistema, con la finalidad que opere con la modalidad camión o modalidad tractor.

- **Disminución de retrolavados en caseta de riego perales**

En la actualidad se riegan 1.932 horas en la temporada de noviembre hasta abril, lo cual tiene un costo energético de MM\$ 2,98.

Durante las mediciones eléctricas realizadas al motor que posee esta bomba, se obtuvieron aumentos de potencias correspondientes a los retrolavados en el sistema

Implementar un sistema que permita el ingreso de agua con menos sólidos a las bombas de regadíos en caseta de riego de perales, lo que permitirá obtener ahorros del orden de \$ 268.540, si los retrolavados son disminuidos en un 50%.

- **Implementación de un sistema de gestión energética en la empresa**

Para esto se requiere:

- Nombrar un profesional a cargo de la gestión energética de la empresa.
- Definir una Política Energética en la Empresa
- Sensibilizar, capacitar e involucrar activamente a todo el personal y especialmente al equipo técnico de la empresa (Jefe de Mantenimiento, Calidad, Producción, Costos).
- Establecer procedimientos de mediciones y registros, con el fin de disponer de información de valor, que permita mejorar la operación a través de medidas de gestión y control.
- Establecer parámetros e indicadores de desempeño energético.
- Definir instancias de análisis de la información registrada
- Determinar oportunidades de mejoramiento del desempeño energético de la empresa.
- Establecer medidas correctivas y preventivas
- Hacer un seguimiento de las medidas adoptadas

- **Consumos de petróleo**

El petróleo que se utiliza en la planta, posee un significativo costo respecto a la energía total consumida, este insumo es utilizado en equipos de apoyo a la producción, tales como, maquinaria agrícola y vehículos que requiere la planta para su operación.

Lo ideal, es llevar un detallado registro de consumo de petróleo para cada una de los centros de consumos (se define centro de consumo, los tractores, fumigadoras, etc).

Con esta medida de gestión se propone controlar con mayor precisión estos consumos, su implementación es de muy bajo costo, estableciendo medidas de gestión que permitan evaluar consumos específicos relacionados con este insumo y poseer mayores herramientas técnicas para definir futuras inversiones.

En la actualidad se poseen controles de bodega que dan cuenta del insumo que se encuentra almacenado y el insumo que ha sido entregado. Son registros manuales que a través del tiempo se hace difícil visualizar cuanto fue consumido y en que fue consumido.

Se propone implementar registros digitales con la finalidad que el personal técnico a cargo de la gestión energética en la planta pueda visualizar con facilidad los centros de consumos. Para implementar estas medidas, el personal que distribuye el insumo, debe estar capacitado para vaciar en una base de datos la totalidad de la información básica necesaria que permita realizar futuros estudios y mejoras en el uso eficiente del petróleo, así como de otros insumos energéticos.

- **Consumos de gas licuado**

El consumo de gas licuado en su punto de distribución, tiene dos centros de consumos, el primero es para el horno de secado en el packing y el segundo es la casa habitación ubicada en el predio.

Se cuenta con una capacidad de 8 m³ a través de dos estanques, los cuales son recargados en términos de porcentajes.

No existe un control del gas que ocupado en el horno de secado, cuando se procesan manzanas, esta medida simple es posible implementarla generando un registro entre producción y % de gas consumido, con estos datos es fácilmente posible obtener el consumo específico, por diferencia será posible discernir cuanto gas es consumido en proceso y cuanto gas se consumo en forma doméstica.

Si los valores obtenidos otorgan una capacidad suficiente como para utilizar sólo un estanque es posible obtener una mejor vaporización del insumo cuando se encuentra entre los parámetros del 25 al 75%.

Al igual que en el caso del petróleo, se propone implementar registros digitales con la finalidad que el personal técnico a cargo de la gestión energética en la planta pueda visualizar con facilidad costos y consumos específicos. Esto permitiría realizar futuros estudios y mejoras en el uso eficiente del GLP.

- **Calibración de Hidrocooler**

Con fecha 30 de diciembre del 2009, se realizó un perfil térmico a proceso de enfriado de cerezas.

Este equipo nuevo en la planta fue conectado al compresor SABROE 50 CV, a cuyo equipo se le realizó conjuntamente con la prueba térmica un perfil de calidad eléctrica.

La operación normal en el hidrocooler es ir colocando manualmente las cajas de cerezas en la cinta, las que van saliendo a una frecuencia que ha sido estandarizada por la empresa.

El tiempo calculado de permanencia en el recorrido del hidrocooler, es de 6 minutos.

Las cajas con cerezas llevan una masa de aproximadamente 14 kilos, masa que ingresa a una temperatura de 10 a 12 °C. y son llevadas a una temperatura en pulpa de 3,5°C.

Según los resultados del perfil térmico, las cerezas, alcanzan la temperatura deseada a los 4 minutos, por este motivo se propone calibrar este equipo con la finalidad de cumplir en menor tiempo de operación en enfriamiento de la carga deseada. Esta medida de gestión, que no tiene costo, involucra obtener un ahorro indirecto al obtener en menos tiempo el enfriamiento de la carga, demanda menos horas de funcionamiento para el compresor asignado para la tarea.

Respecto al compresor asignado (compresor SABROE 50 CV) y de acuerdo a la medición eléctrica obtenida, este compresor no alcanza niveles del 100%, esto indica estaría sobredimensionado para el requerimiento. Los caminos a seguir para conseguir más ahorros son varios, sin embargo y de acuerdo a la necesidad de frío que posee la planta para el proceso de las cerezas, se estima que una buena alternativa es regular el control

presostático para estos niveles y la otra alternativa es utilizar un compresor más pequeño en que su funcionamiento esté cercano a su potencia nominal

- **Iluminación en la planta**

La medida de gestión recomendada, es cambiar la totalidad de los tubos fluorescentes de 40 Watt, por tubos de 36 Watt, y los balastos convencionales por balastos eficientes, con ello el ahorro a obtener estará dado por la diferencia de consumos energético. Actualmente la planta posee 225 tubos de 40 Watt c/u, lo cual significa que son demandados 9 kW en los tubos, y posee un total de 225 balastos convencionales que demanda 1,1 kW.

Si las luminarias permanecen encendidas 10 horas por día por 5 días a la semana y por 8 meses, se tiene que el consumo energético por iluminación será de $400 \text{ h} \times 10,1 = 4.040 \text{ kWh}$, a un costo de \$ 81 tenemos \$ 327.240 por temporada, frente a una inversión de \$ 450.000 (tubos 236.250, balastos \$ 213.750).

2.5.2 Tecnologías Duras

Se definieron dos opciones de mejoramiento por medio de la implementación de tecnologías duras, que requieren inversiones y que permitan un uso más eficiente de la energía.

En este sentido se proponen las siguientes medidas

- Control presostático en Compresores Mycom
- Desconexión de transformadores fuera de temporada.
- Corrección localizada del Factor de Potencia

Las que se detallan a continuación:

- **Control Presostático en Compresores Mycom.**

De los dos compresores Mycom N6BW que se encuentran operando, es posible señalar que el compresor N° 2, opera a niveles de potencia adecuados.

Respecto al compresor Mycom N° 1 N6BW, su potencia media de trabajo es de 56 kW, lo que se considera un rendimiento excesivamente bajo.

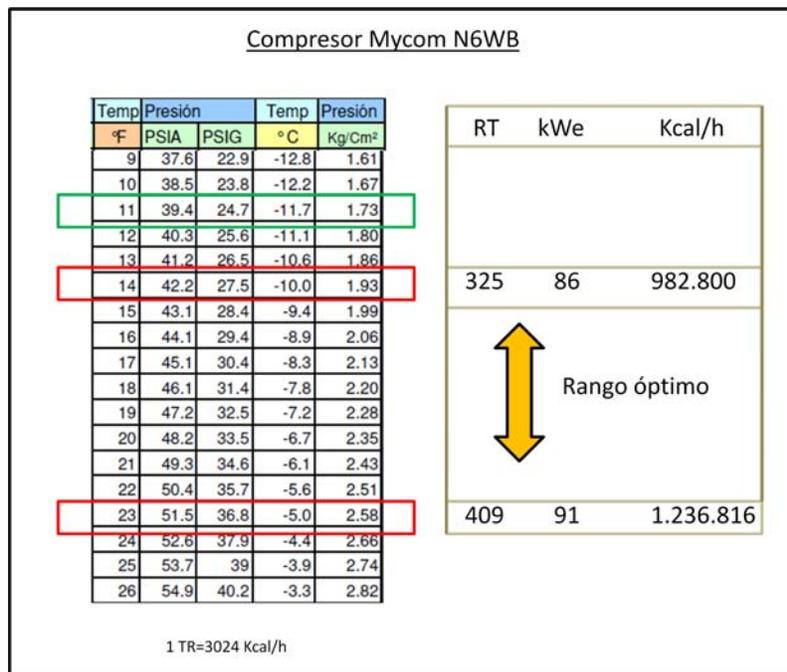


Tabla de capacidad - Simple etapa

		Refrigerante : NH ₃				Temp. condensación : 35°C		Veloc. : 1450 RPM (WB 1200 RPM)	
Te		-5 °C		-10 °C		-15 °C		-20 °C	
Modelo	Máx. Vth m ³ /h	RT Kw	BKW Kw	RT Kw	BKW Kw	RT Kw	BKW Kw	RT Kw	BKW Kw
4WA	187	134	30	106	28	83	26	63	24
6WA	281	200	45	159	42	124	39	95	36
8WA	375	267	59	212	57	166	53	126	48
4WB	382	273	61	217	58	169	54	129	49
6WB	573	409	91	325	86	253	80	193	73
8WB	765	545	121	433	115	338	107	257	98

COP (kWR/kWe) 4,49 3,78 3,16 2,64

Este compresor, debería estar trabajando en un punto de operación de COP=3,78 en que por cada kWe (kilowatt eléctrico) proporcione 3,78 kWR (kilowatt de refrigeración). Actualmente con la potencia media desarrollada (56 kWe), la refrigeración que se encuentra entregando es de aprox. 211 Toneladas de Refrigeración.

Con el sistema de control presostático, se espera que este compresor llegue a sus condiciones de trabajo que corresponden a los -10°C en evaporación, es decir 325 TR con un consumo de 86 kWe. Esta mejora, significa aumentar la capacidad frigorífica en el compresor Mycom N° 1 en un 35% (325-211=114 y 114/325*100=35%), o dicho de otra manera, el compresor dejará de operar cuando se le imponga la misma carga a enfriar en un 35% menos, lo que representa el ahorro.

Si se analizan el periodo de Febrero a Mayo, donde se estima que este compresor estaría en operación 12 horas al día (intercambio con el N° 2), se tiene que las horas de operación son 1.440 horas (12x30x4=1440), y el ahorro será de 1.440 x 0,35=504 horas.

Si la potencia que ahora desarrolla el compresor es de 76 kW x 504 h, se tienen que el ahorro son 38.304 kWh a un valor promedio de \$ 81,4 el ahorro generado por temporada será de \$ 3.117.946.

Se requiere también efectuar regulaciones y evaluaciones de la superficie de evaporación y del sistema de inyección, así como mantención preventiva en los sistemas de transferencia de calor.

Se estima una inversión del orden de \$ 1.200.000, considerando instalar un sistema de control presostático, con sus correspondientes transductores, más los costos por instalación.

- **Desconexión de transformadores fuera de temporada**

Cuando los transformadores se encuentran con muy baja carga, el costo de mantenerlos funcionando se incrementa y en la práctica no se justifica. Se generan cobros por energía consumida y potencia conectada, además de posibles cargos por bajo factor de potencia, los cuales deben asumirse sin beneficio para la empresa.

Si se considera que uno de los transformadores de 300KVA se mantienen conectados a la red, durante los cuatro meses que van desde agosto a diciembre (122 días), cuando ello no es necesario, se generan consumos cercanos al 1,5% de su potencia. Es decir, es equivalente a mantener un equipo de 4,5 kW conectado de modo permanente. De ellos, dos meses en que hay cargos adicionales por demanda en horas punta.

Si se consideran los siguientes valores unitarios:

Costo energía: \$63/kWh

Costo Potencia en Horas Punta: \$ 6.425/kW/mes

Costo Potencia en Horas Fuera de Punta: \$1.238/kW/mes

Se generan los siguientes cargos:

Energía:

$$4,5 \text{ kW} \times 24 \frac{\text{h}}{\text{día}} \times 122 \text{ días} \times \frac{\$63}{\text{kWh}} = \$ 830.088$$

Potencia en horas fuera de punta:

$$4,5 \text{ kW} \times 4 \text{ meses} \times \frac{\$ 1.238}{\text{kW} * \text{mes}} = \$ 22.284$$

Potencia en horas punta:

$$4,5 \text{ kW} \times 2 \text{ meses} \times \frac{\$ 6.425}{\text{kW} * \text{mes}} = \$ 57.825$$

Es decir al desconectar un transformador durante 4 meses, con dos de ellos con cargos por horas punta, se estima que se generarán ahorros aproximados a \$ 910.000 por temporada.

La propuesta es contratar el servicio de desconexión por una única vez y observar todas las medidas de seguridad que son adoptadas para este efecto, posteriormente y con la adquisición del material adecuado (pértiga) será posible realizar esta operación todas las veces que sea necesario.

El costo es aprox. de \$ 1.000.000, costos que incluyen contratación por desconexión y materiales para desconexión (pértiga, guantes dieléctricos, zapatos dieléctricos).

- **Corrección localizada del factor de potencia**

Anterior al estudio, en la planta se instalaron dos bancos de condensadores, los que fueron ubicados en las cercanías de los transformadores de entrada del suministro a la planta.

Se desconoce cómo fue el cálculo para determinar a qué nivel de carga debieran partir.

En todas las mediciones eléctricas realizadas en la planta, poniendo énfasis en puntos críticos, como lo son el sector de frigorífico (compresores Mycom) y la máquina calibradora, demuestran que el banco de condensadores no es capaz de compensar el reactivo a los niveles de carga generados.

El análisis de la información de calidad eléctrica obtenida por las mediciones efectuadas, determinan los siguientes factores de potencia:

Area o Equipo	Potencia instalada	Cos ϕ
Sala de Packing	25 kW	0,44
Compresor Mycom 1	90 kW	0,73
Compresor Mycom 2	90 kW	0.81
Compresor Sabroe	100 HP	0.72
Compresor Sabroe	50 CV	0.70

En algunos casos críticos como la sala de packing, la alta circulación de corrientes reactivas, puede ser la causa de cortes reiterados de energía eléctrica y frecuentes daños en las tarjetas de circuitos integrados de los equipos, problemas que no solo obligan a efectuar reparaciones que tienen su costo particular, sino que además detiene la producción, reduciendo la productividad de la empresa.

Se propone redistribuir estos bancos de condensadores, compensando el reactivo generado en el punto de origen. Esta medida generará ahorros del orden de MM\$ 1,16 por temporada.

Costo estimado de la inversión: 2.000.000.=

- **Mini central Hidroeléctrica**

La empresa posee derechos de agua sobre el Río Tinguiririca que podrían ser aprovechadas para la generación de energía eléctrica, tanto para uso propio como para ser entregada sistema interconectado.

Esta alternativa requiere de un proyecto específico en que participe un equipo multidisciplinario, pues ello requiere determinar una serie de aspectos que en conjunto lleven a determinar que el proyecto cumple con todos los requisitos técnicos, legales, ambientales, de seguridad, y otros, al mismo tiempo que se logre su financiamiento y otorgue un beneficio económico a la empresa.

En este sentido se requieren los siguientes estudios y actividades:

- Definición y Antecedentes Generales del Proyecto
 - Recopilación Bibliográfica
 - Determinación de Áreas de Influencia del Proyecto
 - Estudio de Zona del Proyecto
- Estudio de Mercado
 - Estudio de Condiciones de Venta de Energía
 - Transmisión y Distribución
- Estudio Técnico del Proyecto
 - Estudio Geológico
 - Geotecnia
 - Estudio de suelos
 - Estudio Topográfico
 - Estudio Hidrológico
 - Anteproyecto Hidráulico
 - Anteproyecto de Obras Civiles Definición
 - Especificación de los Equipos
 - Ingeniería Básica
 - Proyecto Eléctrico
- Evaluación de Impacto Ambiental
 - Revisión de Normativa Ambiental
 - Permisos Ambientales Sectoriales
 - Plan de Medidas de Mitigación
 - Calificación Técnica
 - Estudios Ambientales, de Seguridad e Higiene Industrial
- Alternativas Técnicas
 - Solicitud de cotizaciones
 - Revisión de Ofertas
 - Selección de Alternativas Técnicas

- Estimación de Costos de Inversión. Operación e Ingresos
 - Costos de Terrenos
 - Servicios anexos
 - Costos de Inversión
 - Costos de Operación. Insumos y Mano de Obra
 - Costos Administrativos y de Mantenimiento
 - Ingresos por Venta y Ahorros: Análisis tarifario
- Alternativas de Financiamiento
 - Estudio y Análisis de Alternativas de Financiamiento
- Evaluación Económica
 - Análisis de Ingresos.
 - Costos de Inversión y Operación
 - Elaboración de Flujos de Caja por alternativas y escenarios
- Actividades Administrativas
 - Administración y Coordinación del Proyecto
 - Elaboración de Informes
 - Planificación de Viajes y Estadía de Técnicos Especialistas
 - Planificación de Otros Costos Administrativos

Todos estos estudios pueden cofinanciados por el instrumento PI-ERNC (Pre-Inversión en Energías Renovables No Convencionales), de CORFO que está orientado a cofinanciar la promoción y el desarrollo del mercado de generación de energía a partir de fuentes renovables.

Los requisitos a cumplir son:

- Empresas productora de bienes o servicios con ventas netas anuales hasta 1.000.000 U.F.
- Proyectos de inversión de energía de pequeño tamaño, menor a 20 MW, a partir de fuentes renovables.
- El cofinanciamiento ofrecido por CORFO para esta etapa de estudio es de un 50% del costo de la consultoría, con un tope del aporte de CORFO de \$ 33.000.000.

Además existe la posibilidad de cofinanciar este estudio dentro del Programa de Energías Limpias del BID, que es administrado por Fundación Chile.

A continuación se presenta una evaluación preliminar de los antecedentes entregados por la empresa y sobre esa base se hace una estimación de las potencias que podrían generarse.

ESTIMACION DE LA POTENCIA DE UNA MINICENTRAL HIDROELECTRICA					
Información entregada por la empresa:					
Distancias y Cotas		Altura	Coordenadas		
		m.s.n.m.	sur	oeste	
Boca Toma	Ingreso del río	546	34°42'16,6"	70°49'59,1"	
Compuerta Alfalfa	donde se entubaría	531	34°41'19,1"	70°51'33,4"	
Final antes del río (Alfalfa)	Punto intermedio	515	34°41'10,7"	70°51'25,9"	
Río	Punto de descarga	500	34°41'10,7"	70°51'25,9"	
Caudal					
Datos de la Junta de Vigilancia		factor	l/seg/acción	acciones	Caudal [l/seg]
	Lo Briones	1	4,72	64	302,08
	La Polcura	0,6	4,72	25	70,8
	TOTAL				372,88
Datos de la DGA		factor	l/seg/acción	acciones	Caudal [l/seg]
	Lo Briones	1	2,1	64	134,4
	La Polcura	0,6	2,1	25	31,5
	TOTAL				165,9
Cálculos Geográficos	Distancia desde Boca Toma [km]	Diferencia de cota		Pendiente	
		total [m]	útil [m]	%	
Compuerta Alfalfa	3,00	15	11	0,20%	
Final antes del río (Alfalfa)	3,33	31	27	0,20%	
Río	3,33	46	42	0,20%	
Estimación de Potencias					
Condiciones de Operación Preliminares					
	Eficiencia Turbina	90%			
	Pérdida por roce	10%			
	Pérdida por transmisión	10%			
Datos de la Junta de Vigilancia Lo Briones		Caudal [l/seg]	Potencia [kW]		
	Lo Briones	302,08	91		
	La Polcura	70,8	21		
	TOTAL	372,88	112		
Datos de la DGA		Caudal [l/seg]	Potencia [kW]		
	Lo Briones	134,4	40		
	La Polcura	31,5	9		
	TOTAL	165,9	50		

2.6 Alternativas de Financiamiento

Evaluación Financiera.

Opción N°1: Control presostático en Compresores Mycom

La alternativa de inversión propuesta, se evaluó tomando en cuenta, la inversión requerida, la variación de ahorros y gastos asociados a cada inversión, su depreciación estimada en 10 años, flujos de caja anuales y mensuales sin valor residual.

A continuación se muestra un detalle de las evaluaciones efectuadas para esta alternativa:

- Inversión Total de \$ 1.200.000 instalado en la planta
- Inversión pura (financiado con capital propio / sin deuda).
- VAN y TIR evaluados a 3 años, con flujos descontados a tasas de descuento, de 10%, 12% y 15%.
- Plazo de Retorno de la Inversión (Pay-back de la Inversión).

Evaluación Financiera. Opción N°1: Control presostático en Compresores Mycom

EMPRESA:	Puente Negro			
PROYECTO:	EFICIENCIA ENERGÉTICA			
DATOS				
Control Presostático en Compresor Mycon			Inversión	1.200.000
Ahorro Total		3.100.000 pesos/año	Ahorro	3.100.000
			Mantenimiento	120.000
Opción N°1 Control Presostático en Compresor Mycon SIN DEUDA				
Ahorro \$		3.100.000 año		
Control Presostático en Compresor Mycon				
Inversión Total		1.200.000 pesos		

Inversión		Valor	Incentivo a la inversión en Activos Fijos (Nuevos) (beneficio anual según Art. 33 Bis Ley de la Renta)	
Opción N°1	pesos	1.200.000		
Vida Útil	años	10,0		
Valor Residual	0%	-	Inv Act Fijo Nuevo	1.200.000
Depreciación	año	120.000	Ahorro Máximo permitido	18.500.000
Depreciación	mes	10.000,0		
(*) Detalle Inversión			Ahorro (%)	6,0%
. Valor Incluye: Equipo, materiales, Instalación y Mano Obra			Ahorro (\$)	72.000
			Ahorro (\$)	6.000

Evaluación Anual - Escenario Neutro				
0				
Flujo \ Años	Precio / Inversión	1	2	3
		Año 1	Año 2	Año 3
TOTAL AHORROS		3.100.000	3.100.000	3.100.000
Depreciación		120.000	120.000	120.000
Costos de Mantenimiento		120.000	120.000	120.000
Utilidad antes de Impuestos		2.860.000	2.860.000	2.860.000
Impuestos (17%)		414.200	486.200	486.200
Utilidad después de Impuestos		2.445.800	2.373.800	2.373.800
Depreciación		120.000	120.000	120.000
Inversión*				
Equipos, Maquinarias, Materiales, otros	1.200.000			
Transporte				
Instalación / Puesta Marcha				
Préstamo				
Flujo de Caja Neto	- 1.200.000	2.565.800	2.493.800	2.493.800
VAN	\$ 4.606.515	\$ 4.333.904	\$ 3.962.187	
TIR		>100%		
Tasa de Descuento	10,0%	12,0%	15,0%	
Retorno de la Inversión		6 meses		

Evaluación Financiera.
Opción N°2: Desconexión de Transformadores.

La alternativa de inversión propuesta, se evaluó tomando en cuenta, la inversión requerida, la variación de ahorros y gastos asociados a cada inversión, su depreciación estimada en 10 años, flujos de caja anuales y mensuales sin valor residual.

A continuación se muestra un detalle de las evaluaciones efectuadas para esta alternativa:

- Inversión Total de \$ 1.000.000 instalado en la planta (llave en mano)
- Inversión pura (financiado con capital propio / sin deuda).
- VAN y TIR evaluados a 3 años, con flujos descontados a tasas de descuento, de 10%, 12% y 15%.
- Plazo de Retorno de la Inversión (Pay-back de la Inversión).

Evaluación Financiera. Opción N°2: Desconexión de Transformadores.

EMPRESA:	Puente Negro			
PROYECTO:	EFICIENCIA ENERGÉTICA			
DATOS				
Desconexión de Transformadores fuera de temporada			Inversión	1.000.000
Ahorro Total	910.000 pesos/año		Ahorro	910.000
			Mantención	100.000
Opción N°2 Desconexión de Transformadores fuera de temporada SIN DEUDA				
Ahorro \$ 910.000 año				

Inversión		Valor	Incentivo a la inversión en Activos Fijos (Nuevos) (beneficio anual según Art. 33 Bis Ley de la Renta)	
Opción N°2	pesos	1.000.000		
Vida Útil	años	10,0		
Valor Residual	0%	-	Inv Act Fijo Nuevo	1.000.000
Depreciación	año	100.000	Ahorro Máximo permitido	18.500.000
Depreciación	mes	8.333,3		
(*) Detalle Inversión			Ahorro (%)	6,0%
. Valor Incluye: Equipo, materiales, Instalación y Mano Obra			Ahorro (\$)	60.000
			Ahorro (\$)	5.000

Evaluación Anual - Escenario Neutro				
0				
Flujo \ Años	Precio / Inversión	1	2	3
		Año 1	Año 2	Año 3
TOTAL AHORROS		910.000	910.000	910.000
Depreciación		100.000	100.000	100.000
Costos de Mantención		120.000	120.000	120.000
Utilidad antes de Impuestos		690.000	690.000	690.000
Impuestos (17%)		60.700	117.300	117.300
Utilidad después de Impuestos		629.300	572.700	572.700
Depreciación		100.000	100.000	100.000
Inversión*				
Equipos, Maquinarias, Materiales, otros	1.000.000			
Transporte				
Instalación / Puesta Marcha				
Préstamo				
Flujo de Caja Neto	-	1.000.000	729.300	672.700
VAN	\$ 658.509	\$ 594.864	\$ 508.820	
TIR		48,6%		
Tasa de Descuento	10,0%	12,0%	15,0%	
Retorno de la Inversión		1 año y 4 meses		

Evaluación Financiera.
Opción N°3: Corrección Localizada de factor de Potencia.

La alternativa de inversión propuesta, se evaluó tomando en cuenta, la inversión requerida, la variación de ahorros y gastos asociados a cada inversión, su depreciación estimada en 10 años, flujos de caja anuales y mensuales sin valor residual.

A continuación se muestra un detalle de las evaluaciones efectuadas para esta alternativa:

- Inversión Total de \$ 2.000.000 instalado en la planta (llave en mano)
- Inversión pura (financiado con capital propio / sin deuda).
- VAN y TIR evaluados a 3 años, con flujos descontados a tasas de descuento, de 10%, 12% y 15%.
- Plazo de Retorno de la Inversión (Pay-back de la Inversión).

Evaluación Financiera.

Opción N°3: Corrección Localizada de factor de Potencia.

EMPRESA:	Puente Negro				
PROYECTO:	EFICIENCIA ENERGÉTICA				
DATOS					
Corrección Localizada de Factor de Potencia			Inversión	2.000.000	\$
Ahorro Total	1.200.000	pesos/año	Ahorro	1.200.000	\$
			Mantenimiento	100.000	\$/año
Opción N°3					
Corrección Localizada de factor de potencia			SIN DEUDA		
Ahorro \$ 1.200.000 año					

Inversión		Valor			
Opción N°3	pesos	2.000.000	Incentivo a la inversión en Activos Fijos (Nuevos) (beneficio anual según Art. 33 Bis Ley de la Renta)		
Vida Útil	años	10,0	Inv Act Fijo Nuevo		
Valor Residual	0%	-	2.000.000		
Depreciación	año	200.000	Ahorro Máximo permitido		
Depreciación	mes	16.666,7	18.500.000		
(*) Detalle Inversión			Ahorro (%)	Año	6,0%
. Valor Incluye: Equipo, materiales, Instalación y Mano Obra			Ahorro (\$)	Año	120.000
			Ahorro (\$)	Mes	10.000
Evaluación Anual - Escenario Neutro					
0					
Flujo \ Años	Precio / Inversión	1	2	3	
		Año 1	Año 2	Año 3	
TOTAL AHORROS		1.200.000	1.200.000	1.200.000	
Depreciación		200.000	200.000	200.000	
Costos de Mantenición		120.000	120.000	120.000	
Utilidad antes de Impuestos		880.000	880.000	880.000	
Impuestos (17%)		33.000	149.600	149.600	
Utilidad después de Impuestos		847.000	730.400	730.400	
Depreciación		200.000	200.000	200.000	
Inversión*					
Equipos, Maquinarias, Materiales, otros	2.000.000				
Transporte					
Instalación / Puesta Marcha					
Préstamo					
Flujo de Caja Neto	- 2.000.000	1.047.000	930.400	930.400	
VAN	\$ 381.606	\$ 302.474	\$ 196.264		
TIR		21,9%			
Tasa de Descuento	10,0%	12,0%	15,0%		
Retorno de la Inversión		2 años			

3 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

3.1 Conclusiones

- La empresa tiene un buen potencial de mejoramiento en la gestión energética por medio de las medidas de gestión, tecnologías blandas y duras propuestas.
- Se detectaron operaciones factibles de ser mejoradas, en cámaras convencionales y túneles de pre-enfriamiento y sala de packing, respecto a control de temperaturas.
- Se detectaron operaciones factibles de ser mejoradas rápidamente tales como la corrección del factor de potencia en puntos de donde existen equipos con grandes conjuntos de motores en la planta.

3.2 Recomendaciones

- Se recomienda implementar registros sistemáticos para el control del consumo de gas y de petróleo diesel, en las diferentes áreas donde se utilizan estos combustibles. Esta actividad es clave para el desarrollo de un Plan de Eficiencia Energética en la empresa.
- Se recomienda implementar un sistema de gestión energética en la empresa.

BRUNO MARGOZZINI GARIBALDI
Gerente General
Representante Legal
Sociedad Agrícola Puente Negro Ltda.

ANEXO N° 1

Reuniones

REGISTRO DE REUNIONES

PROYECTO: ESTUDIO PI EFICIENCIA ENERGETICA		JEFE DE PROYECTO: Ing. Francisco García León	
EMPRESA: SOCIEDAD AGRÍCOLA PUENTE NEGRO LTDA.			
DIRECCION: Puente Negro, Fundo Santa Rita S/N San Fernando, VI Región.			
TELEFONO: (072) 721025	FAX: (072) 721025	e-mail: bmargozzini@puentenegro.cl	
CONTACTO EMPRESA: Sr. Bruno Margozzini Garibaldi			
Fecha de Inicio:	30/10/2009	Fecha de Término:	28/2/2010

Antecedentes del Proyecto: El proyecto corresponde a **Proyectos de Preinversión en Eficiencia Energética**

Observaciones Generales:

- El desarrollo del trabajo se efectuó con la participación, disposición e interés de los ejecutivos y personal técnico de la empresa. Fue necesario levantar y consolidar información de los procesos y sus consumos energéticos asociados.

Fecha	Hora	Observaciones
30-Noviembre-09	15:00	Reunión firma contrato, visita a la planta.
3-Diciembre-2009	10:00	Reunión de coordinación y solicitud de información, recopilación de información, inicio de mediciones eléctricas y levantamiento de equipos para el proceso productivo.
30-Diciembre-2009	09:00	Mediciones en hidrocóoler y compresores SABROE en el proceso productivo de cerezas.
17-Febrero-2010	10:00	Mediciones en el sistema de distribución eléctrico (Tablero General Packing), mediciones eléctricas en compresores Mycom, perfiles térmicos a cámaras 4 y 5.
18-Febrero-2010	10:00	Mediciones eléctricas en calibradora, cámaras y proceso de peras.
18-Febrero-2010	17:00	Revisión de antecedentes productivos de la planta
24-Febrero-2010	10:30	Reunión técnica sobre mejoras y alcances del estudio.
24-Febrero-2010	12:00	Mediciones eléctricas en calibradora, cámaras y proceso de manzanas.
24-Febrero-2010	09:00	Revisión y análisis antecedentes Informe Final

ANEXO N° 2

Cotizaciones



REFRICENTRO S.A.

CONTACTO: JUAN CARLOS DIAZ
EMPRESA: PROQUILAB
PRESUPUESTO: PMF125-10
FECHA: 23-feb-10

PARTIDAS COTIZADAS

ITEM	CODIGO	DESCRIPCION	CANTIDAD	MEDIDA (mm/unl.)	P. Unitario (\$/Unl.)	P. Total \$
PRODUCTOS CAREL						
1	045100-450332	PCO3 LARGE PCO3CF031K	1	UN	470.292	470.292
2	045100-450048	TRANSDUCTOR CAREL SPK10 (-0,5 a 7 bar)	1	UN	67.037	67.037
3	045100-450049	TRANSDUCTOR CAREL SPK25 (0 a 25 bar)	1	UN	67.037	67.037
						\$ 604.366 + IVA

NOTAS IMPORTANTES

- 1.- Valores no incluyen IVA
- 2.- Forma de Pago: Orden de compra
- 3.- Plazo de Entrega del suministro: 2 SEMANAS
- 4.- Oferta válida por 15 días

Patricio Moya Flores

pmoya@refricentro.cl

02-4112963/02-4112923

División Comercial

CASA MATRIZ: CLAUDIO ARRAU 9458, PUDAHUEL • SANTIAGO - CHILE
TEL +56(2) 411-2900 • FAX +56(2) 411-2953

www.refricentro.cl

OFICINA MIAMI, USA

OFICINA PUERTO MONTT

COTIZACION 2302-10

Señor:

Juan Carlos Díaz
Fono: 02-7164774

PROQUILAB



Quilpué 23-02-2010

Cotización según indicaciones recibidas por telefono

ITEM	CANTIDAD	CODIGO	DESCRIPCIÓN	VAL. UNIT	VALOR TOTAL
1	1		Pértiga telescópica modelo HV-220 de 6,43 m	\$ 290.000	\$ 290.000
2	1	TG62	Par de guantes aislantes CL 1 T/9	\$ 51.285	\$ 51.285
3	1	TG37	Par de guantes aislantes CL 2 T/10	\$ 53.985	\$ 53.985

Datos para orden de compra:

Nombre: OMILEN LTDA.

RUT: 76.247.690 - 8

Dirección: Mena 1964, Quilpué.

Giro: Ventas y Servicios de Ingeniería.

Condiciones de venta:

Al precio destacado, se debe agregar IVA.

Plazo de entrega: inmediata, sujeto a venta previa

Validez de la oferta: 15 días.


OMILEN LTDA.
FN / FX: 32-2724071
www.omilen.cl

Claudio Galarce González
Fn: 32-2724071 Cel: 92914468
E-Mail: empresa@omilen.cl
Pag. Web: www.omilen.cl

INGENIERÍA OMILEN LTDA

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Guantes aislantes para electricistas BT - AT



CEI EN 60 903

Guantes aislantes
Para electricistas

Guantes aislantes BT **2.500 Voltios clase 00** (Tensión de utilización 500 V a.c)

TG00L Guantes de látex beige. Longitud 360 mm

Ref.	Talla	Color Etiqueta	Categoría	Espesor mm	Revestimiento interior	Acabado exterior	peso par (g)
TG 46	7		A-Z-M-C	0,6	Liso	Liso	136
TG 41	8						
TG 42	9						
TG 43	10						
TG 44	11						



Guantes aislantes BT **5.000 Voltios clase 0** (Tensión de utilización 1.000 V a.c)

TG0L Guantes de látex beige. Longitud 360 mm

Ref.	Talla	Color Etiqueta	Categoría	Espesor mm	Revestimiento interior	Acabado exterior	peso par (g)
TG 31	8		R-C	1	Liso	Liso	225
TG 30	9						
TG 35	10						
TG 32	11						



Guantes de látex beige. Longitud 360 mm

TG1L Guantes aislantes AT **10.000 Voltios clase 1** (Tensión de utilización 7.500 V a.c)

Ref.	Talla	Etiqueta Color	Categoría	Espesor mm	Revestimiento interior	Acabado exterior	peso par (g)
TG 61	8		R - C	1,6	Liso	Liso	340
TG 62	9						
TG 63	10						
TG 64	11						



TG2L Guantes aislantes AT **20.000 Voltios clase 2** (Tensión de utilización 17.000 V a.c)

Ref.	Talla	Color Etiqueta	Categoría	Espesor mm	Revestimiento interior	Acabado exterior	peso par (g)
TG 38	8		R-C	2,2	Liso	Liso	440
TG 36	9						
TG 37	10						
TG 39	11						



TG3L Guantes aislantes AT **30.000 Voltios clase 3** (Tensión de utilización 26.500 V a.c)

Ref.	Talla	Color Etiqueta	Categoría	Espesor mm	Revestimiento interior	Acabado exterior	peso par (g)
TG 22	9		R-C	2,6	Liso	Liso	680
TG 23	10						
TG 24	11						



TG4L Guantes aislantes AT **40.000 Voltios clase 4** (Tensión de utilización 36.000 V a.c)

Ref.	Talla	Color Etiqueta	Categoría	Espesor mm	Revestimiento interior	Acabado exterior	peso par (g)
TG 51	10		A - Z - M - C	3,4	Liso	Liso	820
TG 52	11						

NOTA: todos los guantes se entrega con manual de uso y conservación, y etiqueta con el código de color correspondiente, protegidos de la luz dentro de su embalaje individual de 500 x 220 x 20 mm

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Guantes aislantes para electricistas BT - AT



CE

TG00LC Guantes composite, látex con soporte de algodón con elastómero de protección mecánica naranja. Longitud 360 mm
Norma EN 50-237

TG 00	7		P-C	1,15	Interlock algodón	Poly-cloropreno Naranja	350
TG 02	8						
TG 03	9						
TG 04	10						
TG 01	11						



Utilización: el TG00LC es un guantes de composite, soporte algodón, clase 00. Recomendado contra los riesgos mecánicos, utilizado sin los sobre guantes de cuero, buen comportamiento al arco eléctrico.

TG0LC Guantes composite. Látex con soporte de algodón con elastómero de protección mecánica naranja. Longitud 360 mm.

Ref.	Talla	Etiqueta Color	Categoría	Espesor mm	Revestimiento interior	Acabado exterior
TG0LC	7 a la 11		R - C	1,8	Interlock algodón	Polycloropreno Naranja

Utilización: el TG0LC es un guantes de composite, soporte algodón, clase 00. Recomendado contra los riesgos mecánicos, utilizado sin los sobre guantes de cuero, buen comportamiento al arco eléctrico.



TG1LC Guantes composite con interior en látex. Longitud 410 mm.

Ref.	Talla	Etiqueta Color	Categoría	Espesor mm	Revestimiento interior	Acabado exterior
TG0LC	7 a la 11		R - C	3,1	Látex natural beig	Polycloropreno Naranja

TG2LC Guantes composite con interior en látex. Longitud 410 mm.

Ref.	Talla	Etiqueta Color	Categoría	Espesor mm	Revestimiento interior	Acabado exterior
TG0LC	7 a la 11		R - C	4,2	Látex natural beig	Polycloropreno Naranja

Información técnica

A	Acido
C	Bajas temperaturas
H	Aceite
M	Gran resistencia mecánica
P	A + H + Z
R	A + H + M + Z
Z	Ozono

Clase	Denominación	Tensión máxima V. Efectivo		Color Etiqueta
		Alterna	Continuo	
00	2 500 V	500	750	
0	5 000 V	1 000	1 500	
1	10 000 V	7 500	11 250	
2	20 000 V	17 000	25 500	
3	30 000 V	26 500	39 750	
4	40 000 V	36 000	54 000	

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Accesorios para guantes aislantes

TV10 Comprobador neumático de guantes aislantes.

Nos permite comprobar perfectamente la estanqueidad de los guantes.

Fabricado en material plástico compuesto por:

- Embudo troncocónico con 2 gargantas destinada a fijar el guante a ensayar
- Un pistón central, situado en la base del equipo.
- Una válvula situada en el fondo de la cubeta en la parte superior
- Dos anillos elásticos que sirve para fijar el guante durante el ensayo

Dimensiones: 135 x 135 x 125 mm. Peso: 504 g.



TC108 Cofre con ventana para guardar guantes aislantes

Cofre para colocar en todos los Centros de Transformación.

La ventana en la parte frontal permite verificar la presencia de los guantes aislantes.

Fabricado en material aislante de color naranja, resistente a los golpes. Su volumen importante suprime la compresión interna de los guantes de 20 y 30 Kv. Fijación a pared por tornillos (no suministrado)

Se suministra con frasco de polvo de talco

TS10T

Dimensiones: 480 x 220 x 80 mm.

Peso: 750 g



TV11 Comprobador electrónico de guantes clase 00



Este probador tiene por objeto verificar la conformidad de los guantes de utilización eléctrica antes de su uso. Es de USO EXCLUSIVO PARA LOS GUANTES DE COMPOSITE.

Permite un control más riguroso y más seguro que el que se efectúa con un aparato para hinchar los guantes, y en particular para los guantes compuestos en soporte textil.

El TV 11 cuenta con 3 partes:

- El probador para sujetar en la mano
- Un recipiente para llenar de agua y destinado a recibir la otra mano enguantada
- Un cordón eléctrico de unión probador - cubo.

En el probador hay un botón pulsador y 3 indicadores visuales:

- Al apretar el pulsador, un indicador naranja central indica que el test está en curso

- A la derecha, un indicador verde se iluminará si el test es aceptado

- A la izquierda, un indicador rojo se iluminará si el guante a testar es rehusado.

Principio de funcionamiento:

El aparato verifica el aislamiento entre el agua del recipiente y la mano enguantada que se ha introducido en el agua. Si este aislamiento es correcto, el indicador verde se ilumina al cabo de 30 segundos. Si, antes de este momento, se detecta un nivel de aislamiento incorrecto, el indicador rojo se enciende definitivamente.

El aparato se entrega con pila 9 V y con instrucciones.

Dimensiones del recipiente: 270 x ø 190 mm - Peso 436 g

Dimensiones de la caja: 230 x 200 x 68 mm - Peso 594 g

TS10 Bolsa de protección de tela para guantes aislantes.

Fabricado en tela reforzada impermeable para el transporte de guantes aislantes dentro el vehículo. Bolsa equipada con un mosquetón para fijarlo en el cinturón y un compartimiento interno para recibir un frasco de polvo de talco (no suministrado)

Dimensiones:

400 x 170 mm

Peso: 180 g



TS10T Frasco de polvo talco

Frasco espolvoreador con tapón de relleno.

Capacidad: 50 g. Peso: 70 g

Especialmente concebido para equipar

los cofre TC108 y la bolsa TS10



EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Guantes y equipamientos

TG4B Sobre guante siliconado para electricistas fabricado con piel bovino

TG4C Sobre guante siliconado para electricistas fabricado con piel cabritilla

Utilización: pequeño y medio mantenimiento. Trabajos en exterior bajo lluvia, No se pueden utilizar para la manipulación de objetos con una temperatura superior a 50 °C y por la manipulación de productos químicos.

Este producto está diseñado para ofrecer la protección contra riesgo mecánico. (Protección de una parte del antebrazo).

Guante de 5 dedos, corte americano.

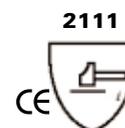
Cosido con hilo de poliéster/algodón. Inocuidad, confort y destreza nivel 5.

- Long. Total del guante: 305 mm aprox.
- Dim. : 305 x 135 x 20 mm.
- Peso mod. **TG4B**: 225 g el par.
- Peso mod. **TG4C**: 210 g el par.
- Marcado CE conforme a las normas **EN 420** y **388**
- **TG4B** CE 2122 2 abrasión, 1 2 perforación.
- **TG4C** CE 2111 1 abrasión 1 perforación

Novedad



Versión Bovino	Talla	Versión Cabritilla
Ref.		Ref.
TG47 08	8	TG47C 08
TG40 09	9	TG40C 09
TG45 10	10	TG45C 10
TG48 11	11	TG48C 11



G86SP Guante de protección ignífuga

Utilización: destinado a la protección en caso de corto circuito de la llama producida por el mismo.

Fabricado con las últimas tecnologías de tejido técnico es una combinación de Moda Acrilica y algodón, las costuras internas y externas están compuestas por meta-aramida. Cumple las normas **EN 407/04** y EN 420/03

Ensayos realizados en el Centro Tecnológico LEITAT con el nº 226.097-C

Talla única. Color Azul. Embolsado individualmente con manual de uso y conservación



TG5C Guantes de mantenimiento flor cabra

Guante destinado a la protección de la mano contra riesgos mecánicos, diseño especial con el "Dedo Anatómico" sin costura.

Marcado CE, conforme a las normas UNE EN 420 y 388

Resistencia a la abrasión nivel: 2

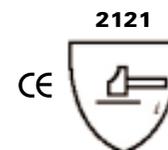
Resistencia al corte por cuchilla nivel: 1

Resistencia al desgarro, nivel: 2

Resistencia a la perforación, nivel: 1



Ref.	Talla
TG5C9	9
TG5C10	10
TG5C11	11



G01 Guantes de trabajo tipo "Docker"

Versión con la palma en cuero natural sin curtir, dorso y puño en textil con **protege arteria**.

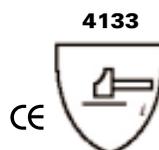
- Talla única. Peso 125 g el par. Marcado CE conforme a la norma **EN 420** y **388**.

Resistencia a la abrasión nivel: 4

Resistencia al corte por cuchilla nivel: 1

Resistencia al desgarro, nivel: 3

Resistencia a la perforación, nivel: 3



Nota: Disponemos de una amplia gama de guantes de protección : • Temperatura • Químicos • Corte

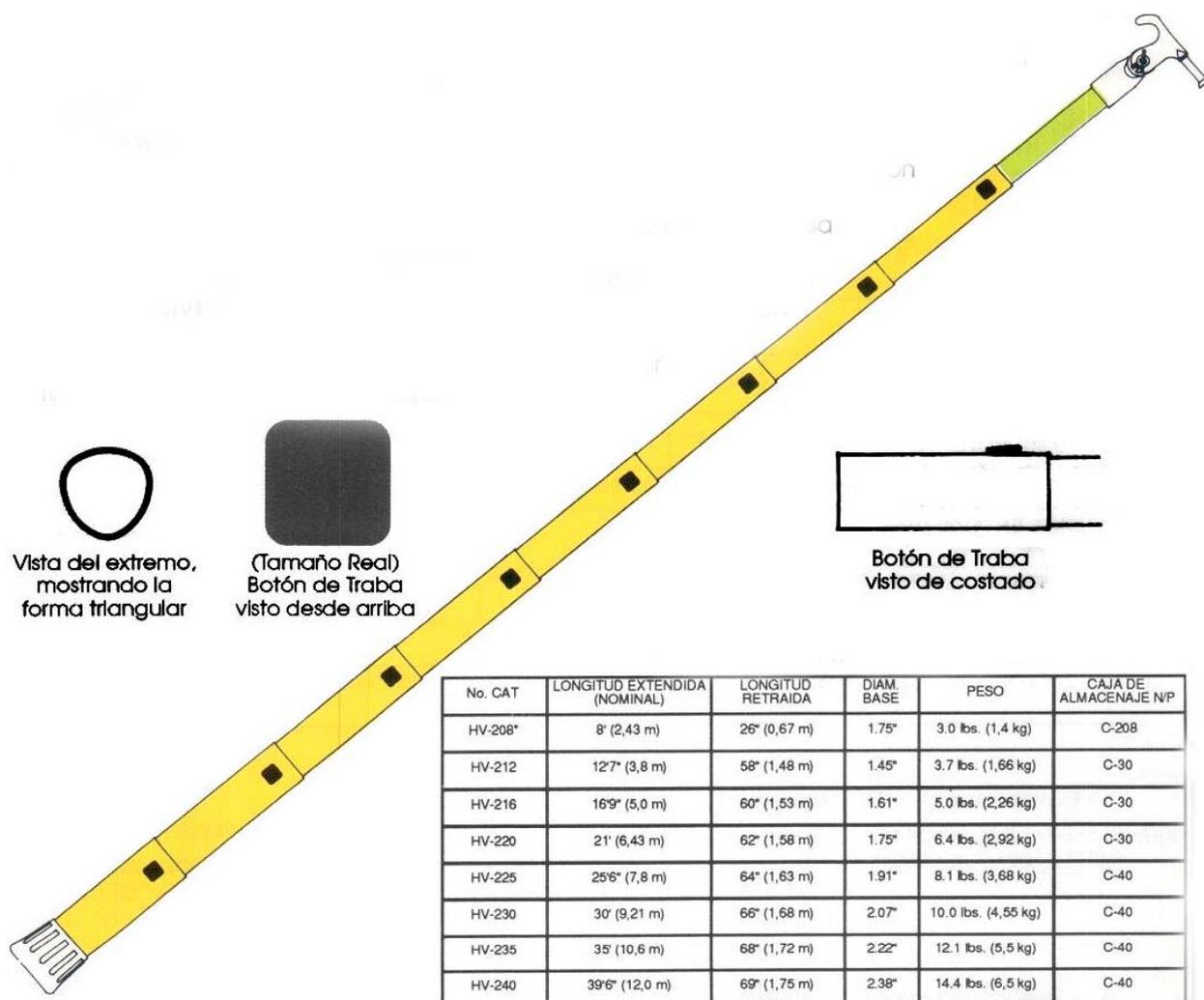
Las Herramientas para vuestra SEGURIDAD

HV Pértiga telescópica de maniobra

Pértiga aislante de maniobra telescópica, su forma " TRIANGULAR " es único a nivel mundial, fabricado en Fiberglass.

CARACTERISTICAS Y BENEFICIOS

- FORMA TRIANGULAR, permite que en el momento de desplegarse se bloquen los tramos automáticamente.
- ALTA VISIBILIDAD, el ultimo tramo e fluorescente y relleno de espuma en su interior.
- GRAN ALTURA, podemos llegar a 12 metros
- BOTONES, diseñados para poder ser utilizados con guantes aislantes.
- MANTENIMIENTO SIMPLE, todos los tramos tienen una superficie lisa para facilitar la limpieza.
- CABEZAL, se suministra con cabezal " UNIVERSAL " con gancho de maniobra incorporado.

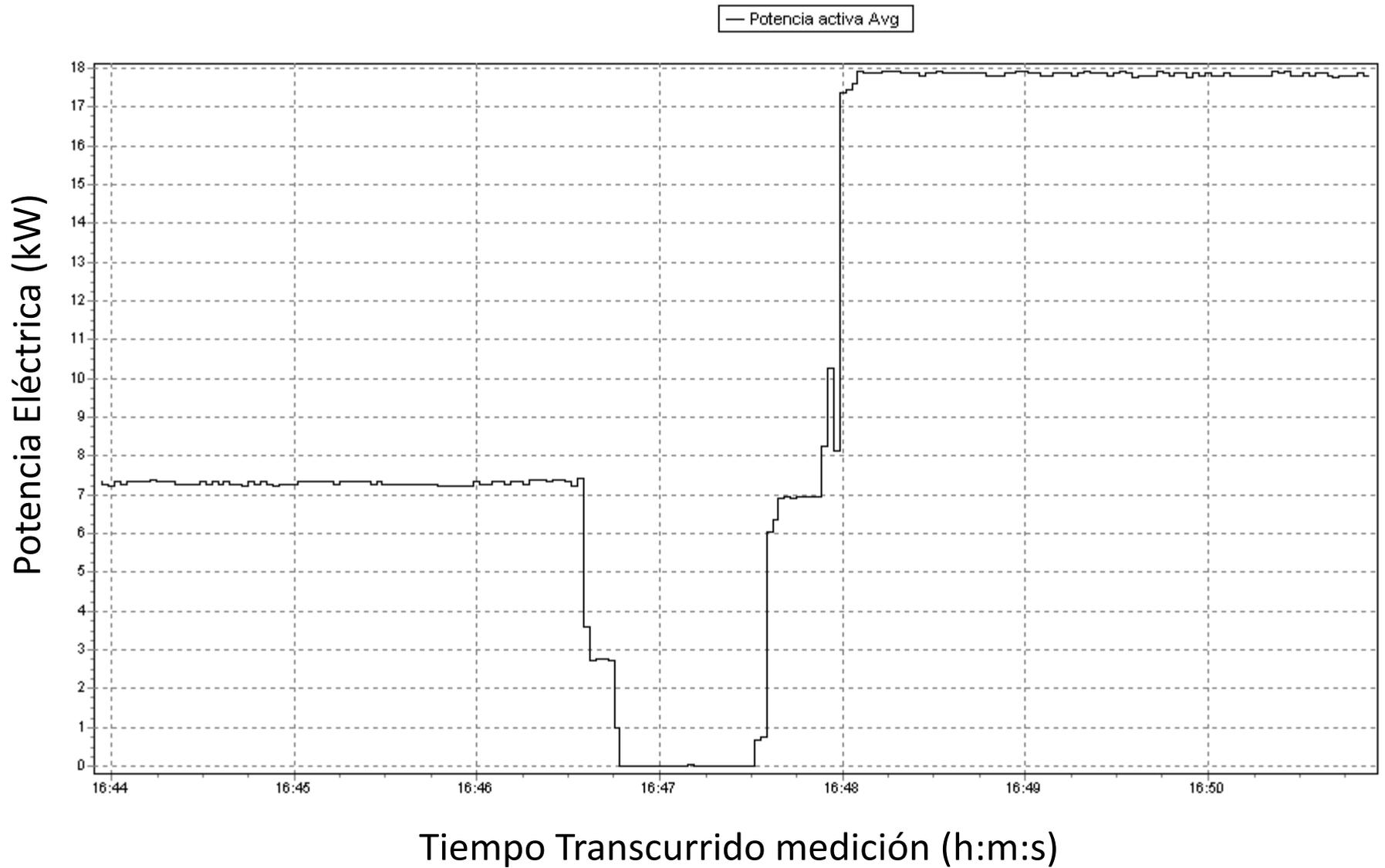


ANEXO N° 3

Perfiles Eléctricos
Perfiles de Temperaturas
Relación de Equipos
Cuadros de Producción

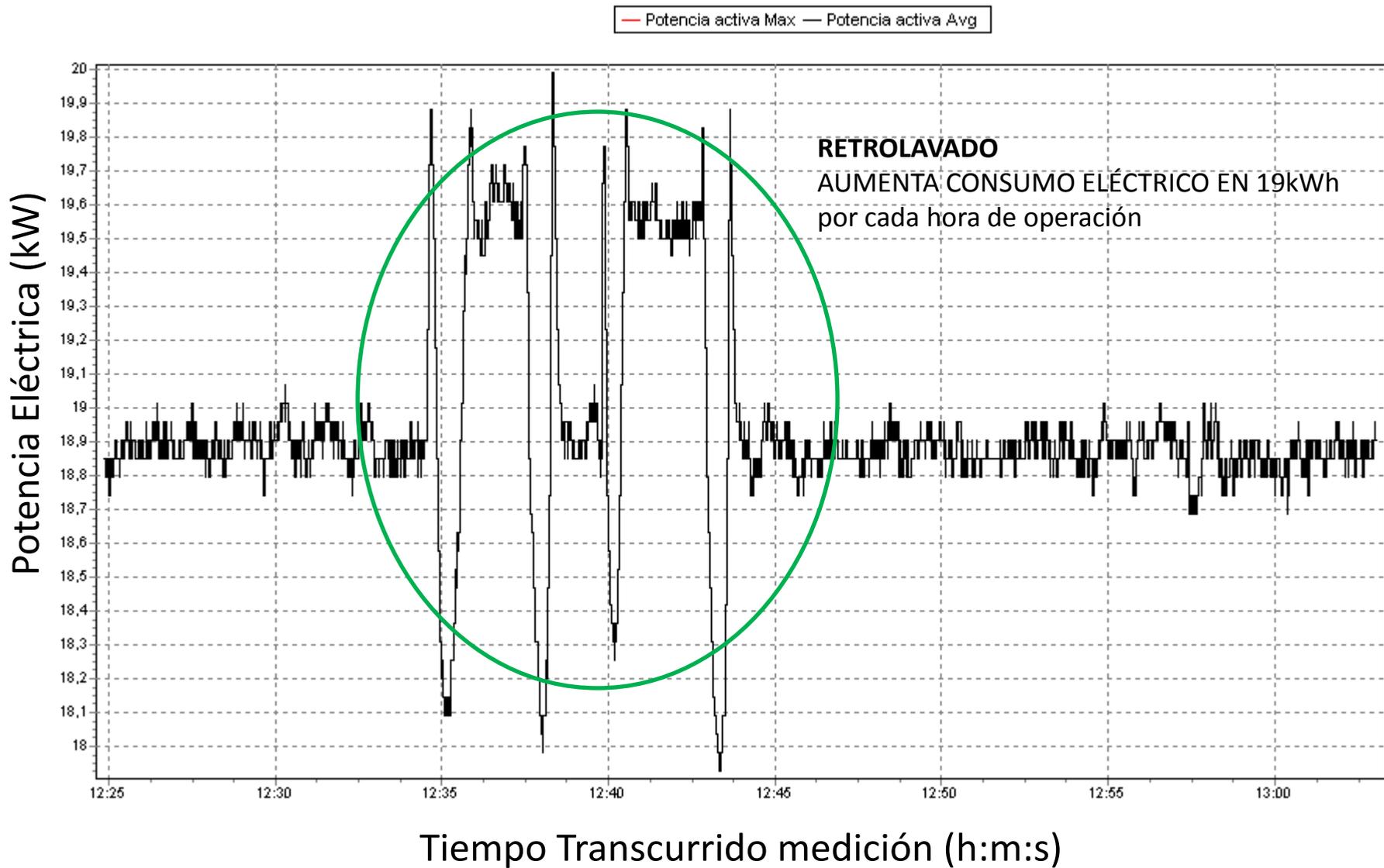
Perfiles Eléctricos

Perfil de calidad eléctrico – 3/12/2009
Caseta de riego manzanos

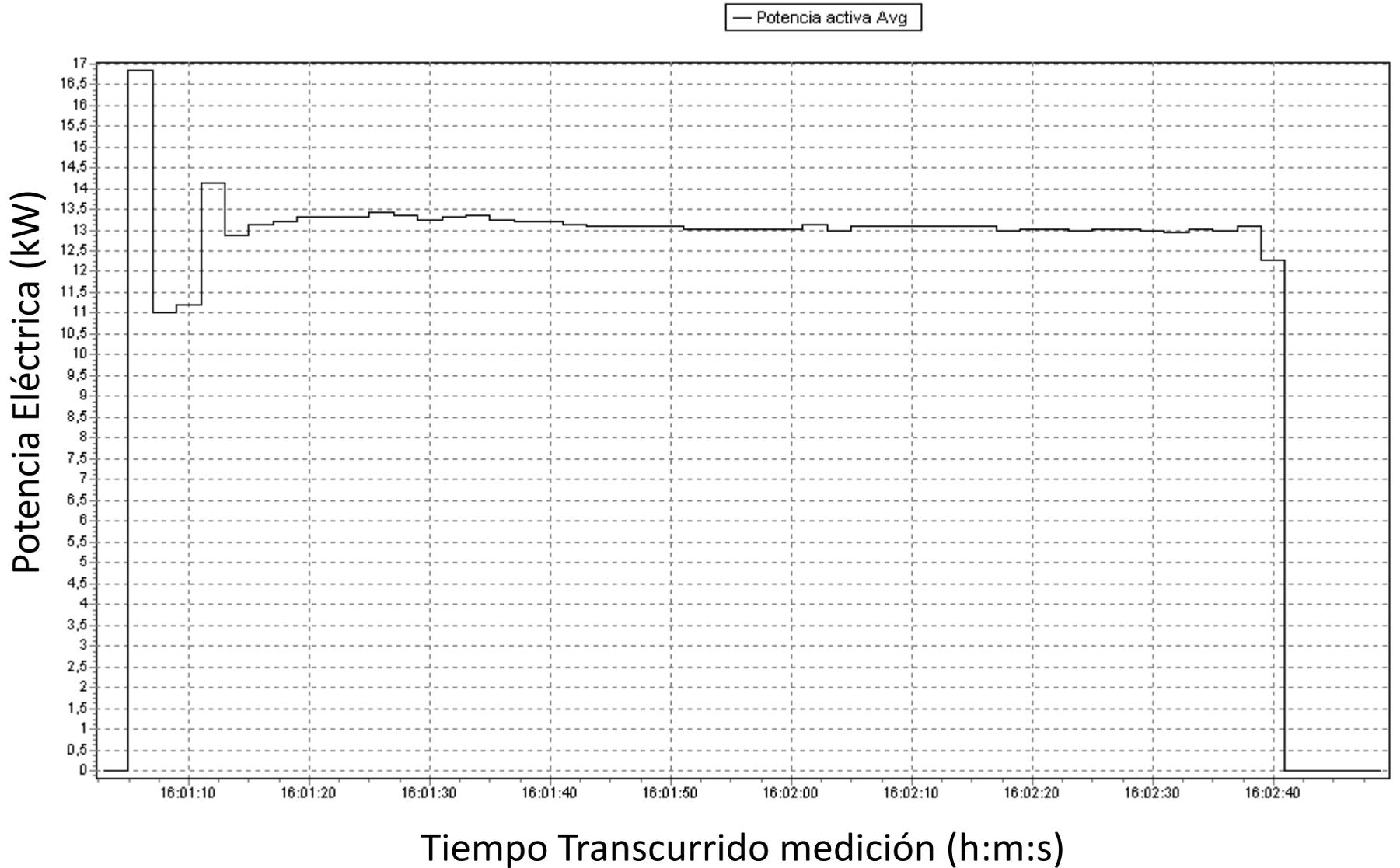


Perfil de calidad eléctrico – 3/12/2009

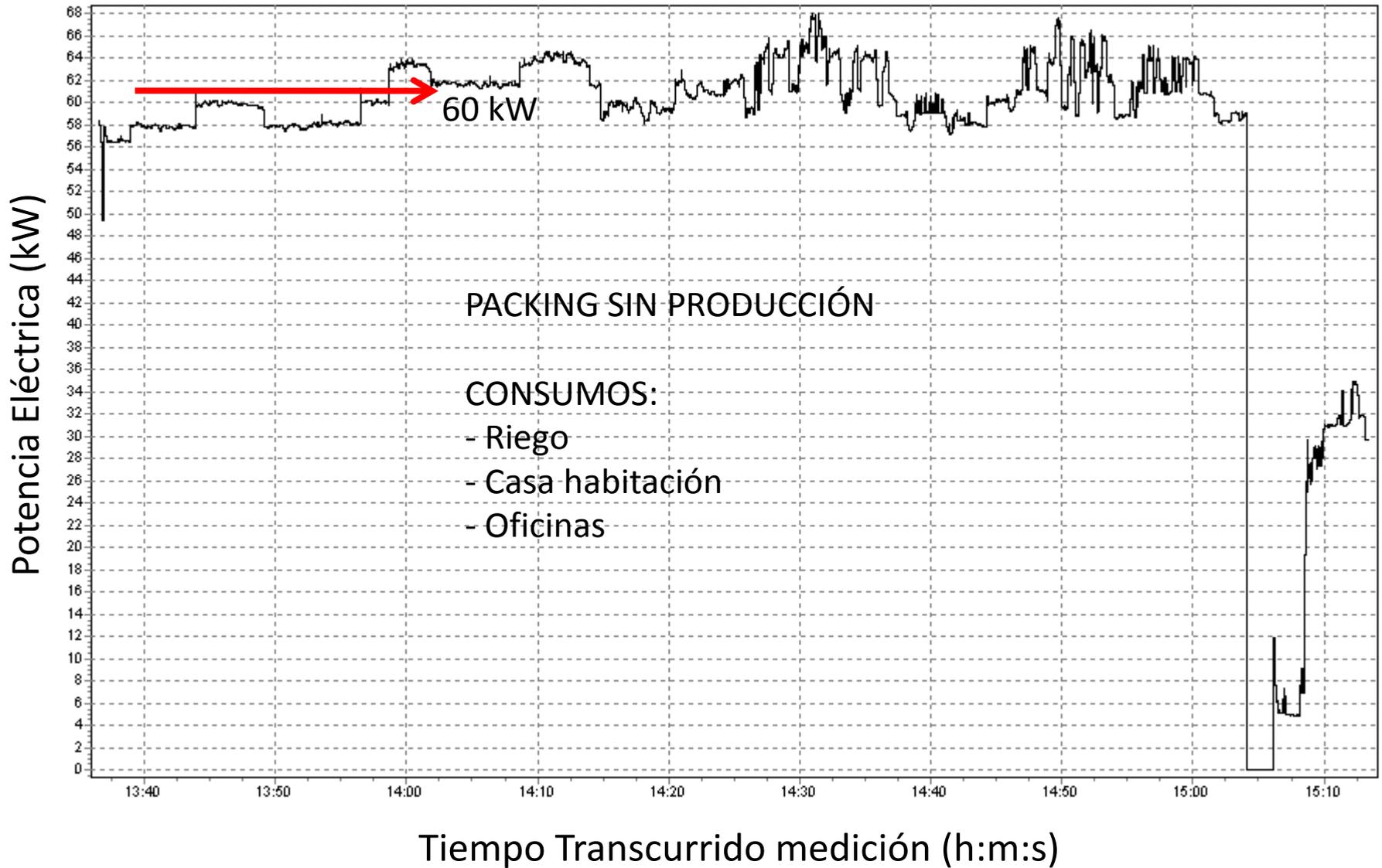
Caseta de riego Perales



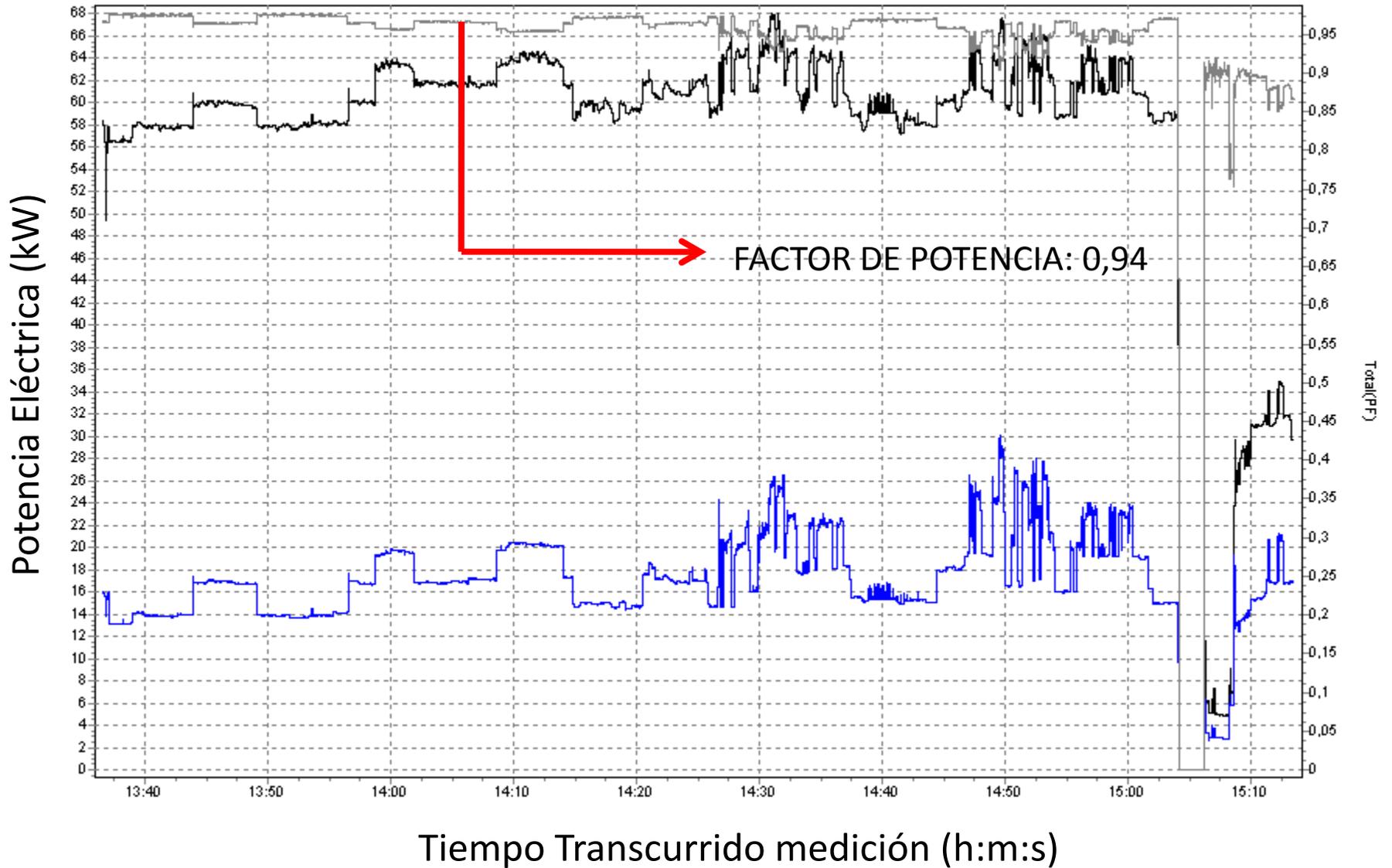
Perfil de calidad eléctrico – 3/12/2009
Bomba motor yugoslavo levanta agua hacia tranque perales



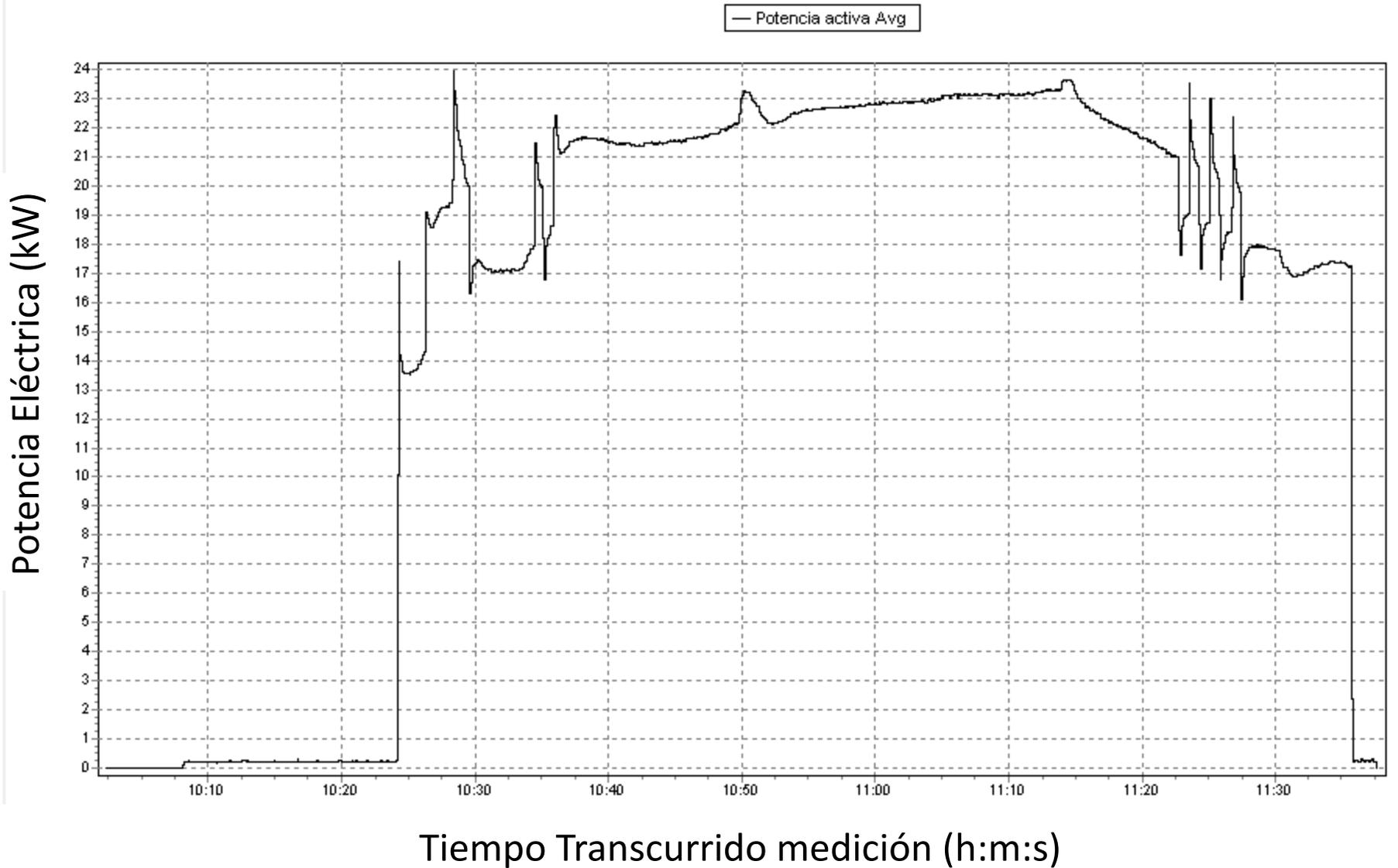
Perfil de calidad eléctrico – 3/12/2009
Tablero General Transformador Nº 1 (lado del Packing)



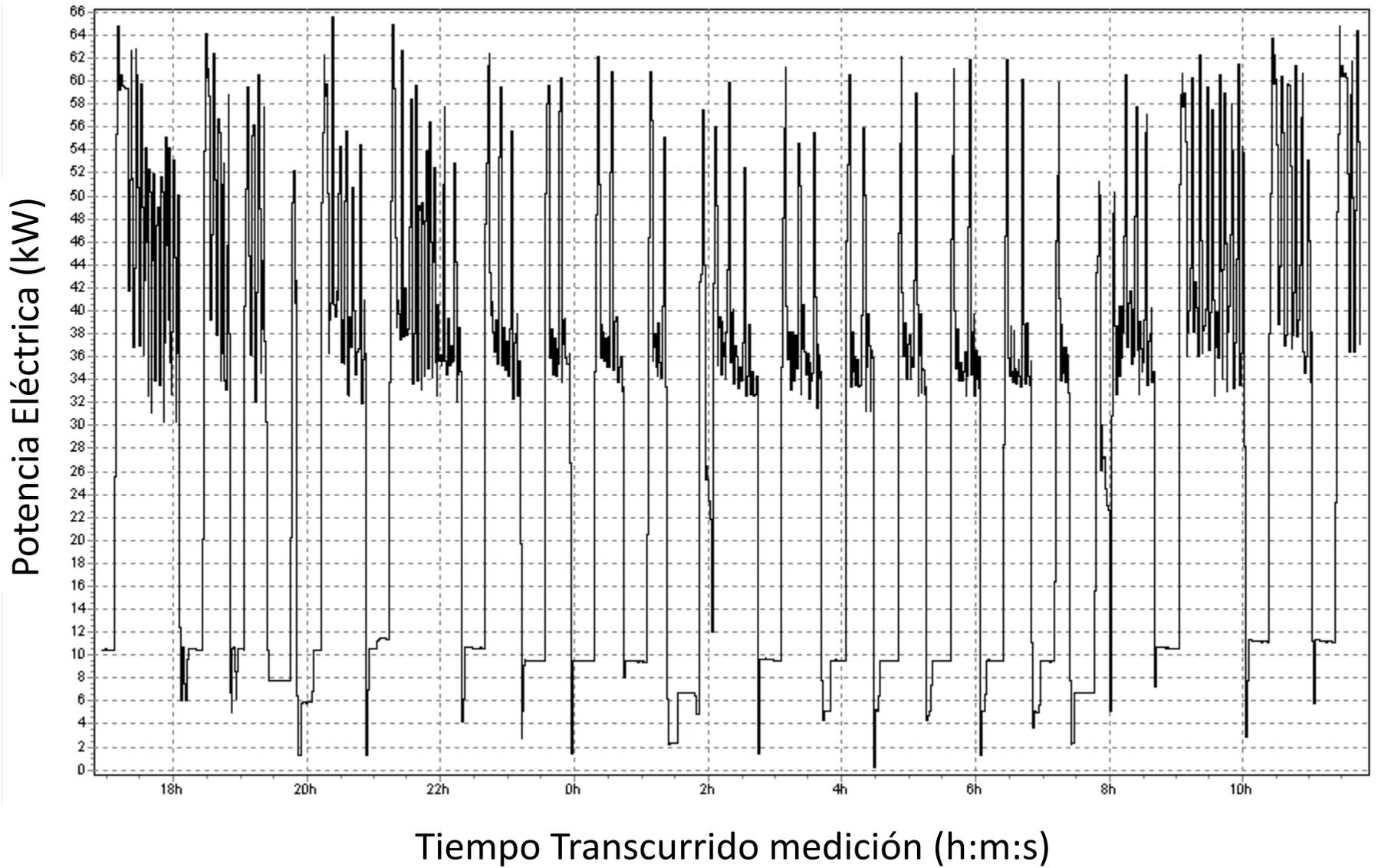
Perfil de calidad eléctrico – 3/12/2009
Tablero General Transformador Nº 1 (lado del Packing)



Perfil de calidad eléctrico – 30/12/2009
Compresor SABROE 50CV (Hidrocooler cerezas)



Perfil de calidad eléctrico – 17 al 18 /2/2010
Compresor SABROE 75 kW (Palletizaje-Cámara 1, 2 y 3)



Vista General de Sala de Compresores MYCOM – 18/2/2010



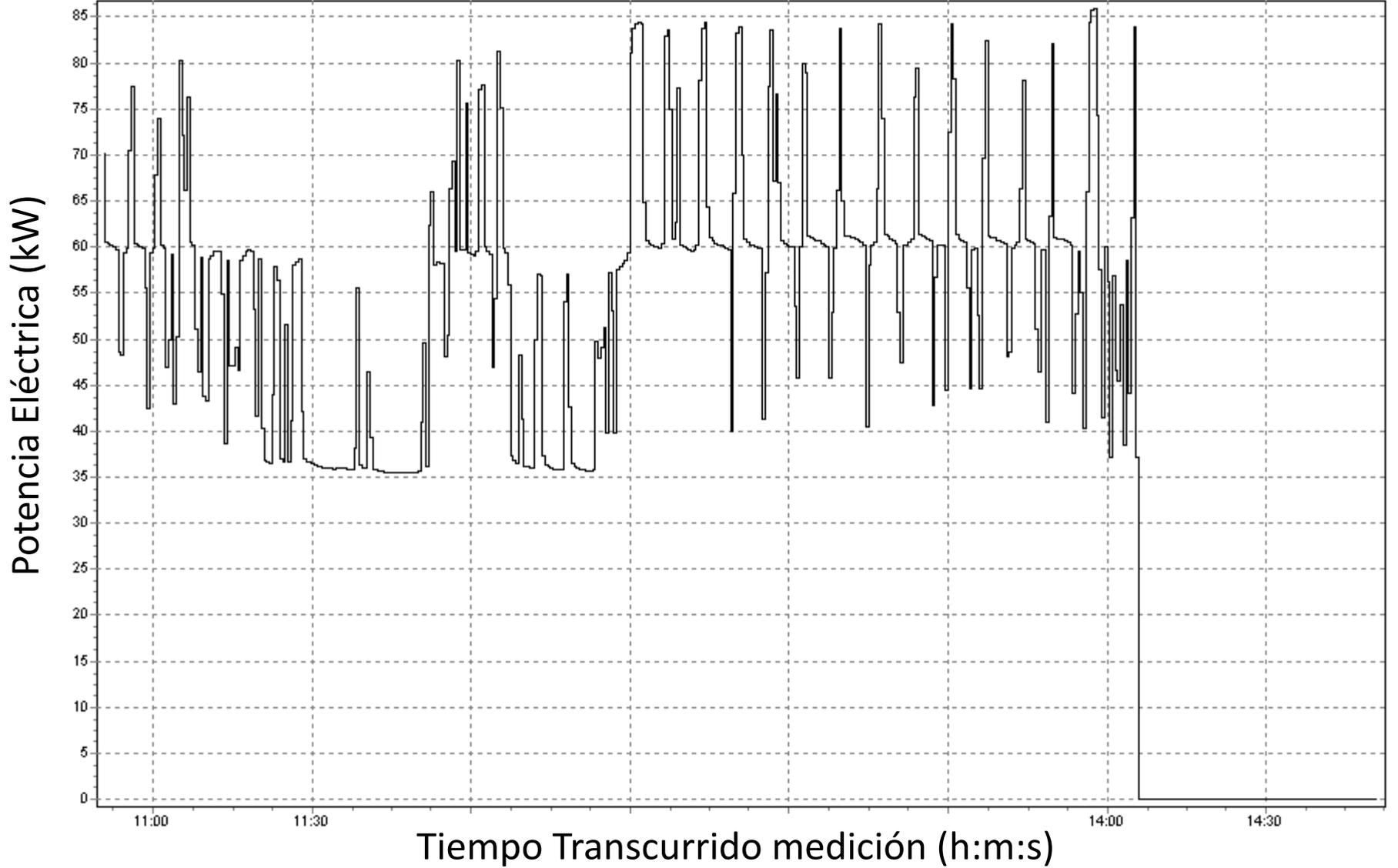
Compresor Mycom Nº 1

Motor WEG, 90 kW para
compresor Mycom Nº 2

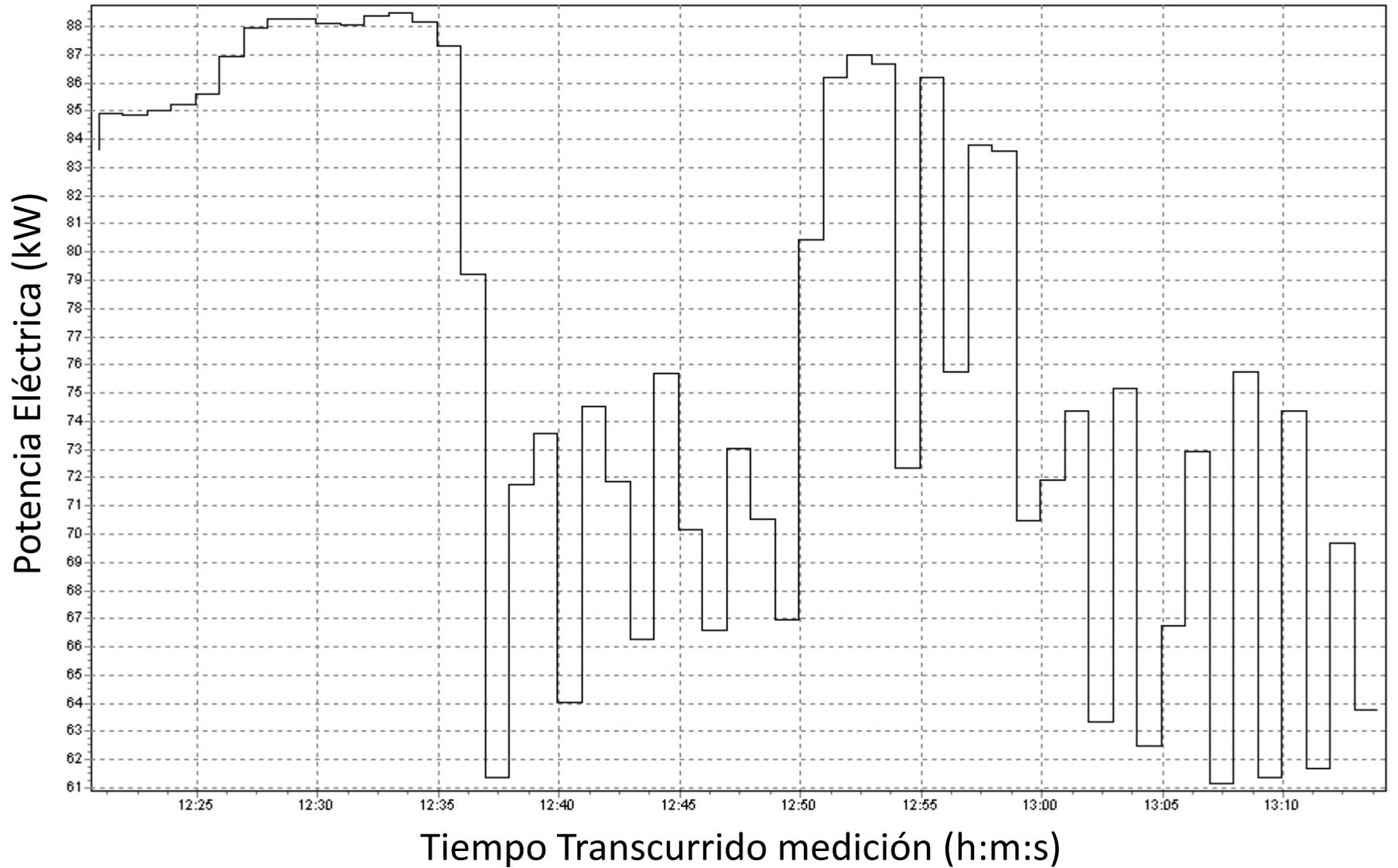
Compresor Mycom Nº 2

18/02/2010

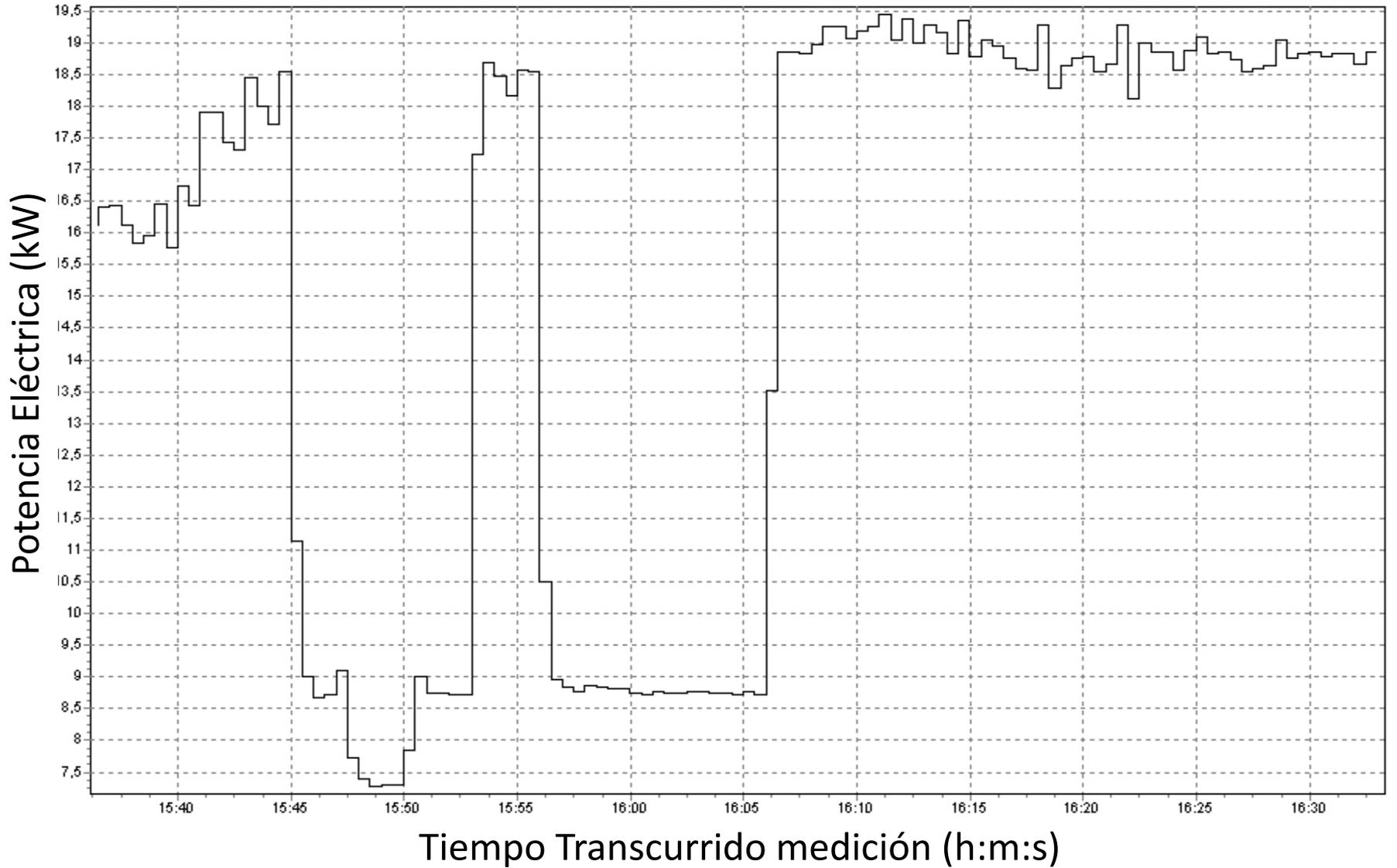
Perfil de calidad eléctrico – 17/2/2010
Compresor MYCOM N° 1 (90 kW)



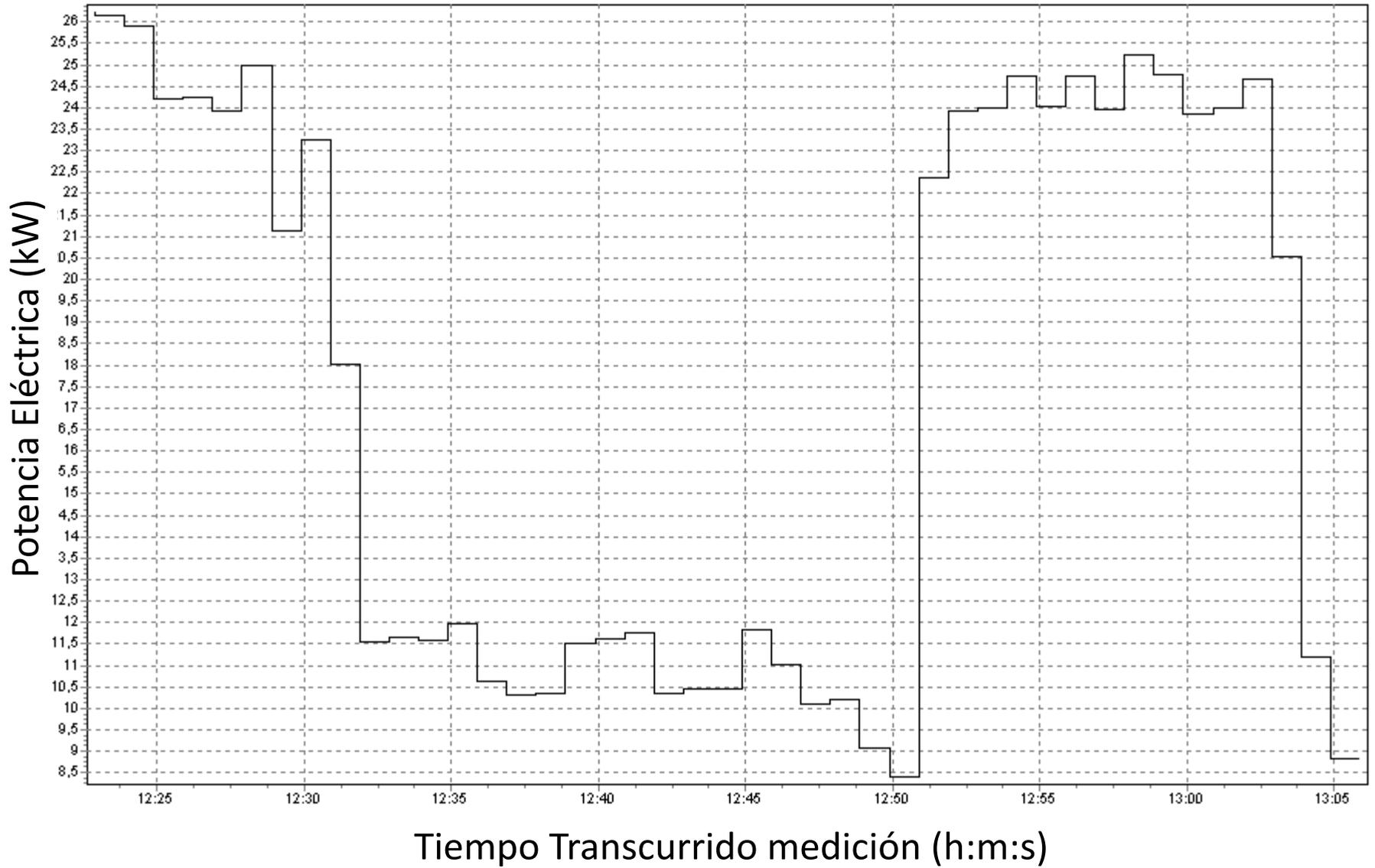
Perfil de calidad eléctrico – 18/2/2010
Compresor MYCOM N° 2 (90 kW)



Perfil de calidad eléctrico – 18/2/2010
Máquina Calibradora- procesando peras



Perfil de calidad eléctrico – 24/2/2010
Máquina Calibradora- procesando manzanas



Perfiles de Temperatura

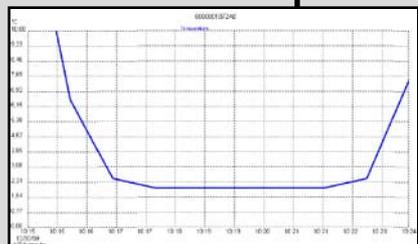
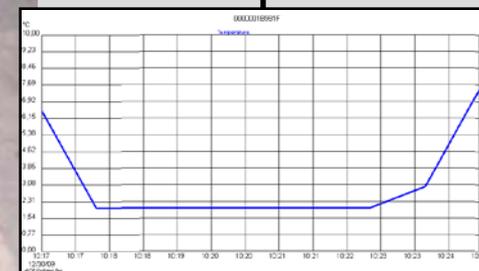
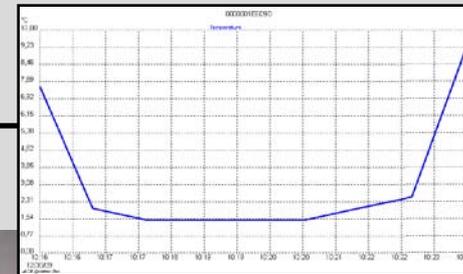
Perfil Térmico en Hidrocooler – 30/12/2009
POSICIÓN DE BUTTON

PERFIL TÉRMICO EN HIDROCOOLER
(30/12/2009 planta procesando cerezas)

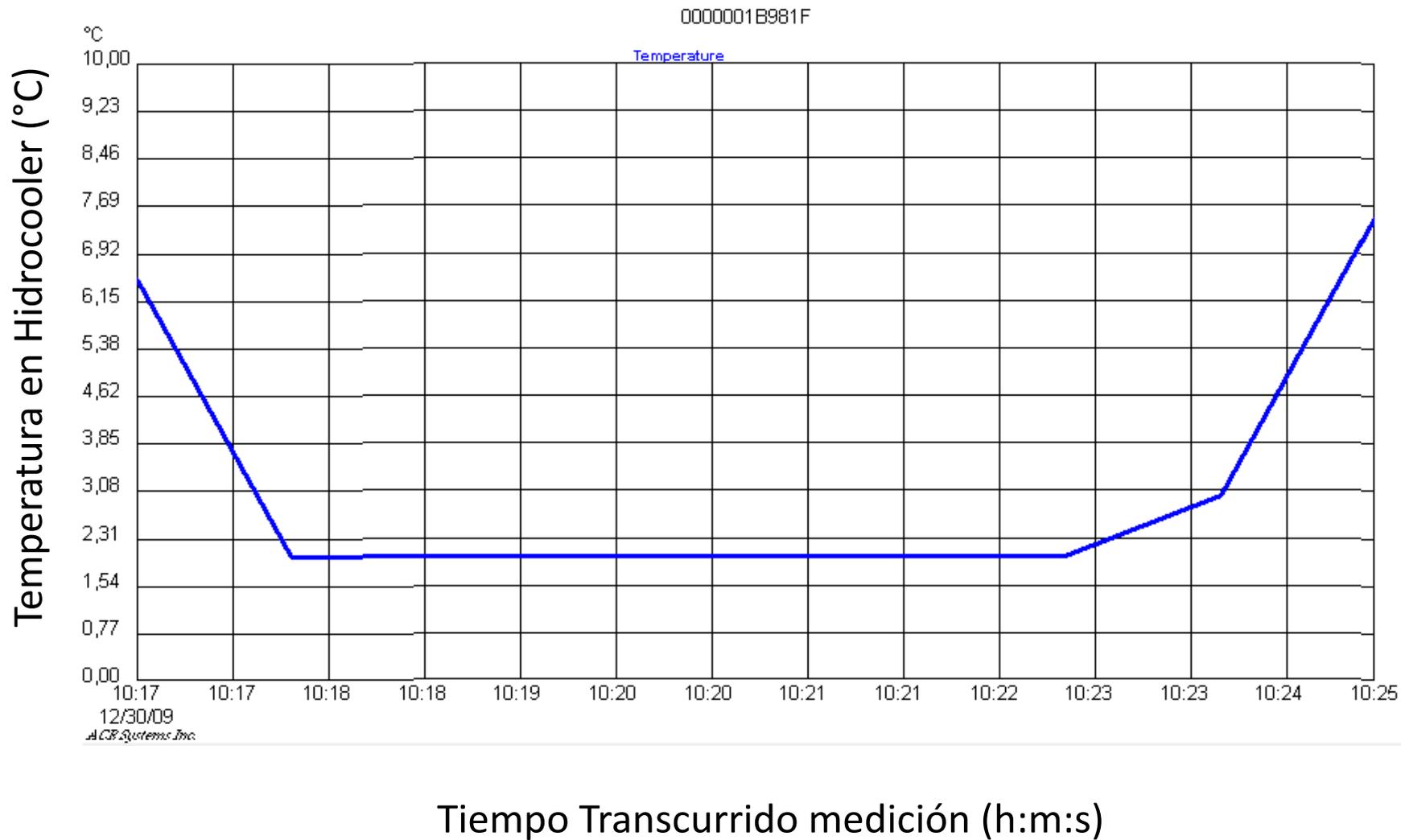
Button N° 3 →

Button N° 2 →

Button N° 1 →

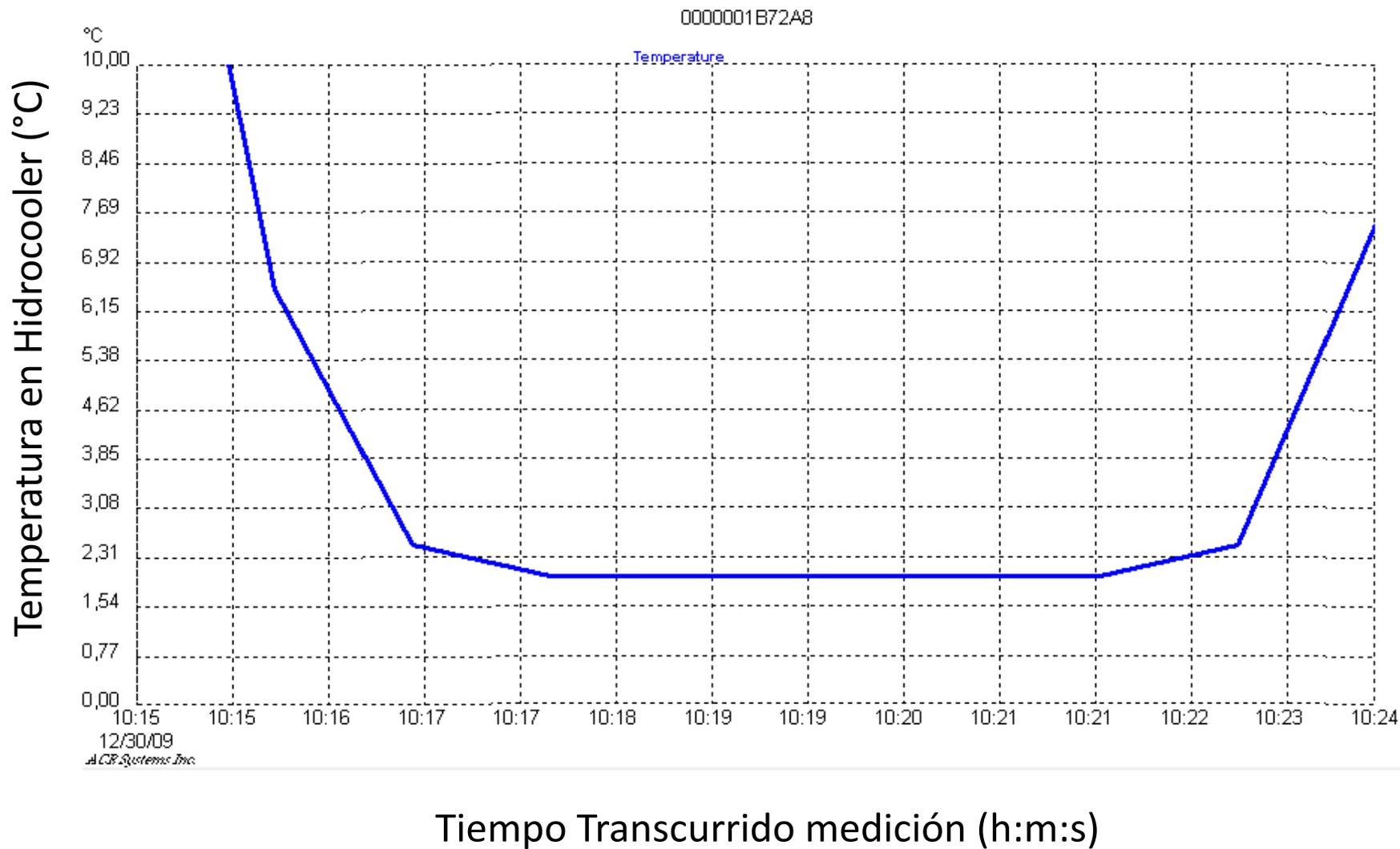


Perfil Térmico en Hidrocooler – 30/12/2009
SmartButton ACR Nº 1

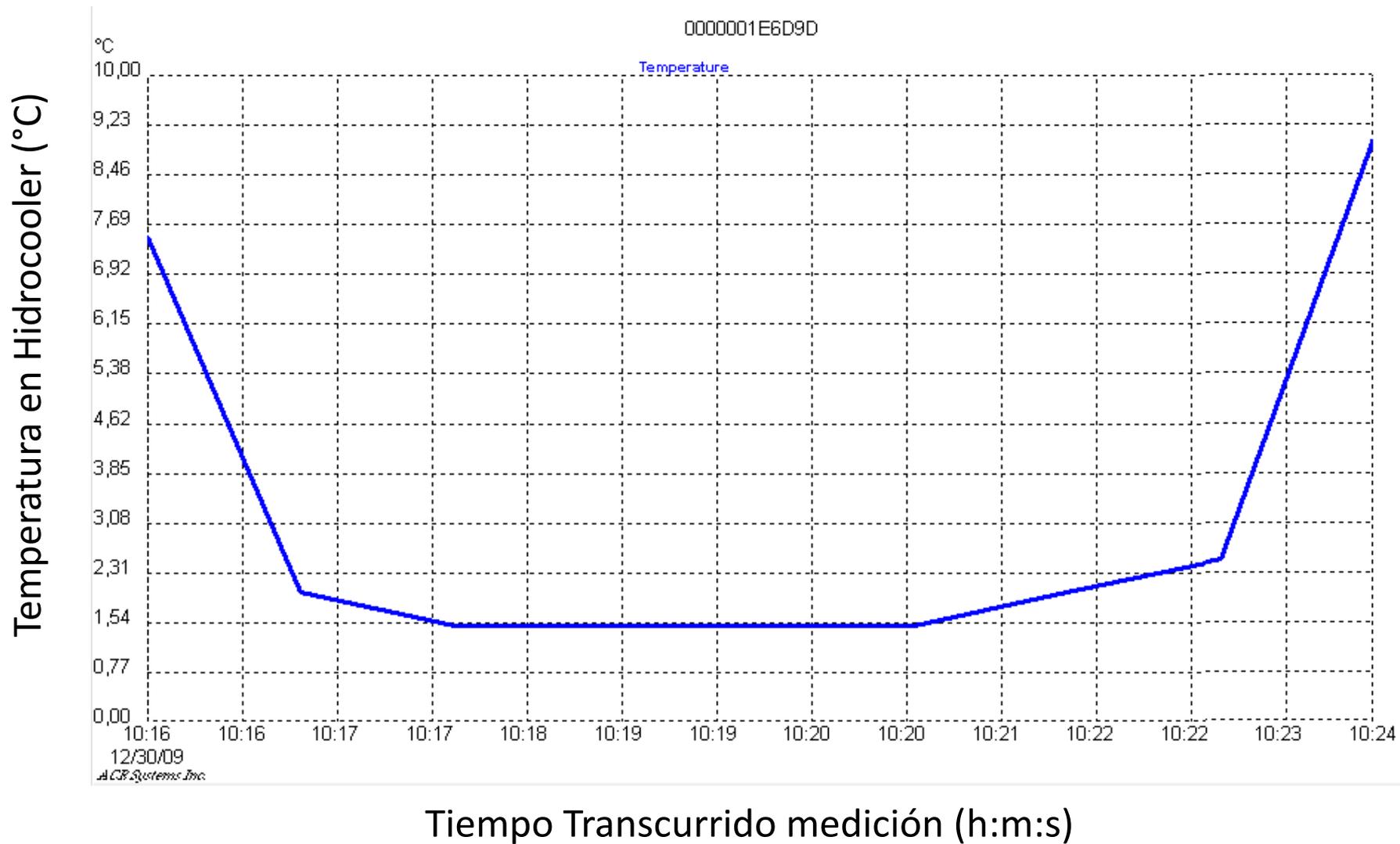


Perfil Térmico en Hidrocooler – 30/12/2009

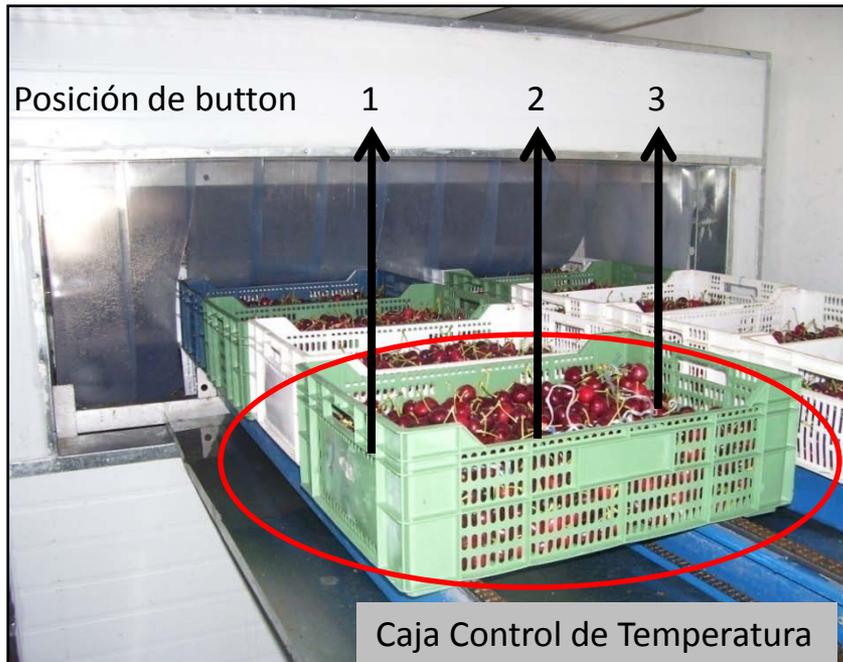
SmartButton ACR Nº 2



Perfil Térmico en Hidrocooler – 30/12/2009
SmartButton ACR Nº 3



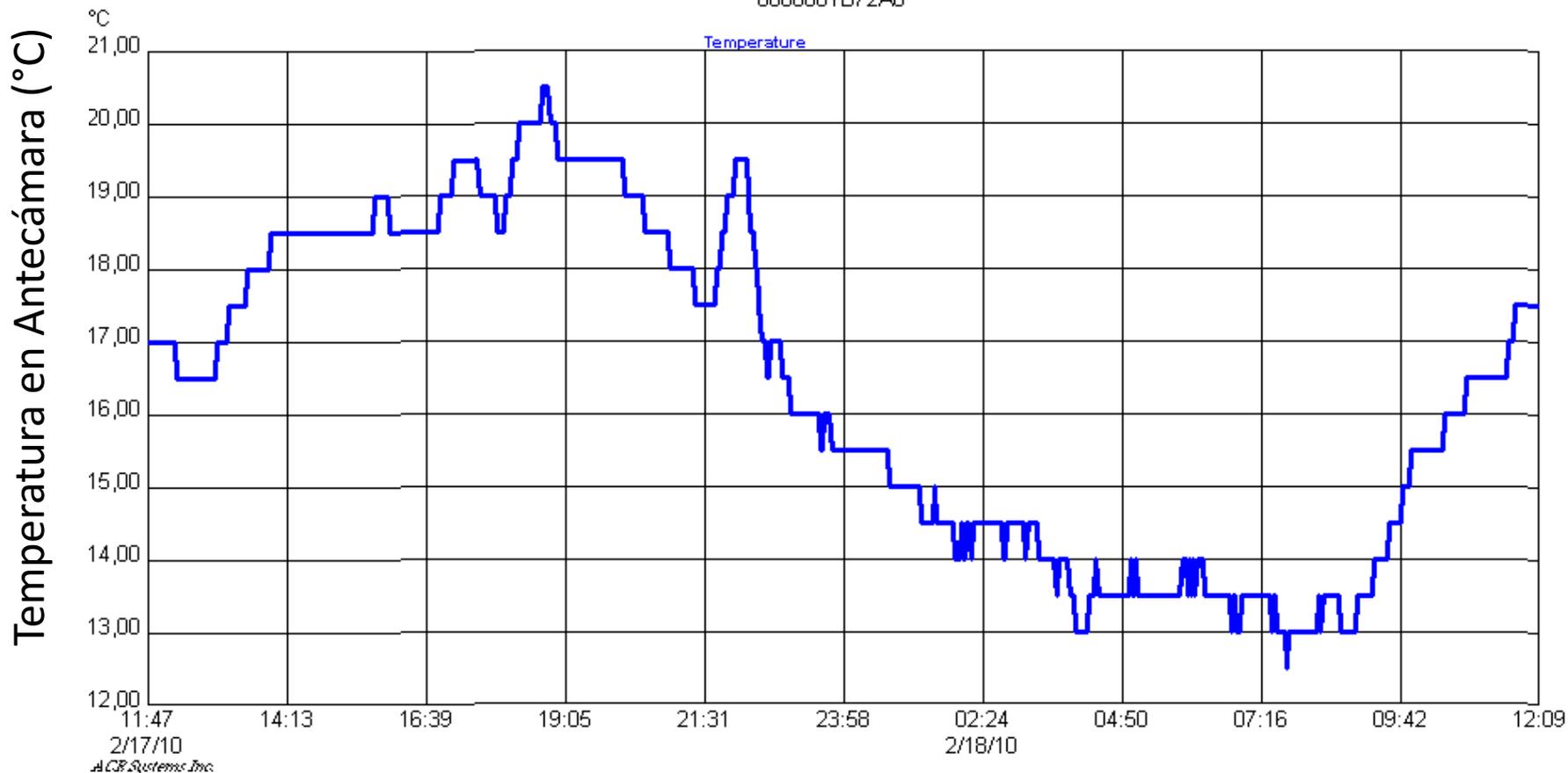
INGRESO DE CAJAS AL HIDROCOOLER



Pruebas térmicas a variedad LAPING

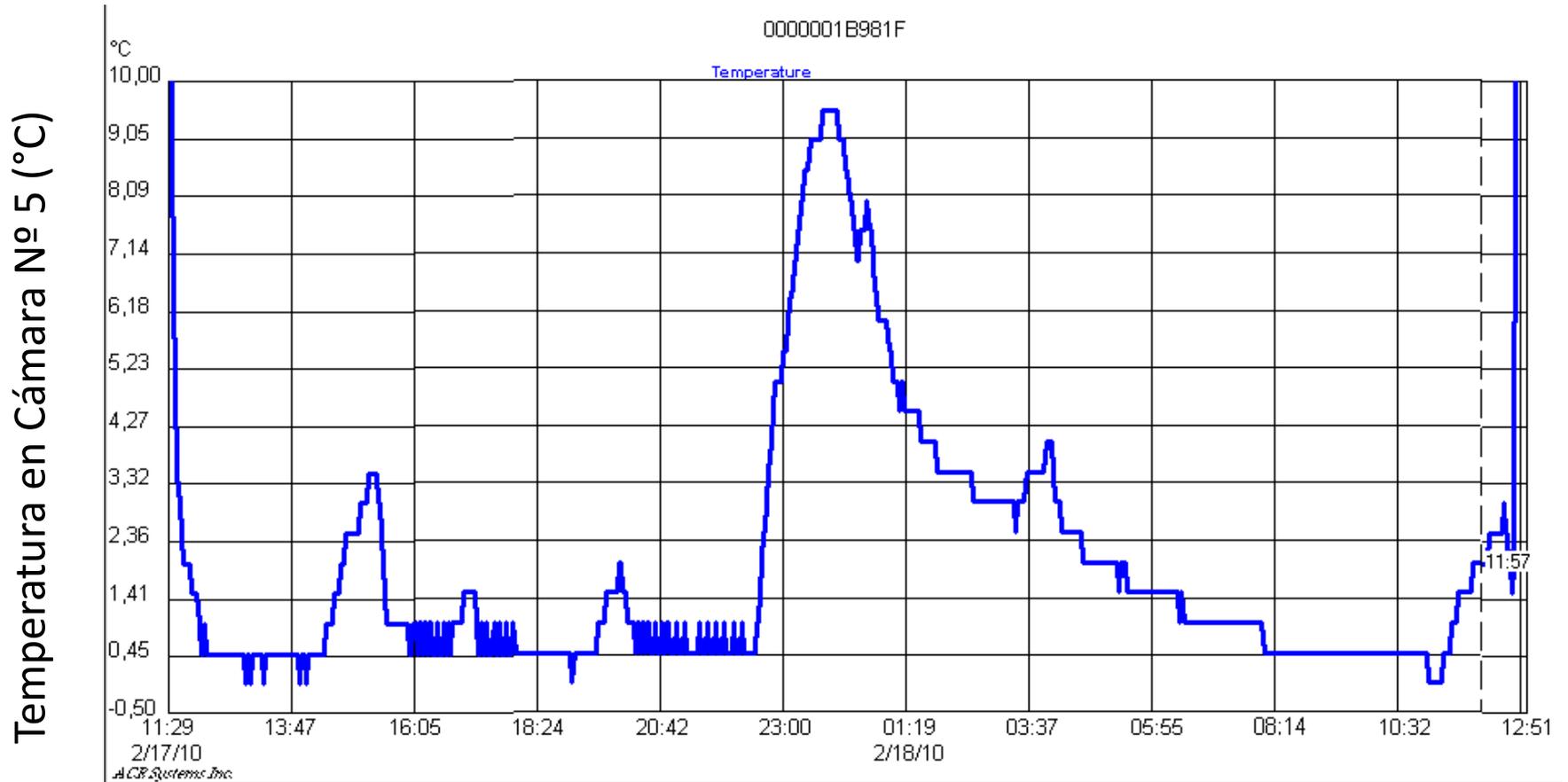
EVAPORADORES DE REFRIGERACION SIN FUNCIONAMIENTO

0000001B72A8



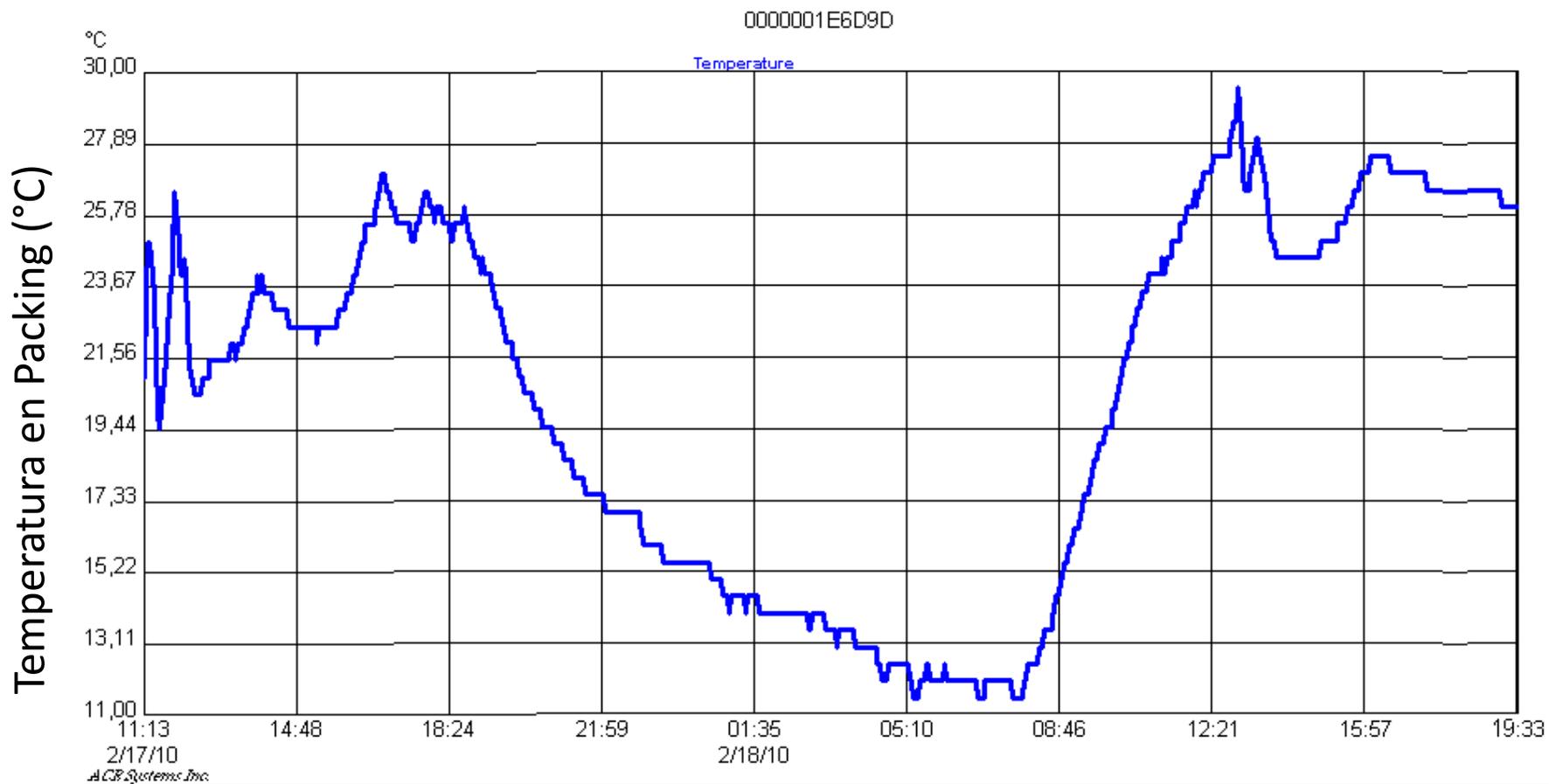
Tiempo Transcurrido medición (h:m:s)

Perfil Térmico en cámara N° 5 – 17 al 18 /2/2010
SmartButton ACR N° 1



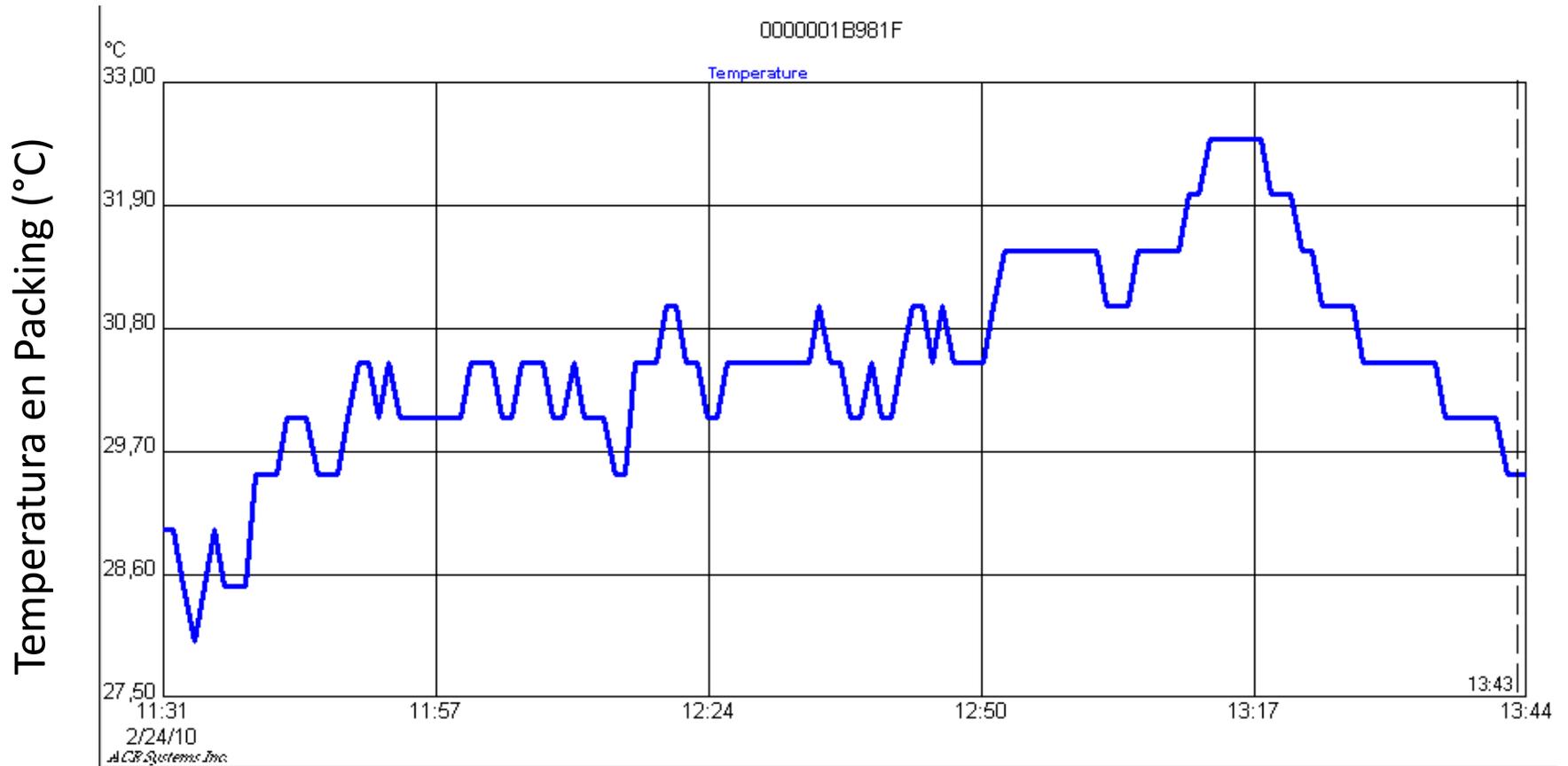
Tiempo Transcurrido medición (h:m:s)

Perfil Térmico en packing – 17 al 18 /2/2010
SmartButton ACR Nº 3



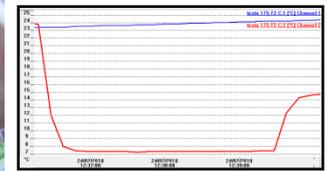
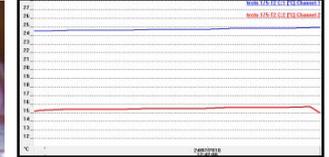
Tiempo Transcurrido medición (h:m:s)

Perfil Térmico en packing – 17 al 18 /2/2010
SmartButton ACR Nº 1

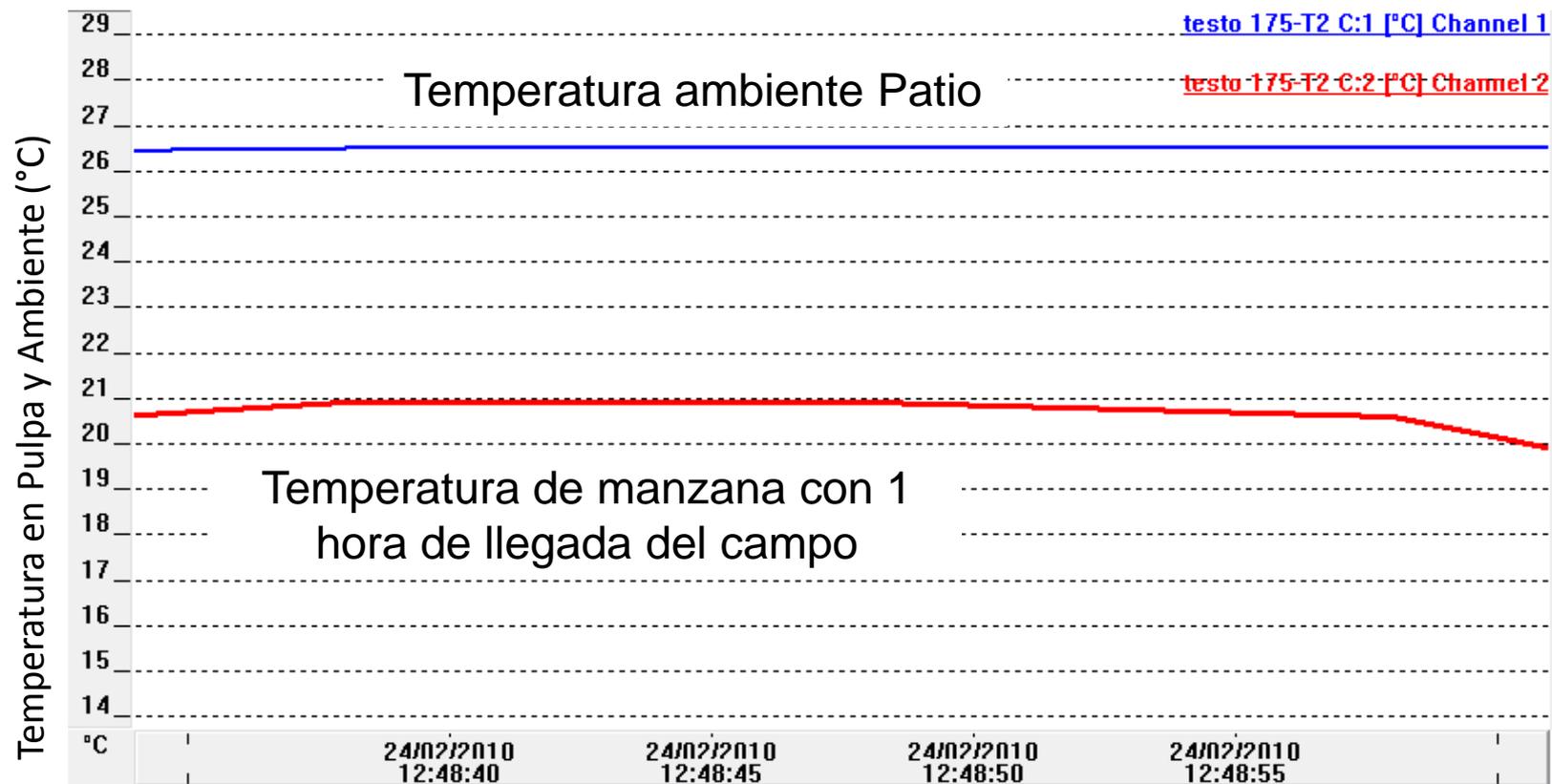


Tiempo Transcurrido medición (h:m:s)

Vista de medición de Temperatura en Pulpa y Ambiente – 24 /2/2010
Termógrafo TESTO 175 T2 con sonda robusta

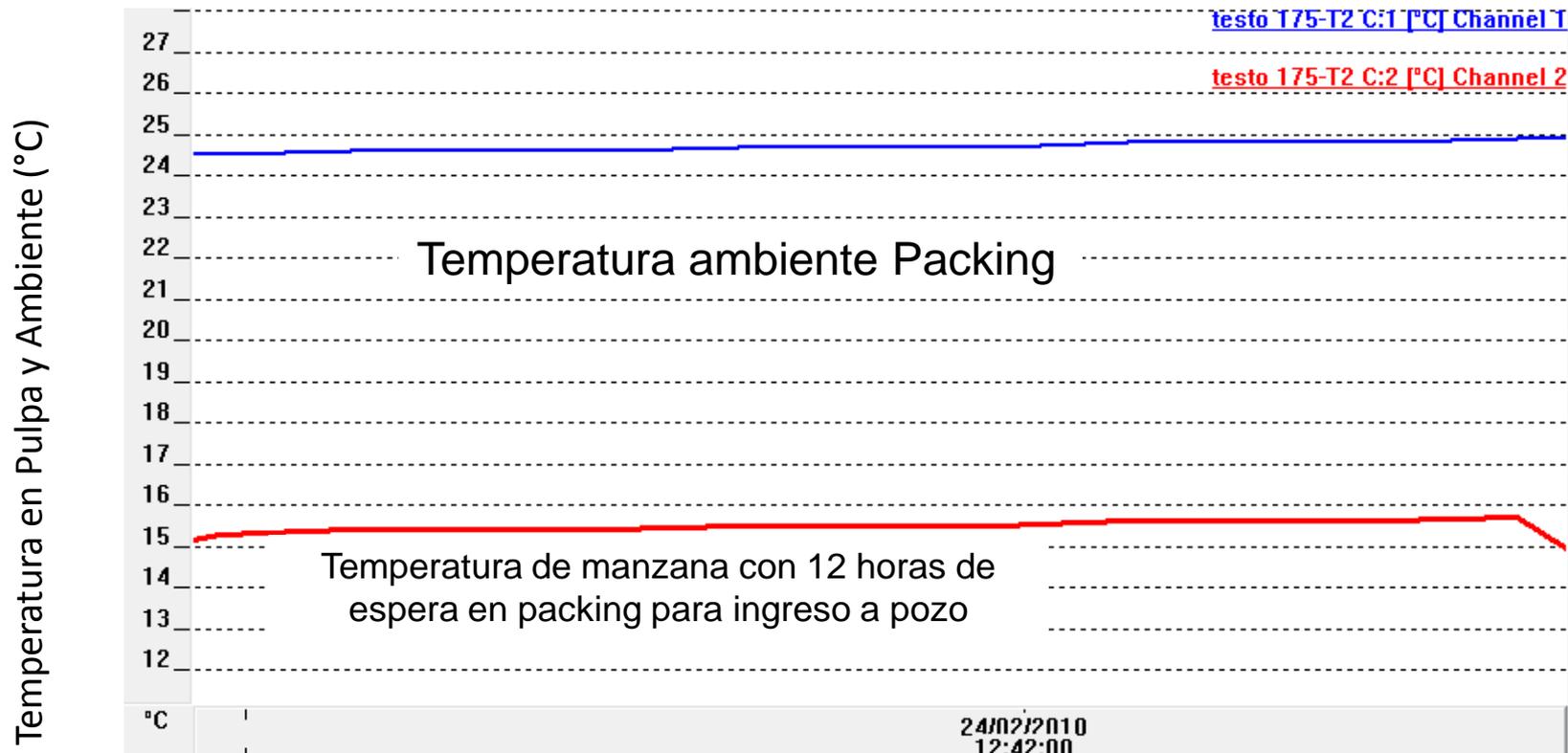


Perfil Térmico a Pulpa vs Ambiente – 24 /2/2010
Termógrafo TESTO 175 T2 con sonda robusta



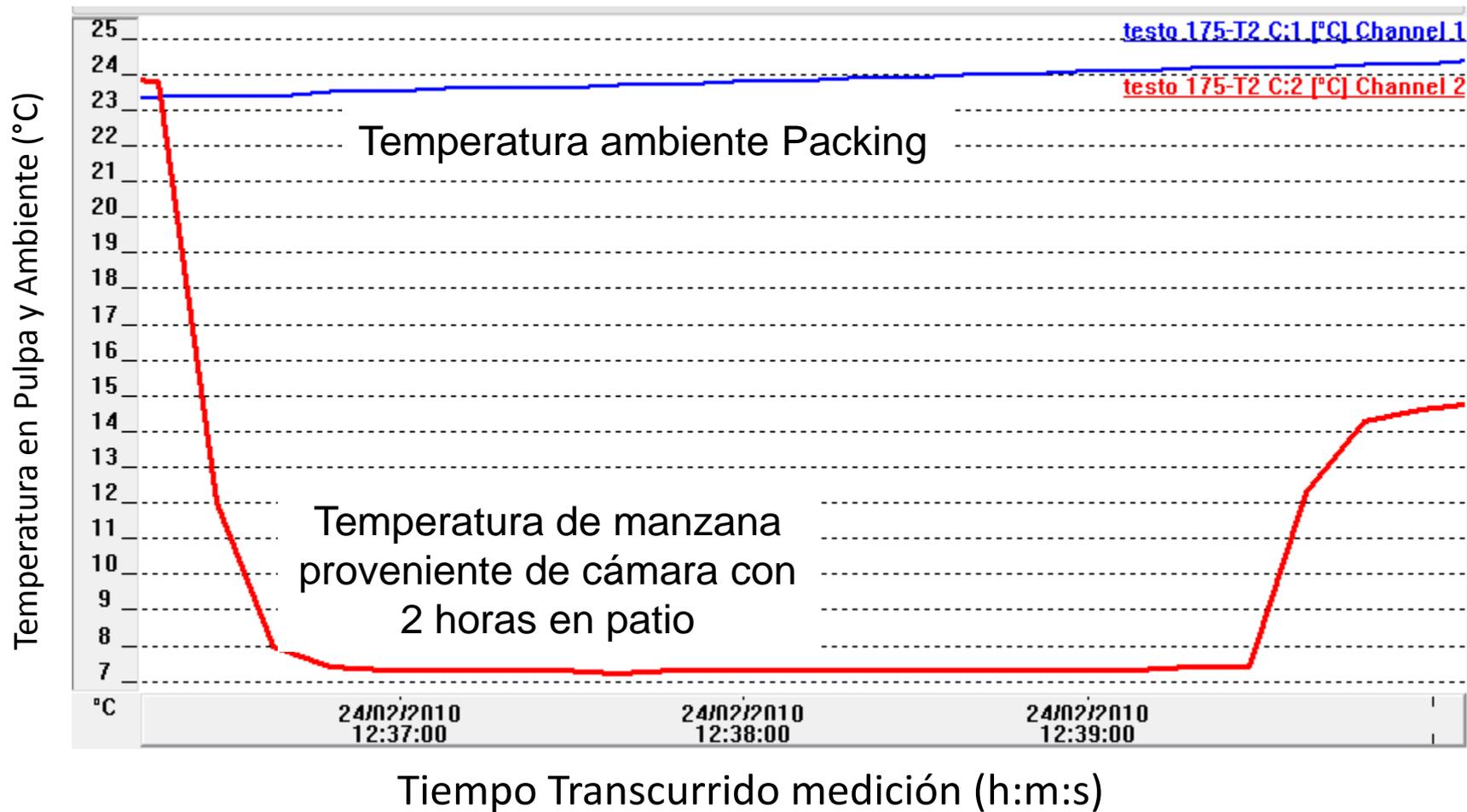
Tiempo Transcurrido medición (h:m:s)

Perfil Térmico a Pulpa vs Ambiente – 24 /2/2010
Termógrafo TESTO 175 T2 con sonda robusta

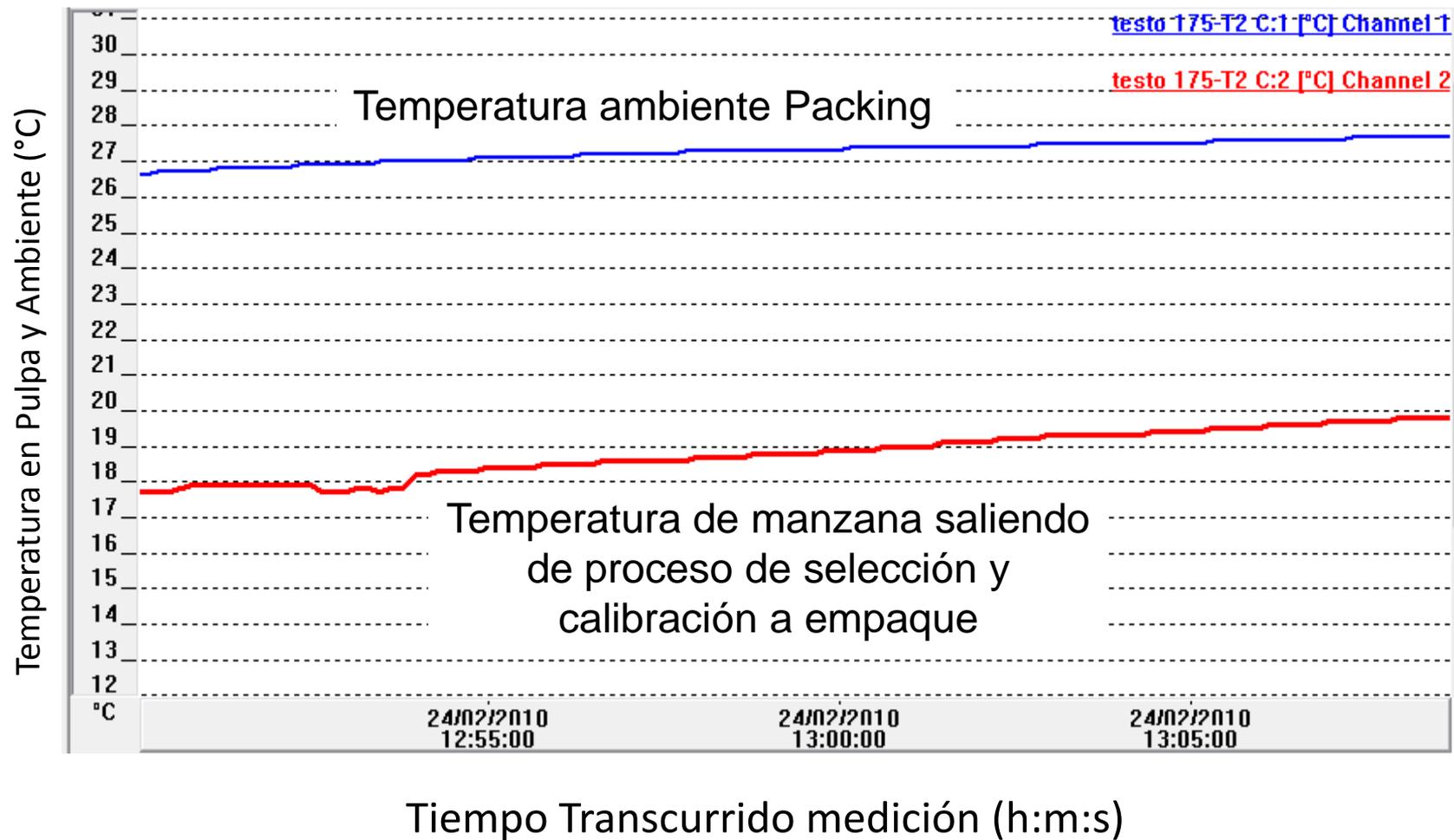


Tiempo Transcurrido medición (h:m:s)

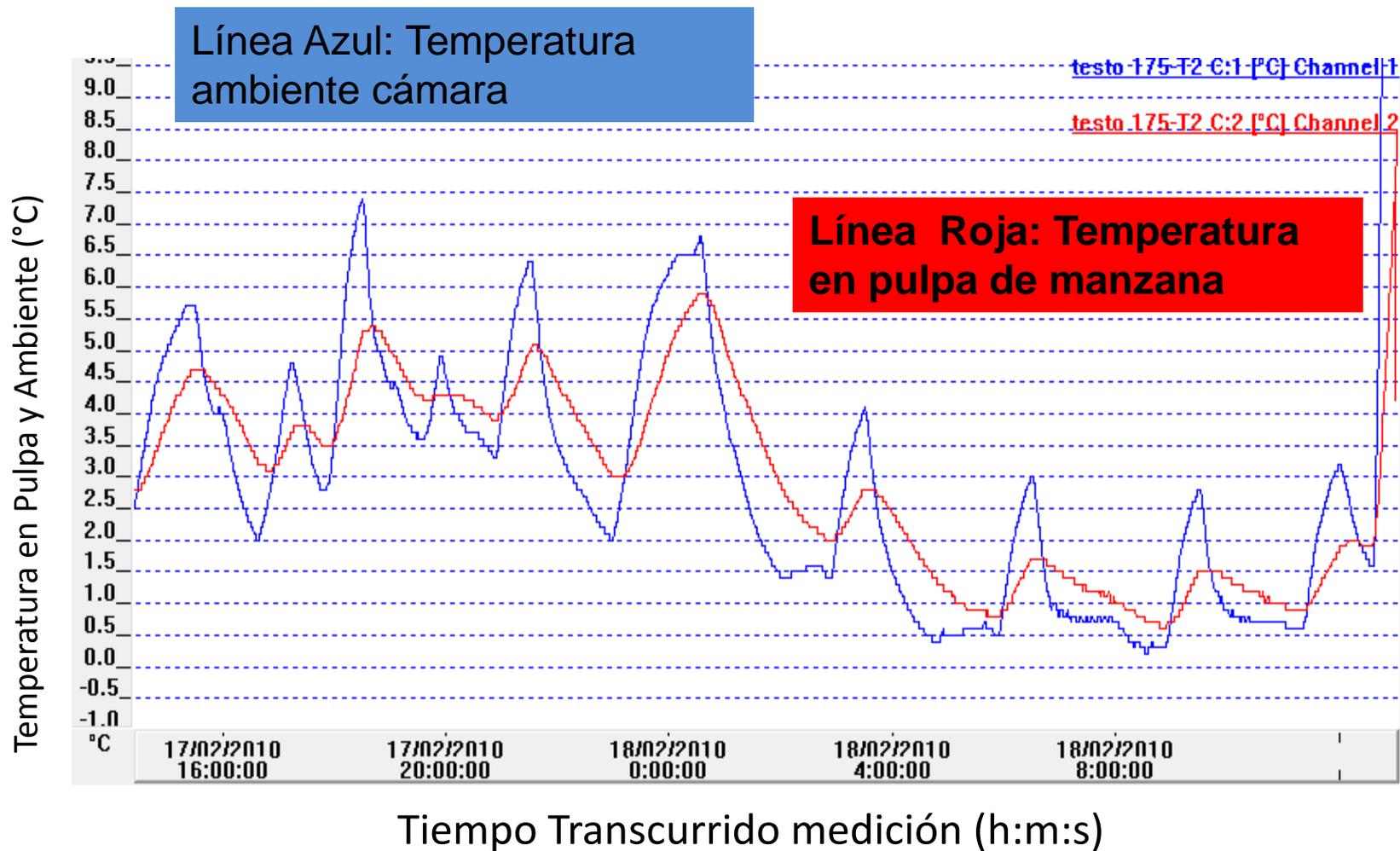
Perfil Térmico a Pulpa vs Ambiente – 24 /2/2010
Termógrafo TESTO 175 T2 con sonda robusta



Perfil Térmico a Pulpa vs Ambiente – 24 /2/2010
Termógrafo TESTO 175 T2 con sonda robusta

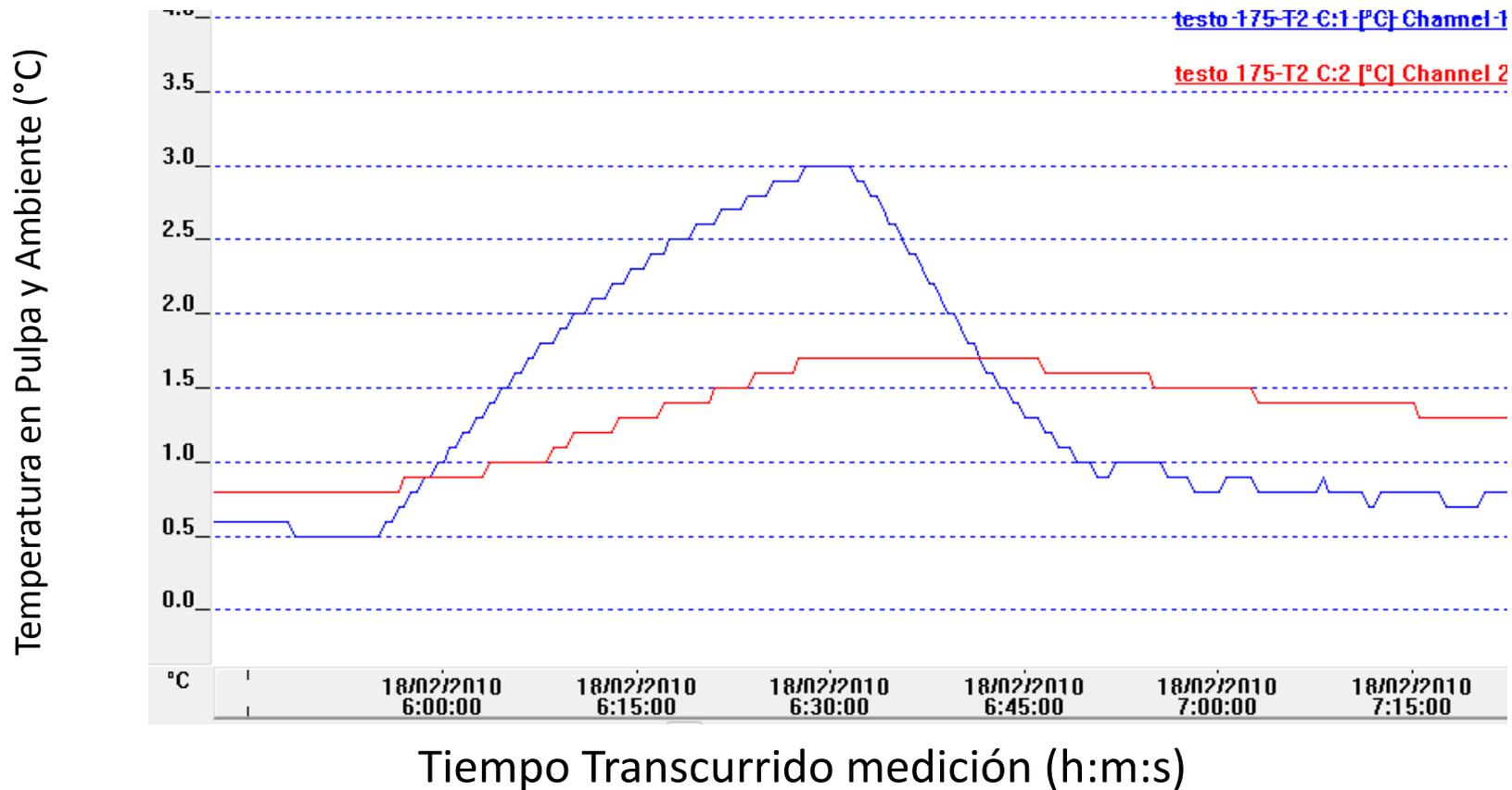


Perfil Térmico a Pulpa vs Ambiente – 17 al 18 /2/2010
Termógrafo TESTO 175 T2 con sonda robusta



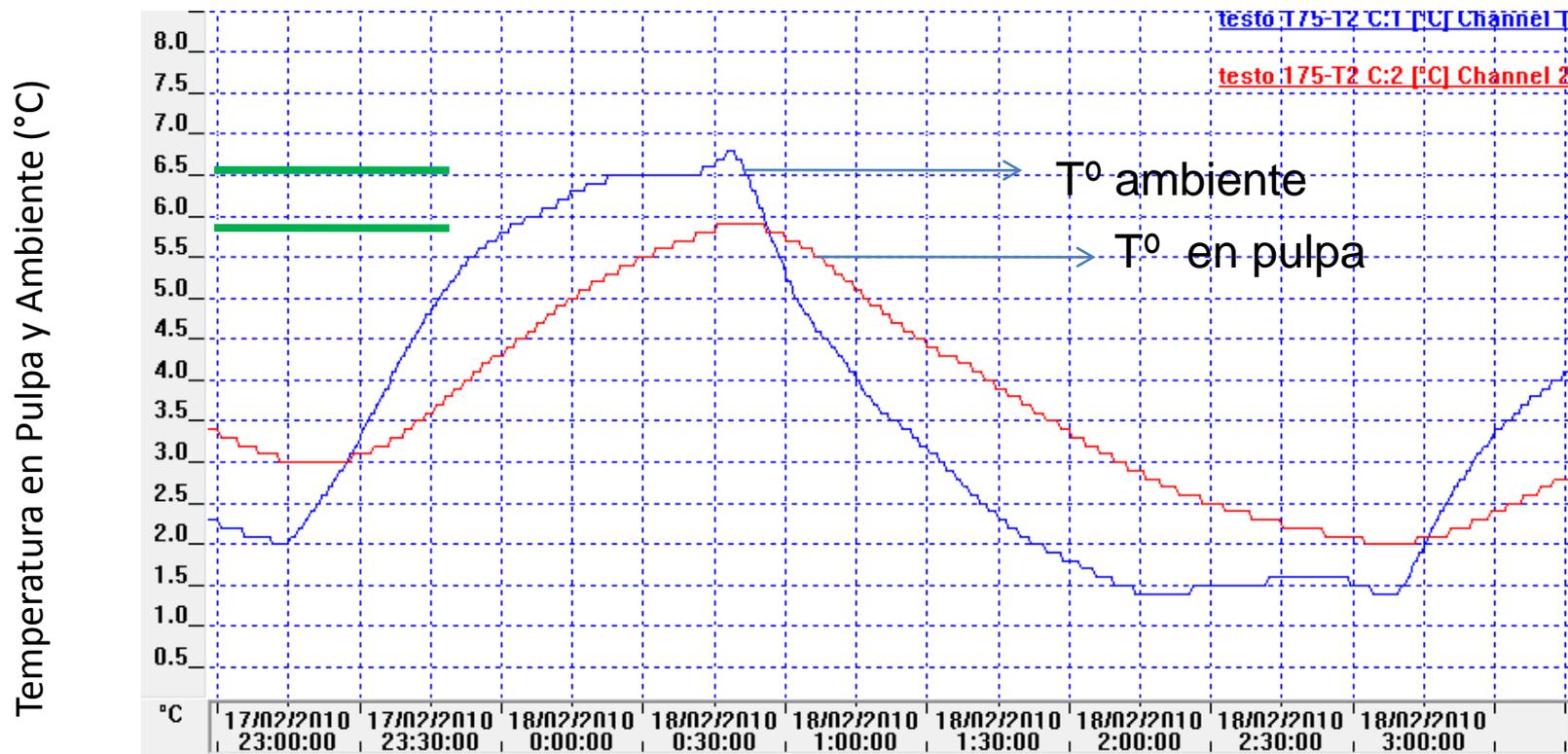
Perfil Térmico a Pulpa vs Ambiente – 17 al 18 /2/2010
Termógrafo TESTO 175 T2 con sonda robusta

CONDICIÓN MÁS ESTABLE



Perfil Térmico a Pulpa vs Ambiente – 17 al 18 /2/2010
Termógrafo TESTO 175 T2 con sonda robusta

EFFECTO DE DESHIELO EN LA FRUTA



Tiempo Transcurrido medición (h:m:s)

Relación de equipos

EQUIPOS EN SOCIEDAD AGRÍCOLA PUENTE NEGRO LTDA.

Sistema de refrigeración (amoniaco)	Potencia instalada (kW)
2 Compresores Mycon, motor Weg 90 kW	180
Cámara Nº 4, 12 ventiladores distribuidos en 4 evaporadores, 0,55 kW c/u.	6,6
Cámara Nº 5, 12 ventiladores distribuidos en 4 evaporadores, 0,55 kW c/u.	13,2
Cámara Nº 6, 24 ventiladores distribuidos en 8 evaporadores, 0,55 kW c/u.	6,6
Antecámara, 4 ventiladores distribuidos en 2 evaporadores, 0,55 kW c/u.	2,2
Unidad Condensadora (condensador evaporativo)	8,9
Bomba refrigeración	28,9
2 túneles de prefrió con 4 ventiladores cada uno	4,4
TOTAL INSTALADA DEL SISTEMA O ÁREA DE PRODUCCIÓN	250,88

Sistema de refrigeración (freón)	Potencia instalada (kW)
Compresor Nº 1- SABROE 106	74,6
Compresor Nº 1 IP 54 CV 20	14,92
Compresor Nº 1 50 CV	37,30
Cámara Nº 1,9 ventiladores distribuidos en 3 evaporadores, 0,37 kW c/u.	3,33
Cámara Nº 2, 4 ventiladores distribuidos en 2 evaporadores, 0,30 kW c/u.	1,2
Cámara Nº 3, 20 ventiladores distribuidos en 5 evaporadores, 0,37 kW c/u.	7,4
Cámara de palletizaje, 12 ventiladores distribuidos en 4 evaporadores, 0,37 kW c/u.	4,44
Unidad Condensadora (condensador evaporativo)	4,1
Bomba refrigeración	6,7
TOTAL INSTALADA DEL SISTEMA O ÁREA DE PRODUCCIÓN	153,97

Equipos de apoyo a la producción	Potencia instalada (kW)
Compresor de aire comprimido, motor 2 HP	1,5
Soldadora, motor 0,37 HP	0,3
Esmeril, motor 1 HP	0,7
Cargador de gas, motor 1 HP	0,7
Bomba de petróleo	
Carro abono compus	
Bomba Agitador, motor 2 HP	1,5
Bomba Vacío, motor 0,70 HP	0,5
TOTAL INSTALADA DEL SISTEMA O ÁREA DE PRODUCCIÓN	5,3

Duchado de bins	Potencia instalada (kW)
Bomba, motor 4 HP	3,0
Bomba, motor 5,5 HP	4,10
Bomba, motor 4 HP	3,0
Compresor de aire comprimido, motor 2 HP	1,5
TOTAL INSTALADA DEL SISTEMA O ÁREA DE PRODUCCIÓN	11,6

Equipos relacionados directamente con producción	Potencia instalada (kW)
2 Pegadoras de cajas, 1 motor 1HP c/u	1,50
2 Ensunchadoras, 1 motor de 0,55 kW c/u	1,10
6 Vaciadores de motores de; 2 de 0,37 kW; 1 de 2,2 kW; 1 de 2,6 kW, 1 de 4,00 kW; total: 9,54 Kw	9,54
Elevador, Motor Nº 1	1,1
Lavadora de motores	1,1
Secadora de motor	0,75
2 Mesas Flap Band, motor de 0,55 kW c/u	1,10
Mesa receptora	0,75
Encerado	0,75
2 Ventiladores en encerado, de 0,55 kW c/u	1,10
Túnel de secado	1,10
Quemador	0,37
6 Ventiladores de secado proceso de manzanas	2,20
Turbina	4,00
Mesa de Selección	0,75
Mesa de Selección	0,55
Cinta de distribución	0,37
Cinta comercial	0,37
Singulador	0,37
Escobillón	0,37
Calibrador, motor 2 HP	1,49
2 Tray Pack, de 2,20 kW c/u	4,40
Riel aéreo	2,20
7 motores de riel terrestre, de 0,37 kW c/u	2,59
2 Tómbolas, motor de 0,75 kW c/u	1,50
Tómbolas, Motor Nº 3	0,75
3 motores de Calibrador Comercial de 0,75 kW c/u	2,25
6 Pomonas de 1 motor de 0,75 kW c/u	4,50
2 Ventiladores Lavadora, motor de 0,55 kW c/u	1,10
Central hidráulica Peras	4,00
TOTAL INSTALADA DEL SISTEMA O ÁREA DE PRODUCCIÓN	54,0

Equipos para riego	Potencia instalada (kW)
Riego caseta perales, 1 motor de 25 HP	18,7
Riego caseta manzanos, motor 10 HP	7,5
Riego caseta manzanos, motor 25 HP	18,7
Riego caseta uva, motor 12,5 HP	9,3
Bomba de tranque, motor 32,7 HP	24,4
Bomba de pozo, motor 4 HP	3,0
TOTAL INSTALADA DEL SISTEMA O ÁREA DE PRODUCCIÓN	81,5

Cuadros de Producción

CUADRO DE PRODUCCIÓN SOCIEDAD AGRÍCOLA PUENTE NEGRO LTDA.

VARIEDADES	dic-07	ene-08	feb-08	mar-08	abr-08	may-08	total var.	HORNO DE SECADO	Kilos de producto
	Kilos, Toneladas o Bins procesados								
MANZANAS									
BINS*									
Granny Smitt				2.124	377		2.501	SI	950.380
Royal Gala			3.256				3.256	NO	1.237.280
Braeburn					350		350	NO	133.000
Galaxy							-		-
Pink Lady					944	754	1.698	SI	645.240
Fuji					379		379	SI	144.020
Scarlet				802			802	SI	304.760
Red Chieff				40			40	SI	15.200
Brookfiel			345				345	NO	131.100
Rko				29			29	SI	11.020
Red Spur				143			143	SI	54.340
sundowner						130	130	SI	49.400
BINS* : Peso promedio 380 kilos			3.601	3.138	2.050	884	9.673		3.675.740
TOTAL MANZANAS TEMPORADA							9.673	Toneladas	3.676
			1.368.380	1.192.440	779.000	335.920	3.675.740		
	TONELADAS	TONELADAS	1.368	1.192	779	336	3.676		

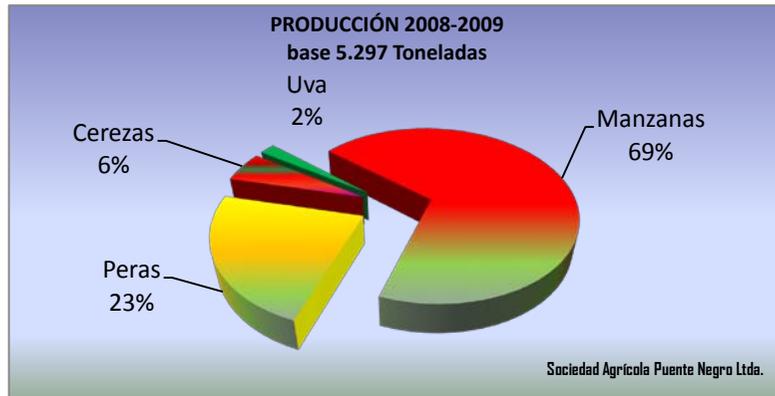
VARIEDADES	dic-07	ene-08	feb-08	mar-08	abr-08	may-08	total var.	HORNO DE SECADO	Kilos de producto
	Kilos, Toneladas o Bins procesados								
PERAS									
BINS*									
W. Nellis				183			183	NO	73.200
B. Bosc			827					NO	-
Packam's			645	872			1.303	NO	521.200
D'Anjou			235				235	NO	94.000
Red Bartlett			262				262	NO	104.800
Abate fetel				218			218	NO	87.200
BINS* : Peso promedio 400 kilos			1.969	1.090	-	-	3.681.617		884.076
TOTAL PRODUCCIÓN							3.059	Toneladas	1.224
			787.600	436.000	-	-	1.223.600		
	TONELADAS		788	436	0	0	1.224		

CEREZAS

	Kilos								Total (kg)
Cerezas Bing	151.409								151.409
Cerezas Van	15.325								15.325
Cerezas Stella Compac	13.709								13.709
Cerezas Lappins	64.032								64.032
Cerezas Sweet Heart	46.645								46.645
	291.120								291.120
								Toneladas	291

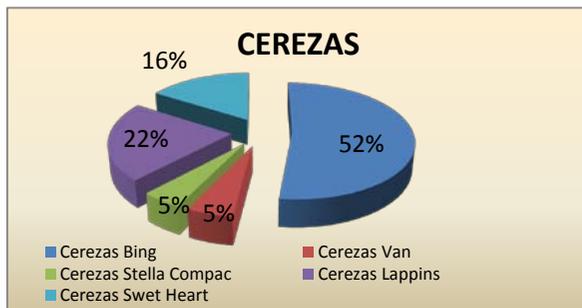
	Kilos								Total (kg)
Uva Merlot	64.088								64.088
Uva Cabernet S.	41.952								41.952
Servicios de Packing									-
Servicios de frío									-
	106.040								106.040
								Toneladas	106

TOTAL TONELADAS PLANTA	5.297
-------------------------------	--------------



	%
Manzanas	69,40
Peras	23,10
Cerezas	5,50
Uva	2,00
% de producción año 2008	100,00

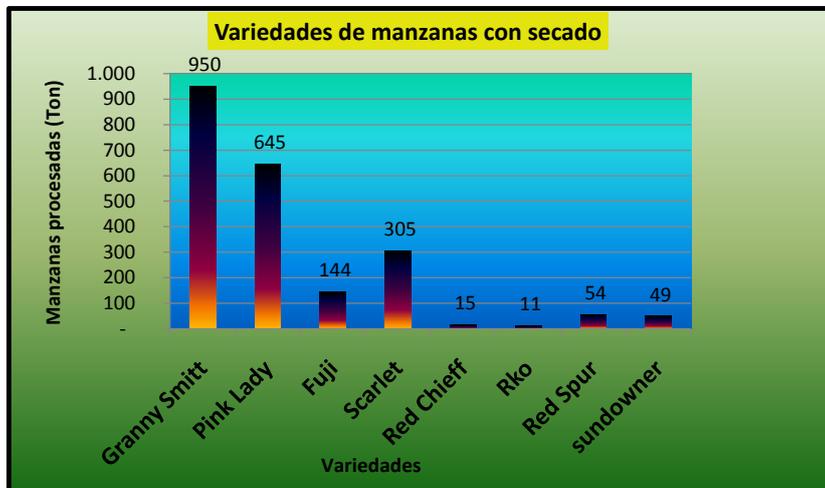
Fruta tratamiento Frío
Fruta tratamiento Frío y secado



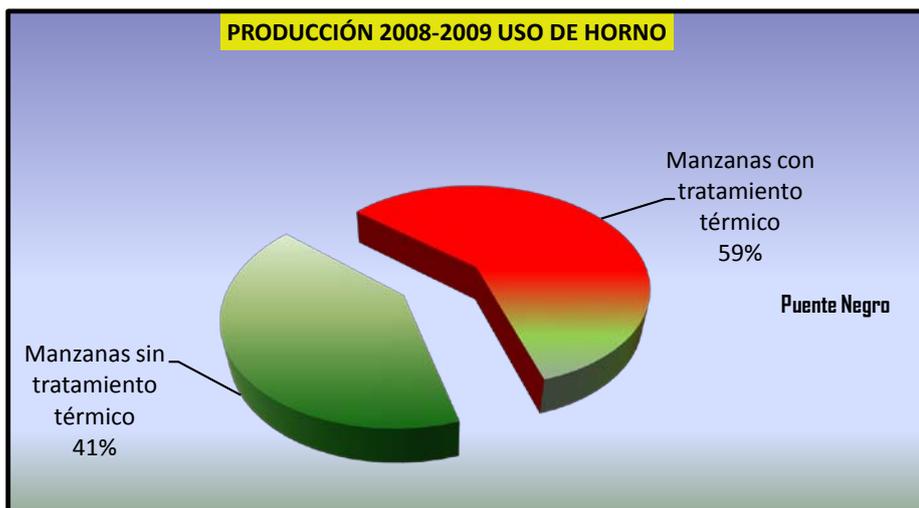
MANZANAS TRATADA CON HORNO DE SECADO - Temporada 2008-2009

Variedades	Marzo	Abril	Mayo	Total Variedad		
				Bins	Kilos	Toneladas
Granny Smitt	2.124	377		2.501	950.380	950
Pink Lady		944	754	1.698	645.240	645
Fuji		379		379	144.020	144
Scarlet	802			802	304.760	305
Red Chieff	40			40	15.200	15
Rko	29			29	11.020	11
Red Spur	143			143	54.340	54
sundowner			130	130	49.400	49
TOTALES	3.138	1.700	884	5.722	2.174.360	2.174

BINS* : Peso promedio 380 kilos



	Toneladas	%
Manzanas Totales	3.676	-
Manzanas con tratamiento térmico	2.174	59,2
Manzanas sin tratamiento térmico	1.501	40,8
		100,0



ANEXO N° 4

Líneas de Financiamiento CORFO

Crédito CORFO Inversión

PLAZO del préstamo	Rango de 2 a 12 años
MONTO máximo de préstamo	\$ 185.000.000
Reajustabilidad del préstamo	UF o \$
Monto de Venta anual máximo del beneficiario	UF100.000 (US\$40.000.000)
% de financiamiento de la inversión	100%
Objeto del Crédito	Inversiones incluyendo la modalidad de leasing. Eventualmente, puede financiar capital de trabajo asociado a dichas inversiones, con un máximo del 30% de la operación. También puede refinanciar créditos, siempre que éstos hayan sido destinados originalmente a financiar inversiones.
Garantía CORFO Asociada	<p>Las empresas pymes viables que tengan buenos proyectos de inversión y que no cuenten con garantías propias, o que éstas sean insuficientes, pueden optar al Crédito CORFO Inversión usando el Fondo de Garantías para Inversiones (FOGAIN), que permite acceder a una garantía de CORFO de hasta el 50% de la operación, con un límite de UF 5.000 por beneficiario.</p> <p>Para empresas que cuenten con certificación vigente de las normas NCh 2909, 2004; ISO 9001, 2001 o ISO 9001, 2000 la garantía alcanza el 70% del saldo de capital insoluto.</p>
ACCESO por parte del Empresario	Banco BBVA; Banco Crédito e Inversiones; Banco de Chile; Banco del Desarrollo; Banco Santander; Banco Security; BancoEstado.
ACCESO por parte del Intermediario	Ventanilla Abierta
TASA DE INTERES	<p>Van desde el 8,7% al 13%</p> <p>Los bancos deben pagar a CORFO una comisión por tener derecho a la cobertura del FOGAIN equivalente al 2% anual por el saldo del crédito garantizado por esta cobertura. Este cargo será cobrado por los bancos a sus clientes que accedan al Crédito CORFO Inversión. Los bancos tienen la posibilidad de cobrar dicho monto en tantas cuotas como plazo de pago tenga la operación, pudiendo igualmente requerir este pago al contado.</p>

Crédito CORFO Multisectorial

PLAZO del préstamo	Entre 3 a 10 años y con un periodo de gracias de 24 meses.
MONTO máximo de préstamo	El monto máximo del crédito es de US\$ 5 millones. La empresa puede solicitar hasta el 30% del total del financiamiento para costear capital de trabajo.
Reajustabilidad del préstamo	USD o UF
Monto de Venta anual máximo del beneficiario	USD 30 millones
% de financiamiento de la inversión	85%
Objeto del Crédito	Inversiones en maquinarias y equipos, la ejecución de construcciones, instalaciones y obras civiles, plantaciones (excepto cultivos anuales), ganado (excepto el de engorda) y servicios de ingeniería y montaje, incluyendo capital de trabajo asociado a dichas inversiones. También financia inversiones en maquinarias, equipos, construcciones, instalaciones y obras civiles, de hasta 365 días de antigüedad, mediante operaciones de leaseback.
Garantía CORFO Asociada	NO
ACCESO por parte del Empresario	Empresas chilenas productoras de bienes y servicios, con ventas anuales de hasta US\$ 30 millones, excluido el IVA.
ACCESO por parte del Intermediario	Banco Del Desarrollo, Banco BICE, Banco Security, Rabobank, Banco Santander Chile, Banco de Chile, Banco Internacional, Corpbanca, Banco Crédito e Inversiones, Banco BBVA, ABN Amro Bank, Banco Monex, Banco Itaú Chile
TASA DE INTERES	Tasa de interés fija o variable

Leasing CORFO PYME

PLAZO del préstamo	Plazos de pago de entre 2 y 6 años
MONTO máximo de préstamo	UF 25.000, Sin perjuicio de lo anterior, CORFO puede aprobar el financiamiento de operaciones por un monto mayor, cuando la adquisición de bienes o servicios corresponda a proyectos nuevos, relocalizaciones de empresas o ampliaciones sustanciales destinadas a incorporar nuevas líneas de producción o abarcar nuevos mercados.
Reajustabilidad del préstamo	
Monto de Venta anual máximo del beneficiario	Empresas privadas, personas jurídicas o naturales, legalmente establecidas en Chile, con ventas anuales de hasta US\$ 10.000.000, excluido el IVA.
% de financiamiento de la inversión	100%
Objeto del Crédito	El arrendamiento con opción de compra de bienes de capital, maquinarias o equipos nuevos. Se incluyen los servicios anexos para su instalación y montaje, así como también construcciones y obras civiles orientadas a fines productivos. No financia el arrendamiento en forma de leasing de bienes inmuebles (salvo en los casos de empresas obligadas a relocalizarse por normativa ambiental), vehículos de uso personal y bienes de capital usados (excepto cuando ellos se importen expresamente para la empresa beneficiaria o cuando ésta tenga ventas anuales inferiores a US\$ 1.000.000).
Garantía CORFO Asociada	NO
ACCESO por parte del Empresario	Empresas privadas, personas jurídicas o naturales, legalmente establecidas en Chile, con ventas anuales de hasta US\$ 10.000.000, excluido el IVA, que adquieran bienes de capital, maquinarias o equipos nuevos a través de compañías de leasing no bancarias.
ACCESO por parte del Intermediario	Las empresas de leasing que operan como intermediarias de este programa de CORFO son: <ul style="list-style-type: none"> • Servicios Financieros Progreso • Factotal Leasing
TASA DE INTERES	Según Mercado

Crédito CORFO Regional

PLAZO del préstamo	Entre 3 a 10 años, hasta con 24 meses de plazo de gracia.
MONTO máximo de préstamo	El monto máximo del crédito es de US\$ 1.000.000. No obstante, en inversiones de especial interés regional, el monto puede llegar a US\$ 3.000.000.
Reajustabilidad del préstamo	UF o USD
Monto de Venta anual máximo del beneficiario	Empresas con ventas anuales de hasta US\$ 30.000.000, IVA excluido.
% de financiamiento de la inversión	100%
Objeto del Crédito	<p>Compra de activos fijos, contratación de profesionales y puesta en marcha del proyecto, con un máximo de 30% del monto total del crédito para capital de trabajo. Financia proyectos de distintos rubros productivos de bienes y servicios, a excepción de inversiones en los sectores de turismo, educación, salud y comercio.</p> <p>Es un crédito de largo plazo o leasing bancario. El financiamiento es otorgado por bancos comerciales con recursos de CORFO y de Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) de Alemania.</p> <p>En el caso de contar con la aprobación del financiamiento, el banco fija con la empresa el plazo para la entrega de los fondos.</p>
Garantía CORFO Asociada	NO
ACCESO por parte del Empresario	Empresas productoras de bienes y servicios con ventas anuales de hasta el equivalente a US\$ 10 millones, excluido el IVA.
ACCESO por parte del Intermediario	Banco Del Desarrollo, Banco BICE, Banco Security, Rabobank, Banco Santander Chile, Banco de Chile, Banco Internacional, Corpbanca, Banco Crédito e Inversiones, Banco BBVA, ABN Amro Bank, Banco Monex, Banco Itaú Chile.
TASA DE INTERES	Tasa de Interés Fija en UF o USD

Crédito CORFO Medioambiental

PLAZO del préstamo	Entre 3 a 12 años, hasta con 30 meses de plazo de gracia.
MONTO máximo de préstamo	El monto máximo del crédito es de US\$ 1.000.000. No obstante, en inversiones de especial interés regional, el monto puede llegar a US\$ 3.000.000.
Reajustabilidad del préstamo	UF o USD
Monto de Venta anual máximo del beneficiario	Empresas con ventas anuales de hasta US\$ 30.000.000, IVA excluido.
% de financiamiento de la inversión	85%
Objeto del Crédito	<p>Compra de activos fijos, contratación de profesionales y puesta en marcha del proyecto, con un máximo de 30% del monto total del crédito para capital de trabajo. Financia proyectos de distintos rubros productivos de bienes y servicios, a excepción de inversiones en los sectores de turismo, educación, salud y comercio.</p> <p>Es un crédito de largo plazo o leasing bancario. El financiamiento es otorgado por bancos comerciales con recursos de CORFO y de Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) de Alemania.</p> <p>En el caso de contar con la aprobación del financiamiento, el banco fija con la empresa el plazo para la entrega de los fondos.</p>
Garantía CORFO Asociada	NO
ACCESO por parte del Empresario	Empresas productoras de bienes y servicios con ventas anuales de hasta el equivalente a US\$ 10 millones, excluido el IVA.
ACCESO por parte del Intermediario	Banco Del Desarrollo, Banco BICE, Banco Security, Rabobank, Banco Santander Chile, Banco de Chile, Banco Internacional, Corpbanca, Banco Crédito e Inversiones, Banco BBVA, ABN Amro Bank, Banco Monex, Banco Itaú Chile
TASA DE INTERES	Tasa de Interés Fija en UF o USD

Crédito CORFO Eficiencia Energética

PLAZO del préstamo	rango de 2 a 12 años
MONTO máximo de préstamo	UF25.000 (US\$1.000.000)
Reajustabilidad del préstamo	UF o US\$
Monto de Venta anual máximo del beneficiario	UF1.000.000 (US\$40.000.000)
% de financiamiento de la inversión	100%
Objeto del Crédito	Proyectos de Inversión que optimicen el uso energético y reducción de los costos asociados a su uso.
Garantía CORFO Asociada	NO
ACCESO por parte del Empresario	Sucursales de Banco Security y BICE
ACCESO por parte del Intermediario	Ventanilla Abierta
TASA DE INTERES CORFO (costo de fondo para los bancos)	Según tabla de tasas vigentes de CORFO