

INFORME FINAL

ESTUDIO PI: EFICIENCIA ENERGÉTICA

EMPRESA: AGRÍCOLA SAN JOSÉ DE PERALILLO. S.A.
Camino Isla de Yáquil s/n
Comuna de Palmilla
VI Región de O'Higgins

CONSULTORA: INGENIERÍA PROQUILAB LTDA.

JEFE DE PROYECTO: DR. ING. RAMIRO LABAYRU M.

Mayo 2009

ÍNDICE

| | | |
|-------|--|-----|
| 1 | INFORME EJECUTIVO..... | 4 |
| 1.1 | Alcance del Estudio | 4 |
| 1.2 | Línea Base de Consumo | 4 |
| 1.2.1 | Energía Eléctrica. | 5 |
| 1.2.2 | Gas Licuado de Petróleo (GLP)..... | 5 |
| 1.2.3 | Petróleo Diesel. | 7 |
| 1.3 | Oportunidades de Eficiencia Energética. | 7 |
| 1.3.1 | Medidas de Inversión | 7 |
| 1.3.2 | Medidas Duras Seleccionadas..... | 8 |
| 1.3.3 | Tecnologías Blandas (Gestión y Control Energético)..... | 9 |
| 1.4 | Conclusiones y Recomendaciones. | 11 |
| 2 | DESARROLLO..... | 14 |
| 2.1 | Objetivos Generales y Específicos..... | 14 |
| 2.1.1 | Objetivos Generales..... | 14 |
| 2.1.2 | Objetivos Específicos. | 14 |
| 2.2 | Procedimiento Metodológico seguido en el Estudio | 15 |
| 2.2.1 | Metodología | 15 |
| 2.3 | Antecedentes del Problema Energético Evaluado..... | 16 |
| 2.3.1 | Problemática a Evaluar. | 16 |
| 2.3.2 | Aspectos Generales. | 17 |
| 2.3.3 | Antecedentes Productivos..... | 18 |
| 2.4 | Resultados de la Consultoría. | 32 |
| 2.4.1 | Auditoría Energética..... | 32 |
| 2.5 | Resultados de la Auditoria de Eficiencia Energética. | 73 |
| 2.6 | Descripción General de las Medidas de Eficiencia Energética Identificadas..... | 78 |
| 2.6.1 | Tecnologías Blandas..... | 78 |
| 2.6.2 | Tecnologías Duras | 80 |
| 2.7 | Proyectos de Inversión Seleccionados. | 117 |
| 2.8 | Alternativas de Financiamiento. | 119 |

| | | |
|-----|--------------------------------------|-----|
| 3 | CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 120 |
| 3.1 | Conclusiones | 120 |
| 3.2 | Recomendaciones | 121 |

ANEXOS.

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

Anexo 2: Cotizaciones.

Anexo 3: Perfiles Eléctricos.

Anexo 4: Líneas de Financiamiento CORFO.

Incentivos a la Inversión.

1 INFORME EJECUTIVO.

1.1 Alcance del Estudio

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

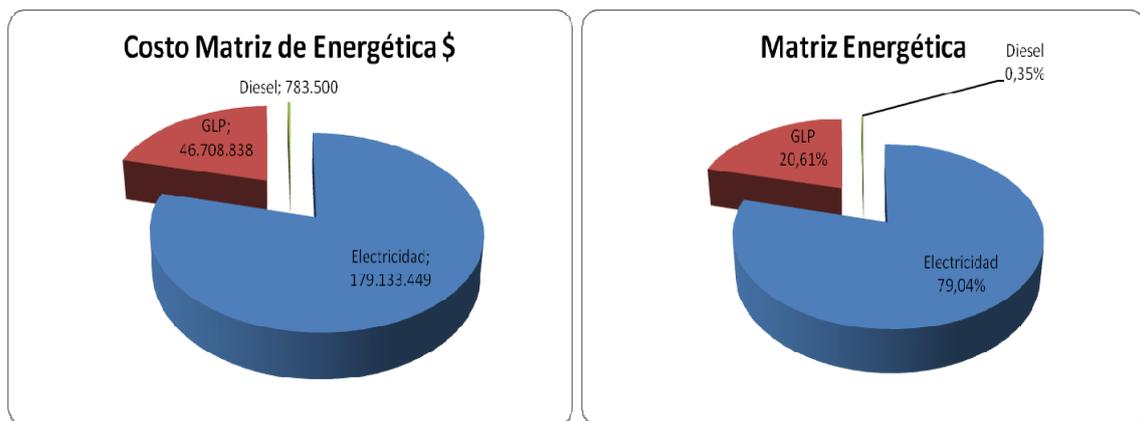
El alcance de estos objetivos corresponde a sus plantas de producción:

- Viña MontGras ubicada en Camino isla Yáquil, s/n comuna de Palmilla, Colchagua, VI Región de O'Higgins, incluyendo los viñedos Ninquén y El Arrayán
- Viña Intriga ubicada en Camino El Cerrillo 1075, comuna de Linderos, Región Metropolitana

1.2 Línea Base de Consumo

El costo anual de energía, del periodo evaluado enero 2008 hasta febrero 2009, fue de MM\$ 226,63, con la siguiente matriz de costos y consumos energéticos.

Gráfico N° 1
Matriz Energética Agrícola San José de Peralillo.



Costo energía: MM\$ 226,63/periodo

Consumo energía: 2.391,6 Gcal/periodo

La empresa Agrícola San José de Peralillo, en su proceso productivo, utiliza tres fuentes de energía: Energía eléctrica, GLP y diesel.

La energía eléctrica se utiliza principalmente para el funcionamiento de los equipos de frío, para los sistemas de bombeo de agua para regar los viñedos, la iluminación y en general para la totalidad de los equipos que completan el proceso productivo.

El GLP, en la planta productiva de Viña MontGras llamada "La Engorda" se utiliza en la caldera, grúas horquillas y en la casona de eventos. Actualmente, la Viña MontGras posee

un contrato de abastecimiento con la empresa Lipigas lo que, implica una importante disminución en los costos de adquisición de este combustible.

En cambio en Viña Intriga es utilizado sólo en la caldera para la generación de agua caliente. El abastecimiento de GLP en Viña Intriga lo realiza Gasco, pero no se tiene un contrato de abastecimiento, como en el caso anterior.

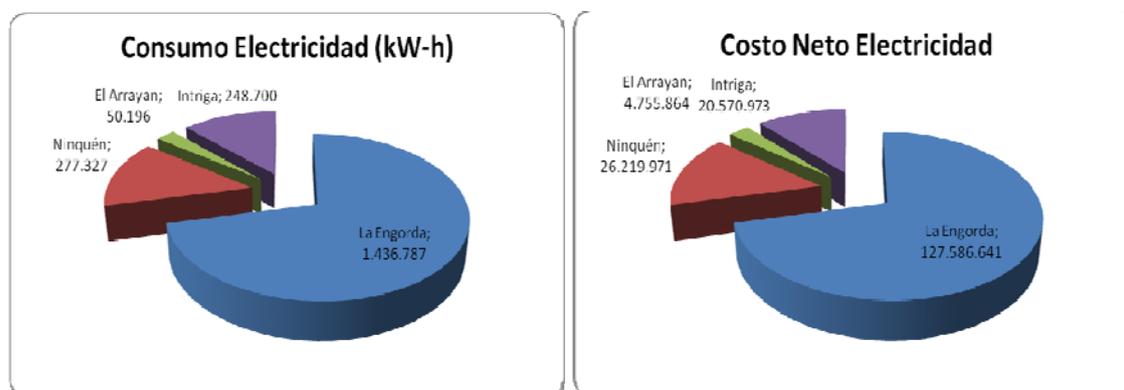
El petróleo diesel, en Viña MontGras es utilizado eventualmente cuando es necesario generar energía eléctrica en el grupo electrógeno. En Viña Intriga, no se utilizaba este insumo, hasta esta temporada en que se arrendó un equipo generador para abastecer la planta durante las horas punta.

De acuerdo a los antecedentes entregados por la empresa y las mediciones efectuadas, en los siguientes puntos se indican los costos y consumos de las principales fuentes de energías utilizadas en Agrícola San José de Peralillo:

1.2.1 Energía Eléctrica.

La empresa, en las cuatro áreas en las que se realizó el estudio de eficiencia energética, posee una tarifa tipo AT4.3. El consumo eléctrico en el periodo analizado (14 meses) fue de 2.013 MW-h, con una distribución como se muestra a continuación.

Gráfico N° 2
Costo Neto (\$) y Consumo Eléctrico (kw-h) por Sector Analizado.
Agrícola San José de Peralillo



Consumo energía: 2013 MW-h/periodo

Costo energía: MM\$ 226,63/periodo

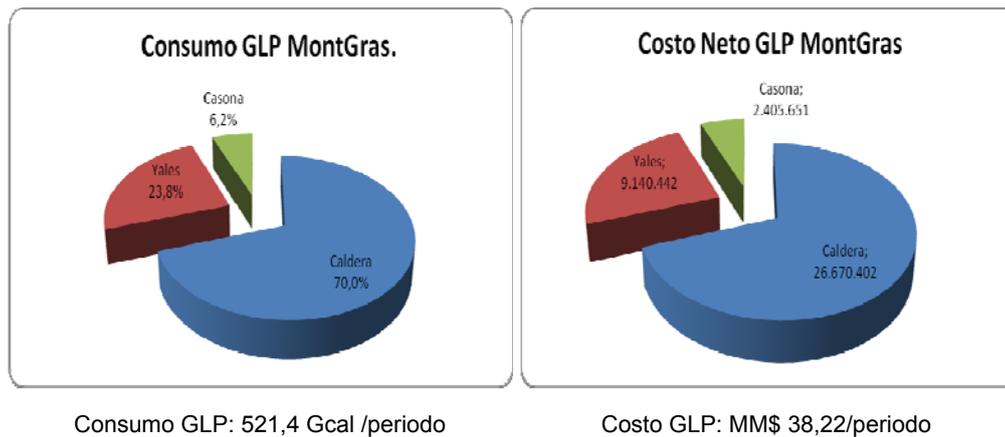
1.2.2 Gas Licuado de Petróleo (GLP)

En base a los antecedentes recopilados se determinó que el consumo total de GLP en Viña MontGras y en Viña Intriga, durante el periodo analizado en este estudio, fue de 107.028 litros, lo que equivale a un costo de MM\$ 46,708.

En Viña MontGras el consumo de GLP, entre los meses de enero 2008 y febrero 2009, fue de 86.365 litros lo cual, representa un 80,7 % del total utilizado en la empresa, con un costo neto de aproximado de MM\$ 38,22.

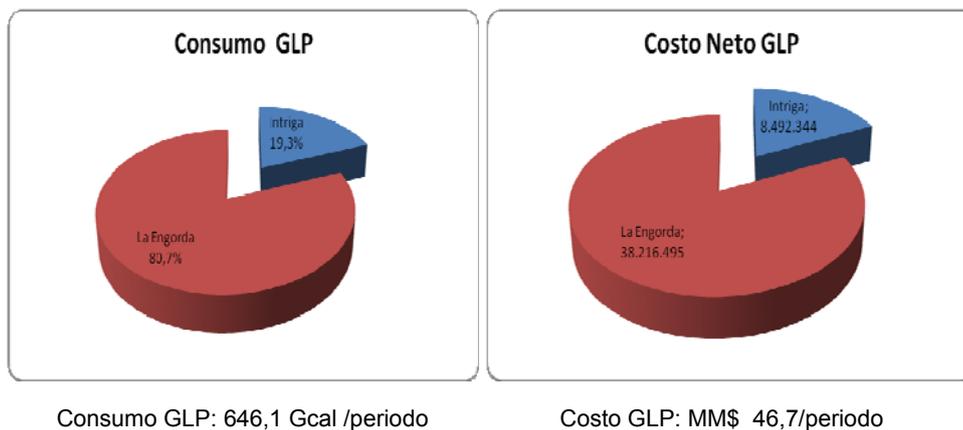
Este consumo se distribuye del siguiente modo: 60.431 litros de GLP (70,0%) se utilizaron en la caldera para la generación de vapor lo que equivale a un costo neto de MM\$ 26,670, 20.530 litros de GLP (23,8%) se utilizaron como combustible en los “yales” o grúas horquillas, con un costo neto de MM\$ 9,140 y 5.403 litros de GLP (6,2%) se utilizaron como combustible en la casona, equivalentes a un costo neto de MM\$ 2,405.

Gráfico N° 3
Fuentes Consumidoras de GLP MontGras “La Engorda”.



En Viña Intriga el consumo de GLP durante el periodo analizado fue de 20.663 litros lo que significó un costo neto de MM\$ 8,492, el consumo real de este combustible se produjo entre los meses de marzo a julio de 2008 (tiempo en que dura el proceso de vendimia).

Gráfico N° 4
Costo y Consumo Eléctrico por Sector Analizado.



1.2.3 Petróleo Diesel.

Se determinó que este insumo se utiliza en todas las aéreas analizadas para las actividades agroindustriales, principalmente como combustibles para tractores, etc., pero refiriéndose netamente al proceso productivo, este combustible se utiliza sólo en la Viña MontGras en la planta productiva llamada “La Engorda” como combustible para la generación de electricidad en el grupo electrógeno que posee la empresa.

En los 14 meses analizados se consumieron un total de 1.567 litros de petróleo con un costo neto de \$ 783.500.

A partir de esta temporada se utilizó en Viña Intriga como combustible para el grupo generador que arrendó la empresa para ser utilizado durante las horas punta.

1.3 Oportunidades de Eficiencia Energética.

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

1.3.1 Medidas de Inversión

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 N° 1
Oportunidades de Inversión Analizadas.

| Medida | Inversión \$ | Periodo de Evaluación | VAN (12%) \$ | TIR % | Ahorro/Ganancias \$/año | Período de Retorno |
|--|--------------|-----------------------|--------------|---------|-------------------------|--------------------|
| Sistema Automatizado para el Control de la Demanda | -5.000.000 | 4 años | 2.384.954 | > 100 % | 3.773.873 | 2 años |
| Cambio de tubos fluorescentes de 45W por LEDs de 15W | -9.242.386 | 4 años | 400.470 | 21,0 % | 3.238.501 | 3 años y 10 meses |
| Cambio actuales Motores Eléctricos por Motores de Alta Eficiencia | -2.458.214 | 10 años | 420.724 | 19,2 % | 499.527 | 7 años y 3 meses |

En base a las reuniones sostenidas entre el equipo consultor y la empresa mandante se seleccionó como medida dura, la instalación de un sistema automático para el control de la demanda.

Sin embargo, las opciones de cambiar la iluminación por LED y el cambio de los actuales motores eléctricos por motores de alta eficiencia no se pueden desechar ya que en el caso de la iluminación se producen importantes ahorros.

Es por esta razón es que se recomienda establecer una política de adquisición de luminarias tipo LED y motores de alta eficiencia.

A modo de ejemplo, se propone cambiar anualmente el 15 % del total de los tubos fluorescentes para después continuar con el resto de las luminarias ya que si bien los ahorros son de importancia, los actuales costos de adquisición de este tipo de tecnología son elevados.

Además, se determinó que cambiar un motor de clase convencional que actualmente funciona por uno de alta eficiencia tiene un pay-back de la inversión cercana a los 7 años. Por lo tanto, se recomienda adquirir estos motores cuando los actuales motores fallen y/o deban ser reemplazados.

1.3.2 Medidas Duras Seleccionadas.

- **Sistema para el Control Básico de la Demanda.**

Se propone la instalación de un sistema para controlar la demanda en horas punta; esta acción permitirá mantener un control de altas demandas tanto en horas punta como en periodos fuera de punta, este "peak shaving" permite una demanda más pareja, al mismo tiempo que exige un mejor control de los consumos innecesarios o no deseados pues requiere de una clara programación de los equipos que deben y pueden estar operando en un instante dado. Todo ello permite evitar cobros adicionales de potencia con lo cual se generarán importantes ahorros en los costos de producción por medio de reducción de consumos y costos de energía eléctrica.

Además, se determinó que el arriendo por un mes del grupo electrógeno en Viña Intriga para suministrar electricidad debido al aumento en la cantidad de uva a procesar en comparación a la temporada 2008 es acertado dando excelentes resultados generando importantes ahorros en la facturación eléctrica.

En este punto es importante establecer que para que el beneficio sea efectivo, es fundamental que se mantenga un muy buen control de la demanda durante todo el periodo de punta, es decir hasta fines de septiembre, pues de otro modo todo el esfuerzo realizado, puede verse completamente desperdiciado, por un breve descuido al poner en servicio algún equipo indebida o equivocadamente.

1.3.3 Tecnologías Blandas (Gestión y Control Energético)

- **Medidas Propuestas**

Medidas de Gestión y Control Energético.

Las medidas presentadas a continuación requieren del cumplimiento del sistema de “Gestión Energética” que actualmente posee la empresa, con el fin de obtener la colaboración comprometida del personal de la empresa, lo que es básico para obtener resultados exitosos.

Es recomendable establecer sistemas de medición que permitan mejorar la operación a través de medidas de gestión y control.

Medición y Verificación.

Al implementar medidas de eficiencia energética, se recomienda implementar un sistema de medición y verificación de ahorros.

Se recomienda elaborar un plan medición y registro de consumos y condiciones de operación que permitan evaluar los ahorros de energía que se produzcan.

Esta información además podrá ser utilizada para:

- Definir, sobre bases técnicas y empíricas nuevas medidas de mejoramiento.
- Planificar inversiones en eficiencia energética que se fundamenten sobre antecedentes empíricos y propios de la empresa.
- Evaluar indicadores y resultados cuantificados de las tomas de decisiones de la gerencia para planificar la producción teniendo en cuenta la capacidad real de los equipos junto con sus consumos de energía y costos asociados.
- Identificar y gestionar las variables que generan aumentos involuntarios y/o indeseados de los consumos y por lo tanto de los costos de combustibles y electricidad.

Implementación de Sistemas de Registro de Consumos de Energía Eléctrica

Durante el desarrollo de este estudio se ha observado que por los diferentes regímenes de operación de cada una de las áreas productivas, se hace muy necesario disponer de registros del consumo de energía eléctrica, demanda en horas punta y en horario fuera de punta, en cada área productiva, de modo de regular los consumos y obtener información empírica de los costos energéticos de cada área.

Por este motivo se propone instalar remarcadores de energía eléctrica que, a lo menos, registre los consumos asociados a cada transformador.

Los remarcadores tienen un costo cercano a los \$800.000 y se requerirían 3 unidades.

La disponibilidad de antecedentes de consumos y operación, permite determinar costos y consumos específicos, establecer acciones efectivas para un uso más eficiente de la energía, tales como menores consumos y costos específicos, mayores rendimientos de los

equipos y efectuar una selección adecuada de elementos y equipos que sea necesario incorporar a las operaciones de la empresa, así como el reemplazo de equipos y motores.

Disponer de antecedentes adicionales que permitan evaluar la ampliación de la capacidad de producción diaria y almacenamiento de productos, debido al fuerte incremento en la demanda.

Las tecnologías blandas mencionadas anteriormente, no consideran directamente una disminución en los costos después de implementada la mejora, debido a que el objetivo de estas medidas es aumentar los controles sobre el consumo de combustibles y energía eléctrica, su transformación a energías secundarias y el consumo de éstas. Debido a esto no se considera realizar análisis económicos de inversión o en los costos de operación.

Posteriormente, sobre la base de los registros y la información generada, la empresa podrá disponer de una fuente certera y empírica de sus operaciones que le permitan tomar decisiones de operación e inversiones en tecnología para mejorar la eficiencia y costos de producción de los diferentes artículos que ofrece.

Implementación de Sistemas de Registro de Consumos de Vapor

Actualmente, no se dispone de ningún registro del vapor generado en la caldera de Viña MontGras, lo cual dificulta determinar tanto el rendimiento de ésta, como el consumo de vapor.

Una forma relativamente económica de obtener esta información, es instalar un medidor de flujo para registrar la cantidad de agua que entra a la caldera, cuya lectura se puede registrar cada cierto periodo de tiempo, según el régimen con que se utilizará vapor para producir agua caliente.

La inversión necesaria para adquirir un medidor de flujo para un flujo de agua entre 180 y 1.500 l/h es de aproximadamente \$ 534.000.

Otra alternativa, si se requiere un control más preciso, pero de un costo bastante superior, es adquirir un medidor del flujo de vapor para un flujo entre 100 y 2.100 kg vapor/h @ 7 bar que tiene un costo de aproximadamente \$2.376.000

Manejo del Aire Comprimido:

En términos generales los sistemas de generación y uso del aire comprimido de la empresa operan normalmente. Sin embargo, se estima que además de la atención especializada que debe darse a ello, es conveniente de modo general efectuar algunos comentarios y entregar algunas directrices en el uso de este insumo.

Para ello se recomienda instalar llaves de paso en cada uno de los ramales de utilización de aire comprimido, con ello se aíslan sectores. Las llaves más recomendadas para este propósito son las del tipo bola, por su hermeticidad a los gases y además que estas válvulas son fáciles de abrir y cerrar.

Respecto a las fugas de aire, se recomienda repararlas a la brevedad, es posible que algunas de estas fugas tan sólo requieran ajustar conexiones y otras pudieran requerir un trabajo mecánico más complejo.

Cuando se agreguen equipos que utilizarán aire comprimido en su proceso normal de trabajo, hay que aplicar el criterio de instalación con la menor cantidad de fittings y conexiones posibles.

Durante los periodos de detención o días y horarios de mantención, se debe aprovechar el silencio que muchas veces impera, para lograr detectar las fugas de aire comprimido.

La prevención de fugas debe ser parte de un programa de mantenimiento global continuo, en el que se pruebe el desempeño de los sistemas de aire comprimido. Una vez que se detectan y reparan las fugas, el sistema debe de ser nuevamente evaluado.

Se recomienda a intervalos de 3 a 4 meses, reemplazar juntas flexibles, mangueras de hule, uniones, empaques, y en general todo accesorio que vaya en desventaja del buen aprovechamiento de este recurso.

Se recomienda la instalación de válvulas solenoides individuales en cada punto de uso; éstas cortan el suministro del aire comprimido cuando el equipo neumático no tiene actividad, de esta forma se minimizan considerablemente las pérdidas por fugas y las caídas de presión del sistema.

1.4 Conclusiones y Recomendaciones.

Una vez analizados todos los antecedentes recopilados en Agrícola San José de Peralillo las que incluyen facturas de combustibles, electricidad y mediciones eléctricas, además de la información aportada por el personal ejecutivo, profesional y técnico de la empresa, se concluye que en la empresa existe una buena gestión en el uso de los recursos energéticos tanto en Viña Intriga, como en la planta productiva de MontGras por parte de los encargados de producción y mantención. Sin embargo, en el resto de la viña las que incluyen La Agrícola, Los Encinos y las piscinas de tratamiento de riles, no existe una gestión energética orientada hacia la eficiencia y reducción de costos.

Existe una preocupación por parte de los cargos ejecutivos de gestionar y programar las distintas etapas de producción para que trabajen la menor cantidad de horas en periodos punta lo que ayuda a disminuir los costos de producción.

Existe un real compromiso de parte de los ejecutivos con la empresa de solucionar los problemas relacionados con los temas energéticos, esto queda demostrado al haber solucionado rápidamente el problema que existía en la planta de nitrógeno una vez que el equipo de consultores detectó el problema de exceso de trabajo por parte de la planta.

Se determinó que los equipos de frío son los principales consumidores de energía. Sin perjuicio de esto, en reuniones con los ejecutivos y personal técnico de la empresa, se planteó que con anterioridad a este estudio, se efectuaron cambios significativos en la eficiencia con que operan estos equipos, modificando el modo de operación y cambiando el tipo de refrigerante. Por este motivo no se abordó con mayor profundidad este aspecto.

El calor disipado por las cubas y por las líneas no aisladas no representa un gasto significativo como para considerar realizar un estudio de aislación, pues el nivel térmico es bajo y muy cercano a la temperatura ambiente. Este pequeño gradiente no justifica la aislación de los equipos ni de las líneas de trasiego con que se efectúa el trasvasije de una cuba a otra.

Se analizaron los distintos usos de la energía y se determinó la proporción en que se utiliza ésta en los distintos centros de consumo. Esta distribución se efectuó sobre la base de la facturación a cada centro durante el año 2008.

La distribución por uso final (refrigeración, riego, iluminación, embotellado, etc.) es irregular, pues las necesidades de refrigeración varían entre cada centro, en cada temporada e incluso durante la misma temporada, en un mismo centro, por lo cual estimar un tiempo de operación no tiene más valor que la medición puntual y difícilmente será representativo para efectuar proyecciones.

Recomendaciones

Motores de Alta Eficiencia.

Como primera prioridad, la empresa debe implementar una serie de medidas de gestión y control en la forma en que se utiliza la energía en su sistema productivo, así como la mantención de algunos equipos, circuitos y tableros de distribución, que indudablemente le permitirá un mejoramiento significativo, antes de efectuar cambios de motores en los equipos.

Como segunda prioridad, una vez que se hayan considerado opciones de mejoramiento de mayor impacto y relevancia, se recomienda que la empresa establezca y mantenga una política de reemplazo de motores en la cual siempre se considere un análisis técnico-económico en la adquisición de motores. En dicho análisis se revisará la rentabilidad de utilización de motores de alta eficiencia, en que se considere su potencia, horas de operación y costos, frente a la adquisición de motores convencionales, teniendo en cuenta que pueden mejorar la eficiencia entre un 2 y 8 %.

Iluminación.

Al igual que en los motores eléctricos se recomienda poseer una política de cambio de luminarias por unas de menor consumo como por ejemplo LED. En este sentido es recomendable establecer un programa de reemplazo de luminarias a un plazo de 3 a 5 años.

Recuperación de calor de compresores de aire, equipos de frío y chimenea de la caldera.

Producto de los antecedentes recopilados en la empresa, se detectó que existen pérdidas de energía por la chimenea de la caldera de MontGras. Se realizaron mediciones de temperatura de la pared exterior de la chimenea de la caldera la cual indicó que ésta se encuentra a 240 °C, esta situación podría ser remediada instalando un sistema recuperador de calor en la chimenea que permita precalentar agua que entra a la caldera o bien para precalentar agua sanitarias para el lavado de las cubas o duchas del personal de la empresa.

Se estimó que por hora de operación de la caldera, se pueden calentar con un sistema recuperador de calor aproximadamente 85 litros de agua desde 15 °C hasta 40 °C, lo que equivale a un ahorro de \$153/hr en GLP.

Si se proyecta este ahorro para una operación de la caldera de 11 hr/día, 22 días/mes, 12 meses/año, la instalación de este sistema de recuperación de calor generaría un ahorro anual cercano a los \$ 450.000, lo que involucra una disminución en los costos de producción.

Adicionalmente, se recomienda someter a un análisis técnico-económico el beneficio real que traería a la empresa implementar una tecnología de aprovechamiento del calor residual en los compresores de aire y equipos de frío.

Como fue mencionado anteriormente la opción de recuperar el calor residual de estos equipos es una oportunidad real, pero hoy en día, no existe una claridad real de oferta tecnológica de esta medida, tanto por los elementos y equipos necesarios, como por ciertos aspectos técnicos como son la desincrustación de los intercambiadores de calor por la dureza de las aguas, que representan altos costos operacionales. Sin embargo, vale la pena tenerla en la mente ya que dependiendo del desarrollo tecnológico y del tiempo de utilización de estos equipos podría generar importantes ahorros.

El potencial de utilización de calor residual de los equipos de frío y de los compresores es bajo debido a la estacionalidad de la utilización de estos equipos, que como fue descrito anteriormente es de alrededor de 3 a 4 meses.

Se debe considerar que al instalar un sistema de recuperación se necesitan estanques de almacenamiento aislados, más bombas y líneas de transporte del fluido que se va a calentar además del sistema propiamente tal para recuperar el calor del equipo, lo que implica un elevado costo de inversión inicial, lo que junto al breve periodo de operación, determina un tiempo demasiado prolongado para recuperar la inversión.

2 DESARROLLO.

2.1 Objetivos Generales y Específicos.

2.1.1 Objetivos Generales.

Caracterizar el desempeño energético de la empresa Agrícola San José de Peralillo S. A. y su relación con la producción y costos. Diseñar un Plan de Implementación de acciones y medidas de eficiencia energética. Elaborar un proyecto de inversión para mejorar la eficiencia energética, abordable por la empresa, con un formato tal que permita ser presentado a una fuente de financiamiento local.

El alcance de estos objetivos corresponde a sus plantas de producción Viña MontGras, que incluye los viñedos Ninquén y El Arrayán, ubicada en Camino isla Yáquil s/n, comuna de Palmilla, Colchagua, VI Región de O'Higgins, y Viña Intriga ubicada en Camino El Cerrillo 1075, comuna de Linderos, Región Metropolitana.

2.1.2 Objetivos Específicos.

- Recopilar los antecedentes técnicos que permitan efectuar un diagnóstico energético de la empresa.
- Identificar y seleccionar medidas factibles de ser implementadas en la empresa para mejorar la Eficiencia Energética (EE).
- Diseñar un Plan de Implementación que considere un análisis técnico de cada una de las alternativas, inversión requerida, costos de operación y mantenimiento, eficiencias y rendimientos, otros beneficios y plazos.
- Elaborar una evaluación técnico-económica de las alternativas seleccionadas, sobre la base del análisis de los antecedentes anteriores y los parámetros establecidos por la empresa, orientadas a optimizar el uso energético en la empresa.
- Definir un proyecto de inversión específico que considere las condiciones de financiamiento ofrecida por las instituciones financieras, para aquellas tecnologías duras seleccionadas por la empresa, con una recomendación final a la empresa.

2.2 Procedimiento Metodológico seguido en el Estudio

2.2.1 Metodología

- **Obtención de Información.**

La información se obtuvo por medio de análisis de diagramas de flujos de cada proceso y su interrelación entre ellos y balances de masa y energía, características de los equipos, registros de consumos (facturas, giros de bodegas, etc.) e información y condiciones de operación del proceso entregados por el personal ejecutivo y técnico de la empresa.

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

La identificación de las medidas de EE que podrían establecerse en la empresa se realizó, 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 efectuó 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 y los antecedentes de tecnologías existentes proporcionados por los proveedores y el mercado en general.

Además, se efectuaron pruebas y mediciones en terreno, de tal forma de obtener antecedentes que validaran la propuesta tecnológica bajo estudio.

- **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 combustible, registros de consumos, etc.

Se solicitó a los proveedores de cada tipo de tecnología propuesta las correspondientes cotizaciones, que incluyesen antecedentes que permitieran estimar los costos de montaje, 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 se controló en base a reuniones periódicas de modo de determinar 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 a Evaluar.

El principal problema que enfrenta la empresa es el creciente aumento de los usos de energía y el creciente costo unitario de estos, principalmente la electricidad, y el gas licuado de petróleo (GLP), por lo cual es muy relevante revisar y establecer las potencialidades de mejoramiento en el uso eficiente de la energía.

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 de elaboración de productos, 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 analizó el consumo energético de Viña Intriga y MontGras incluyendo las viñas Ninquén y El Arrayán, en estas dos últimas se determinó que su consumo eléctrico corresponde sólo a los sistemas de regadío.

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.

2.3.2 Aspectos Generales.

Viña MontGras nace en 1992 en Colchagua, con el fin de explotar el mercado de producción de uva para vino y vinos embotellados, los socios fundadores son los hermanos Eduardo y Hernán Gras junto a Cristián Hartwig.

Los socios actuales con sus % de participación accionaria se indican en la tabla N°2, siguiente:

Tabla N° 2
Accionistas de Agrícola San José de Peralillo S.A.

| NOMBRE | RUT | % de ACCIONES |
|--|--------------|---------------|
| Inversiones San Miguel Ltda. | 96.531.570-5 | 67,89834 |
| Estudios Niágara GP Ltda. | 78.515.620-K | 14,55018 |
| Inversiones y Servicios Hartwig y Cía. | 78.104.870-4 | 14,55018 |
| Comercial e Inversiones del Vino | 96.894.810-5 | 3,00004 |
| Javier Andrés Gras Rudolff | 7.232.243-6 | 0,00063 |
| Juan Manuel Gras Rudolff | 10.421.506-8 | 0,00063 |

MontGras Properties tiene la propiedad de las marcas MontGras, Degras, Amaral, Intriga y Ninquén en los valles de Colchagua, Maipo y Leyda.

Los principales mercados son la Unión Europea y EEUU, pero también con presencia en varios países y otras regiones. Sus principales 35 clientes están distribuidos en seis países: Ucrania, Canadá, Vietnam, Korea, China, Brasil.

La bodega primaria de vinificación y envasado etiquetado de Colchagua está ubicada en Camino isla Yáquil s/n comuna de Palmilla, VI región. El año 2005 se adquiere la ex Viña Linderos y se amplía la bodega que existía. En esta bodega sólo hay vinificación y está ubicada en Camino El Cerrillo 1075, Linderos, Región Metropolitana.

El periodo de vinificación en ambas bodegas empieza aproximadamente en marzo y termina a fines de mayo, el envasado del vino se realiza durante todo el año sólo en la bodega de Viña MontGras.

Para desarrollar su actividad, la empresa cuenta con la infraestructura necesaria para la producción y embotellado de vinos, en Colchagua posee 24.000 m² de bodegas, cubas, procesos y oficinas cuyas construcciones son sólidas, techadas y aisladas, en Linderos la construcción de la bodega es sólida en metal, techado y aislado.

La capacidad máxima de recepción por bodega es:

Colchagua: Máxima recepción de uva es de 3.000 toneladas por temporada

Linderos: Máxima recepción de uva es de 3.000 toneladas por temporada

En la empresa, el personal está constituido por una planta estable de 74 trabajadores, distribuidos en las diferentes actividades operativas, incluyendo a la plana ejecutiva, profesional y administrativa

El horario de trabajo normal es de lunes a jueves de 7:30 hasta 17:45 hrs y los viernes de 7:30 hasta 14:30 hrs y en períodos de vendimia se trabaja de lunes a sábado, existiendo la posibilidad de trabajar en dos turnos.

El financiamiento de la empresa hasta ahora ha sido propio correspondiente a sus socios y a créditos proporcionados por entidades bancarias.

2.3.3 Antecedentes Productivos.

2.3.3.1 Producción

Entre enero de 2008 hasta febrero de 2009 se procesó un total de 5.278.229 kg de uvas para la producción de vinos de los cuales, 2.228.689 kg fueron procesados en Viña Intriga correspondiendo al 42,2% del total de uva procesada y 3.049.540 kg fue procesada por Viña MontGras lo que equivale al 57,8% del total de uva procesada por la empresa.

La producción en el mismo periodo se indica en la tabla siguiente:

Tabla N° 3
Unidades Facturadas (Enero 08-febrero 2009).

| | Litros | Botellas |
|--------------|------------------|------------------|
| Ene-08 | 294.326 | 392.434 |
| Feb-08 | 486.162 | 648.216 |
| Mar-08 | 427.646 | 570.195 |
| Abr-08 | 518.551 | 691.401 |
| May-08 | 491.593 | 655.458 |
| Jun-08 | 519.117 | 692.156 |
| Jul-08 | 476.622 | 635.497 |
| Ago-08 | 619.595 | 826.127 |
| Sep-08 | 498.044 | 664.058 |
| Oct-08 | 413.739 | 551.652 |
| Nov-08 | 100.251 | 533.667 |
| Dic-08 | 338.547 | 451.396 |
| Ene-09 | 361.789 | 482.385 |
| Feb-09 | 423.720 | 564.960 |
| TOTAL | 5.969.702 | 8.359.602 |

Debido a que el vino no se envasa inmediatamente y se mantiene en las cubas y barricas por periodos variables, no existe y no se disponen de los antecedentes para obtener un registro de producción representativo que pueda ser relacionado directamente con los consumos energéticos.

2.3.3.2 Estacionalidad del Uso de la Energía.

En Agrícola San José de Peralillo existe una clara estacionalidad del uso de los distintos tipos de energía que se utilizan en las áreas analizadas en este estudio.

Las áreas de Ninquén y El Arrayán sólo consumen energía eléctrica, la cual es utilizada para regar los viñedos. El periodo de consumo en el año de electricidad es de aproximadamente 6 a 7 meses empezando a mediados de octubre hasta los primeros días de abril.

En Viña Intriga, se determinó que los consumos de energía corresponden al GLP y a la electricidad. El GLP se utiliza entre los meses de marzo y junio; la electricidad se utiliza en periodos de vendimia (marzo a mayo) y para hacer funcionar los sistemas de riego (octubre a abril).

En Viña MontGras, las distintas fuentes de energía (Electricidad, GLP y Diesel) se utilizan los 12 meses del año, de los cuales 6 a 7 meses operan los sistemas de riego, la línea de embotellado se utiliza los 12 meses, y los equipos de vendimia operan desde mediados de febrero hasta los primeros días de junio. El GLP se utiliza los 12 meses del año tanto en la caldera como en las grúas horquillas y la casona de eventos. El diesel también se utiliza los 12 meses como combustible para operar el generador como fuente de energía de respaldo.

A continuación, se muestran de modo resumido las potencias de los distintos equipos que pertenecen tanto a Viña MontGras incluyendo los Viñedos de Ninquén y El Arrayán, como a Viña Intriga.

Tabla N° 4
Resumen de Distribución por Potencia.

| | | |
|---------------------------------|--------------|-----------|
| Transformador | 500 | KVA |
| Banco condensadores | 180 | KVAr |
| Transformador | 300 | KVA |
| Banco condensadores | 130 | KVAr |
| Eq. electrógeno | 150 | KVA |
| Equipos de Apoyo | 545,5 | kW |
| Equipos de Enología | 61,6 | kW |
| Equipos de Procesos | 101,6 | kW |
| Equipos de Producción | 44,0 | kW |
| Equipos Sistemas de Agua | 62,8 | kW |
| Equipos Sistemas de Iluminación | 78,4 | kW |
| TOTAL | 893,8 | kW |

Gráfico N° 5
Distribución de Potencia Instalada Viña MontGras.

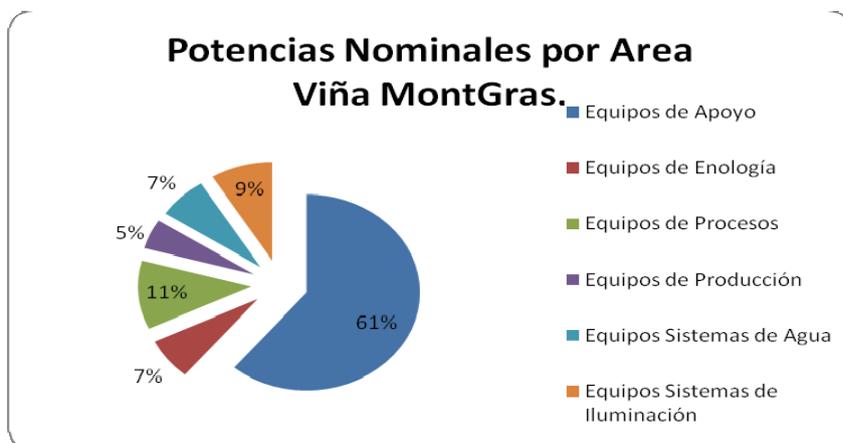


Tabla N° 5
Equipos Eléctricos Viña Ninquén.

| Motores Bombas Caseta N° 1 | | |
|-----------------------------------|---------------------|-----------------|
| Cant | Equipos | Potencia |
| | | kW |
| 1 | Motor N°1 | 55 |
| 1 | Motor N°2 | 30 |
| 1 | Retrolavado | 0,2 |
| | Subtotal (1) | 85,2 |

| Motores Bombas Caseta N° 2 | | |
|-----------------------------------|-----------------------------|-----------------|
| Cant | Equipos | Potencia |
| | | kW |
| 1 | Motor N° 1 | 7,5 |
| 1 | Motor N° 2 | 7,5 |
| 1 | Motor N° 3 | 11,3 |
| 1 | Motor N° 4 | 11,3 |
| 1 | Motor N° 5 | 15 |
| 1 | Motor N° 6 | 12,5 |
| 1 | Motor N° 7 | 12,5 |
| 1 | Sistema de Retrolavado N° 1 | 0,2 |
| 1 | Sistema de Retrolavado N° 2 | 0,2 |
| | Subtotal (2) | 77,9 |

| Motores Bombas Caseta N° 3 | | |
|-----------------------------------|---------------------|-----------------|
| Cant | Equipos | Potencia |
| | | kW |
| 1 | Motor N° 1 | 5,5 |
| 1 | Motor N° 2 | 3 |
| 1 | Motor N° 3 | 2,2 |
| 1 | Motor N°4 | 5,5 |
| 1 | Motor N°5 | 5,5 |
| | Subtotal (3) | 10,7 |

| | |
|-------------------------------|-----------------|
| Potencia Nominal Total | 183,8 kW |
|-------------------------------|-----------------|

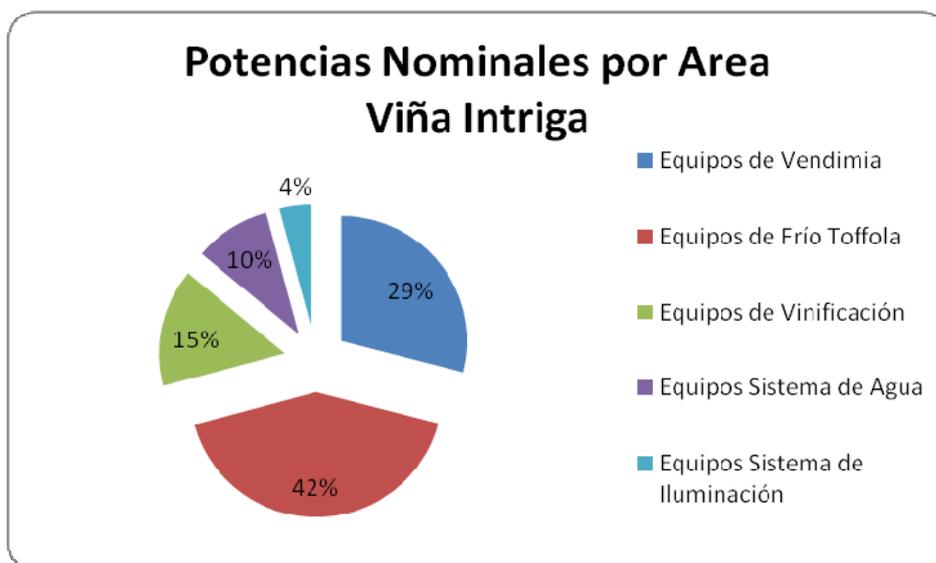
Se determinó que en el sector llamado "El Arrayán" el consumo eléctrico se produce sólo en una bomba centrífuga de regadío, su motor es de marca WEG de clase convencional (EFF·3) y tiene una potencia de 25 hp (18,5 kW), la bomba centrífuga es marca Vogt modelo 635 y el diámetro del rodete es de 180 mm.

En el anexo N°2 se muestran los flujos y potencias de las distintas bombas centrífugas que posee la empresa Agrícola San José de Peralillo SA.

Tabla N° 6
Resumen de Distribución por Potencia, (Viña Intriga).

| Equipo | Potencia | |
|--------------------------------|---------------|-----------|
| Transformador | 300 | KVA |
| Banco condensadores | NO | |
| Eq. electrógeno | NO | |
| Equipos de Vendimia | 91,51 | kW |
| Equipos de Frío Toffola | 131,92 | kW |
| Equipos de Vinificación | 48,1 | kW |
| Equipos Sistema de Agua | 30,87 | kW |
| Equipos Sistema de Iluminación | 13,04 | kW |
| TOTAL | 315,44 | kW |

Gráfico N° 6
Distribución de Potencia Instalada Viña Intriga.



2.3.3.3 Proceso Productivo

Los procesos productivos de la empresa, son la producción de vino de diferentes cepas, blanco y tinto, embotellado y a granel.

Estos procesos se pueden describir en forma general en las siguientes etapas:

Proceso Productivo Vino tinto

- Cosecha:
La uva cosechada y seleccionada llega a la bodega y se inicia el estrujado.
- Estrujado:
Consiste en romper el hollejo de la uva para que se libere el zumo y la pulpa. Esta operación debe realizarse con mucho cuidado para que no se deshagan los hollejos, ni se trituren las pepitas y los raspones, ya que esto daría una gran astringencia nada beneficiosa.
- Despalillado:
Consiste en separar el raspón o escobajo del resto. El raspón contiene una gran cantidad de agua y sustancias astringentes que después podrían pasar al vino, además, se ahorra gran cantidad de espacio con su eliminación y posibles pérdidas de alcohol absorbidas por el raspón.
- Encubado del mosto:
Esta operación consiste en depositar el mosto en las cubas o depósitos para que fermente y se convierta en vino. El vino tinto es un vino que requiere una maceración y que está formado por las sustancias del zumo de la uva y, a la vez, por su parte sólida: hollejo, pepitas y pulpa.
- Descube y Prensado de orujos:
Transcurridos unos días, la fermentación alcohólica ha transformado los azúcares en alcohol y se procede al descube. Éste consiste en sacar el vino del depósito donde ha fermentado y trasladarlo a otros depósitos, donde realizarán una segunda fermentación: la fermentación maloláctica; a este vino primero que se extrae se le llama "vino de yema".

Pero, después de realizado el descube de este primer vino hay partículas sólidas: pepitas, hollejos, etc. que formaban el sombrero y que se prensan para seguir extrayendo más vino. A éste, se le llama "vino de prensa" y supone el 15% del vino elaborado, y se puede utilizar para dar color y cuerpo al vino, añadiéndolo si fuese necesario.

- Fermentación Maloláctica:

El vino que ha experimentado la fermentación alcohólica va a sufrir otra gran transformación: la fermentación maloláctica, donde intervienen unas bacterias que transformarán el ácido málico, que da al mosto un sabor áspero, en ácido láctico, de sabor más suave y delicado que contribuirá al acabado del vino. Este proceso se llevará a cabo durante varias semanas.

- Prensado y Filtrado:

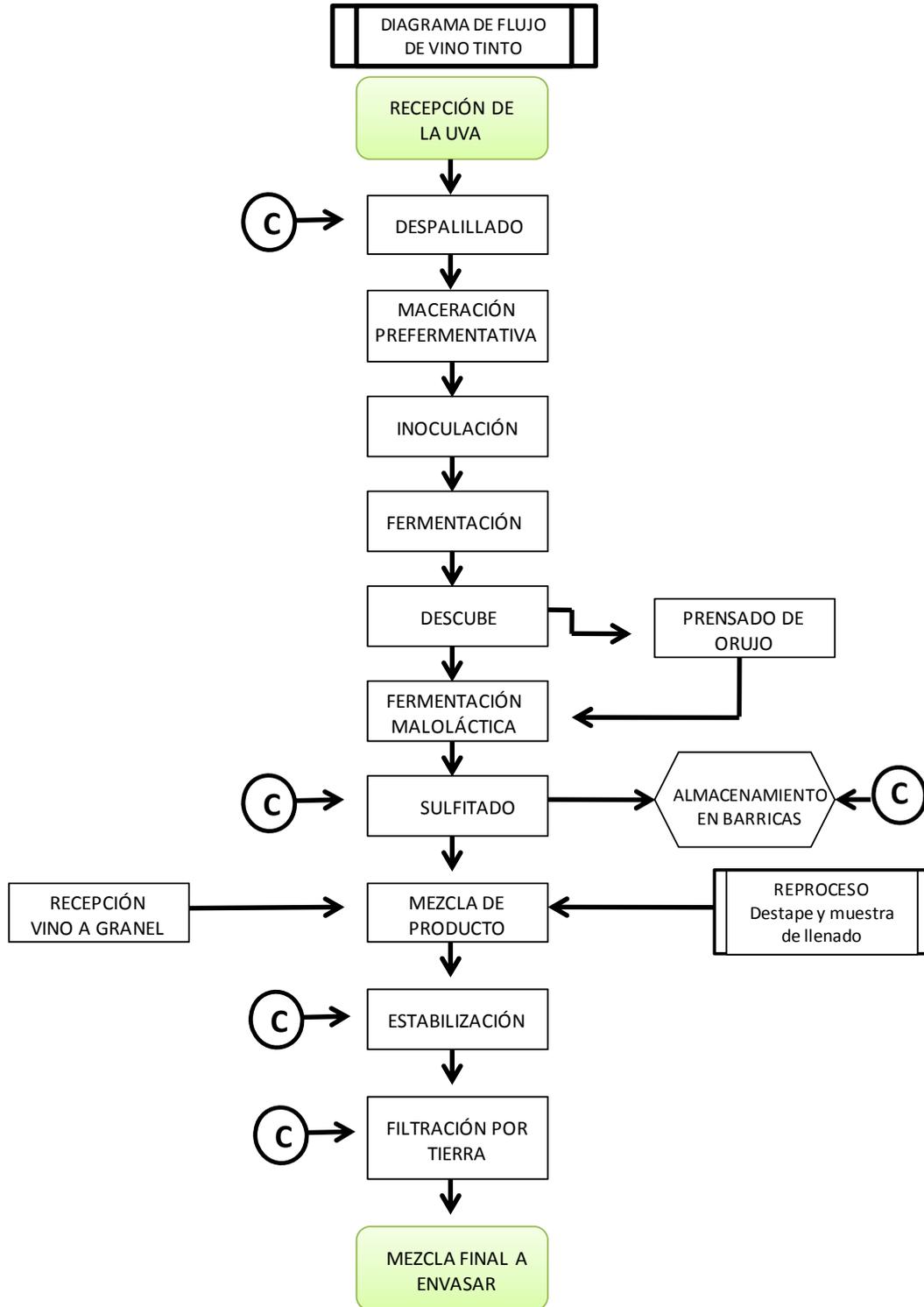
Al término de esta segunda fermentación, se procede al descube y traspaso a los depósitos de almacenamiento, donde se procederá a la clarificación, filtrado y mezcla, para así, pasar a la estricta crianza. Este mosto fermentado tiene todavía numerosas bacterias que pueden estropearlo, y para eliminarlas, se filtra. Esto se realiza con la más moderna tecnología a base de filtros de placas de celulosa, de tierras diatomeas o con tratamiento de rayos infrarrojos.

- Embotellado:

Se lleva el resultante listo para envasar a la planta embotelladora, donde es transformado en lo que llega al propio hogar, mediante cuidados procedimientos y normas de higiene adecuadas

A continuación se incluye un diagrama de flujo que representa las etapas de este proceso.

PROCESOS DE PRODUCCIÓN EN CAMPOS Y BODEGAS

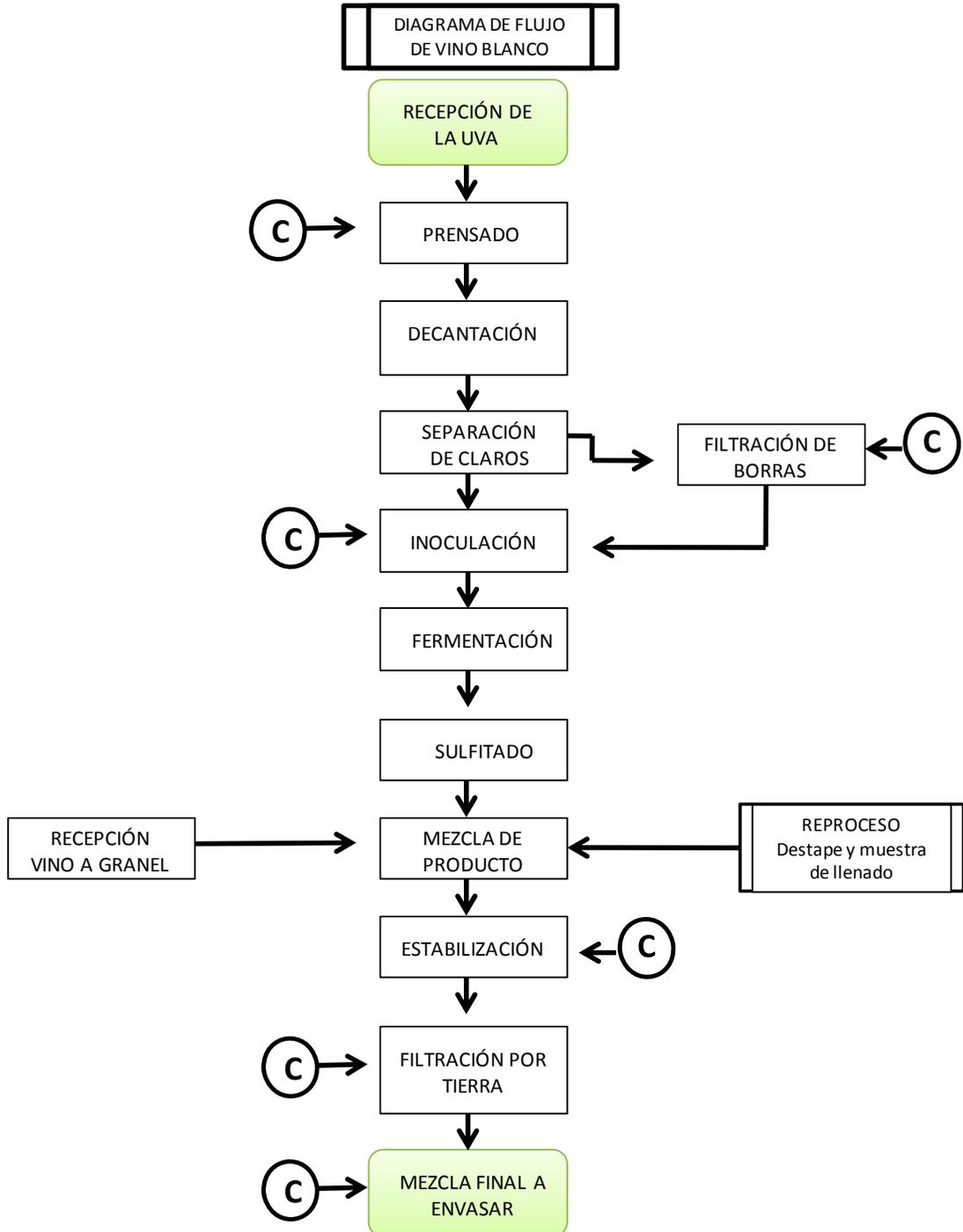


Proceso productivo Vino blanco:

- Cosecha:
La uva cosechada y seleccionada llega a la bodega y se inicia el estrujado.
- Estrujado:
La uva arriba con hollejos y otros indeseables, se procede a la separación de los mostos. Generalmente por desvinado o más habitualmente por estrujado, se somete a la uva a una leve presión para que empiece a destilar sus zumos.
- Ecurrido y prensado:
Es el momento donde se termina de drenar el zumo de la uva, obteniendo mostos de diferente calidad, que se fermentarán por separado según su grado. También quedan en este proceso los sólidos restantes y el orujo, que se empleará para otras preparaciones como aguardiente, por ejemplo.
- Fermentación Alcohólica:
El mosto totalmente limpio, sin materias sólidas, se fermenta a una temperatura que oscilará entre los 18 y 22 °C. De ese modo, se obtiene el desdoblamiento de los azúcares en alcohol. Es ideal que se realice en forma lenta, para esta manera preservar las mejores cualidades aromáticas y de sabor del vino.
- Prensado y Filtrado:
El prensado está destinado a eliminar los restos sólidos que hayan podido quedar posterior a la fermentación. Aun así, pueden llegar a quedar otros sólidos indeseables que puedan perjudicar la calidad del vino. Por esto mismo es que también se hace una clarificación y un filtrado, que producen una limpieza definitiva.
- Embotellado:
Se lleva el resultante listo para envasar a la planta embotelladora, donde es transformado en lo que llega al propio hogar, mediante cuidados procedimientos y normas de higiene adecuadas

A continuación se incluye un diagrama de flujo que representa las etapas de este proceso.

PROCESOS DE PRODUCCIÓN EN CAMPOS Y BODEGAS



PROCESOS DE PRODUCCIÓN EN CAMPOS Y BODEGAS

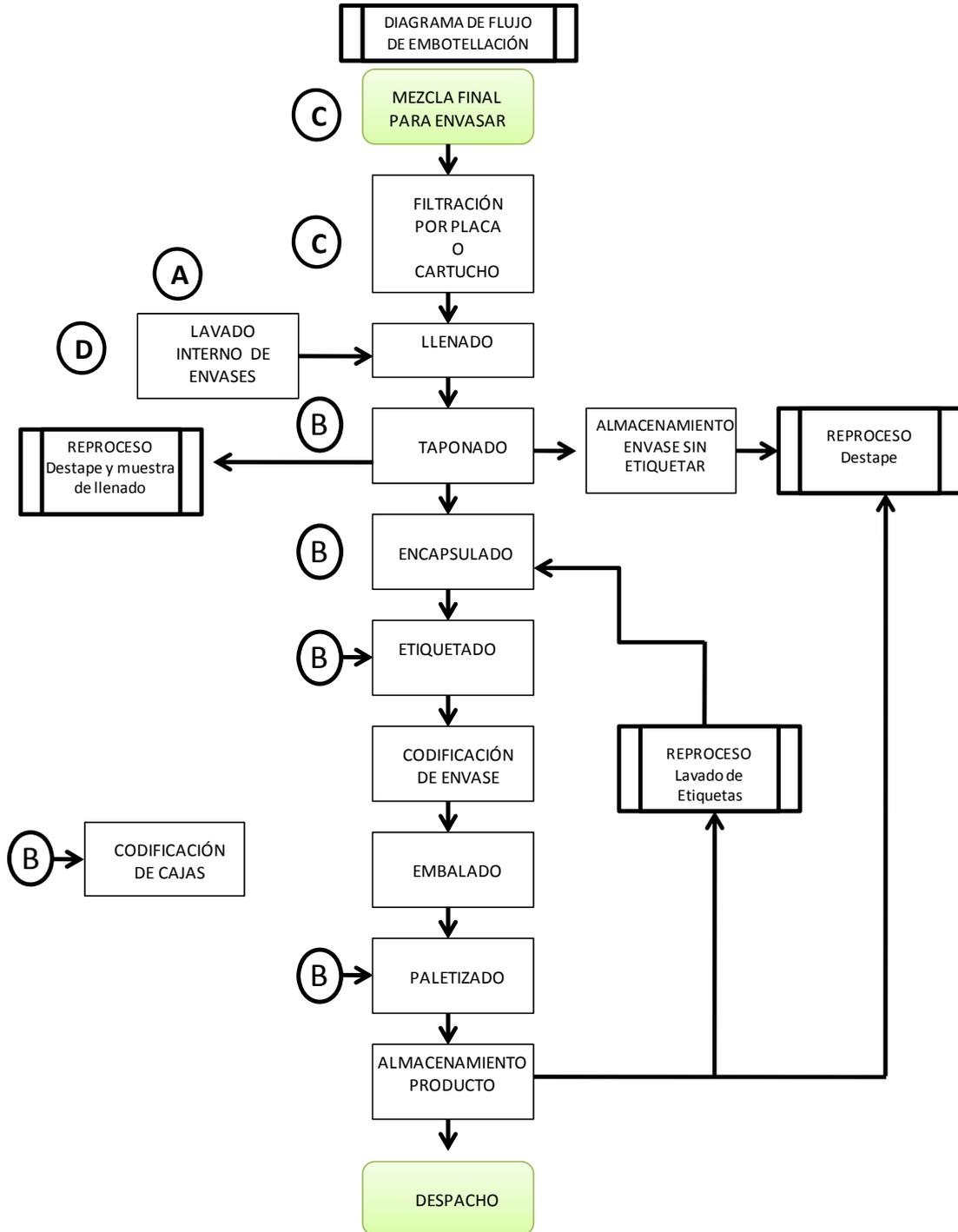
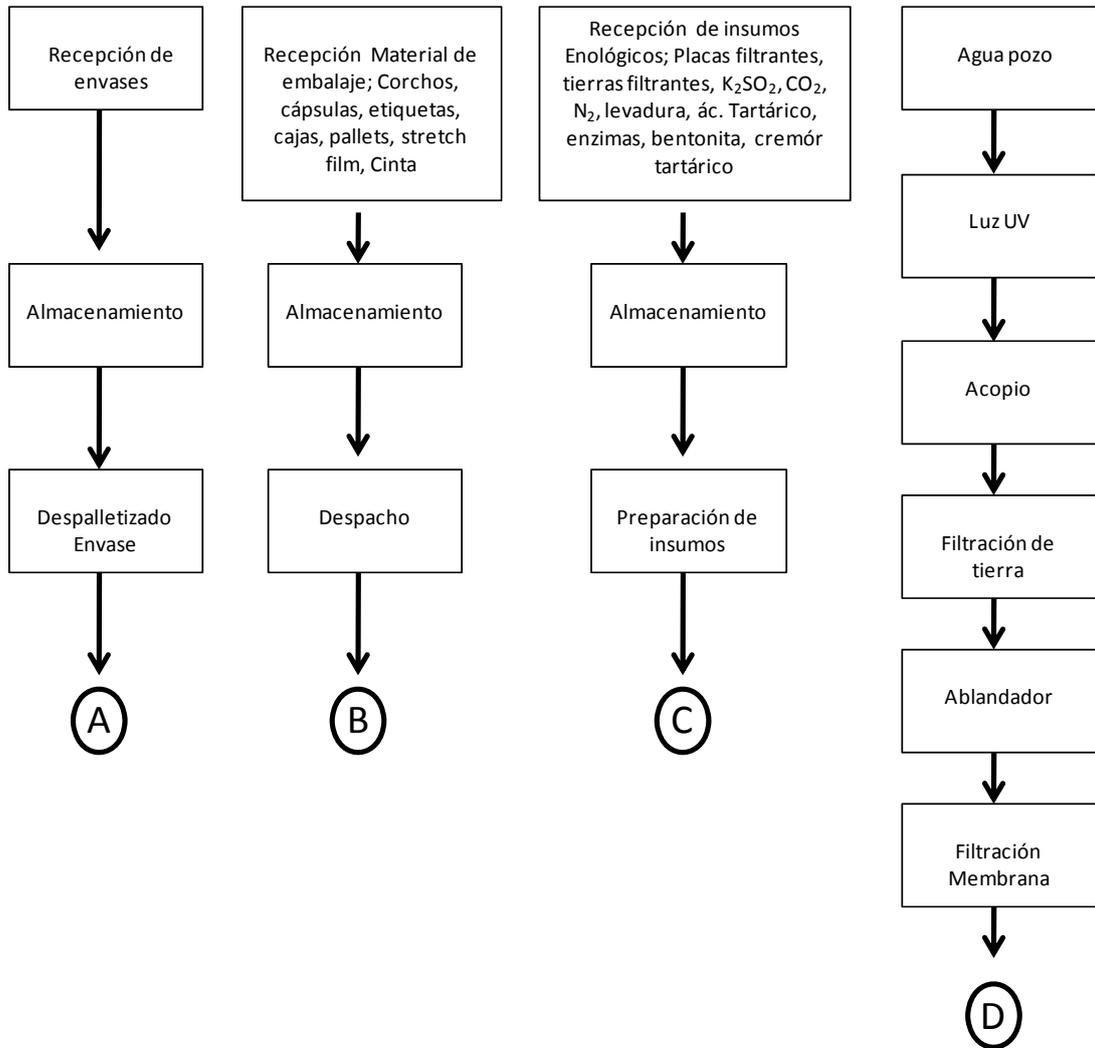


DIAGRAMA DE FLUJO
DE INSUMOS



2.3.3.4 Antecedentes de fuentes energéticas

La empresa Agrícola San José de Peralillo, en su proceso productivo, utiliza tres fuentes de energía: Energía eléctrica, GLP y diesel.

Cada uno de los centros utiliza las siguientes fuentes de energía utilizadas.

Viña Mont Gras

Energía eléctrica, gas licuado de petróleo (GLP) y petróleo diesel.

Viñas Ninquén y El Arrayán

Se utiliza sólo energía eléctrica

Viña Intriga

Electricidad y GLP. Sólo en esta temporada 2009, se comenzó a utilizar petróleo diesel.

En Viña Mont Gras, la energía eléctrica se utiliza principalmente para el funcionamiento de los equipos de frío, para los sistemas de bombeo de agua para regar los viñedos, la iluminación y en general para la totalidad de los equipos que completan el proceso productivo.

En Viñas Ninquén y El Arrayán se utiliza exclusivamente energía eléctrica, la que es necesaria para el accionamiento de las bombas de riego.

En Viña Intriga, la energía eléctrica es utilizada en los equipos de vendimia, equipos de frío, equipos de vinificación, sistema de bombeo de agua, alumbrado y otros consumos menores.

El GLP, en la planta productiva de Viña MontGras llamada "La Engorda" se utiliza en la caldera, grúas horquillas y en la casona de eventos. Actualmente, la Viña MontGras posee un contrato de abastecimiento con la empresa Lipigas lo que, implica una importante disminución en los costos de adquisición de este combustible.

En cambio en Viña Intriga es utilizado sólo en la caldera para la generación de agua caliente. El abastecimiento de GLP en Viña Intriga lo realiza Gasco, pero no se tiene un contrato de abastecimiento, como en el caso anterior.

El petróleo diesel, en Viña MontGras es utilizado eventualmente cuando es necesario generar energía eléctrica en el grupo electrógeno. En Viña Intriga, no se utilizaba este insumo, hasta esta temporada en que se arrendó un equipo generador para abastecer la planta durante las horas punta.

2.3.3.5 Horarios de Operación y Personal

En Viña MontGras el horario de trabajo en periodo de vendimia es de 24 hrs/día, la cual empieza la segunda quincena de febrero hasta mayo. Entre abril y mayo el horario cambia debido al periodo de horas punta, se trabaja en dos turnos desde las 07:30 a 17:45 y de 23:15 a 07:30 hrs.

El resto del año se trabaja de lunes a jueves: 07:30 a 17:45, y viernes de 07:30 a 14:30 hrs.

La planta opera con el siguiente personal:

Durante la vendimia:

- 23 personas en enología
- 40 personas en planta
- 20 personas en el área administrativa (Calidad, Mantención, administración).

Resto del año:

- 10 personas en enología
- 40 personas en planta
- 20 personas en el área administrativa

En Viña Intriga el horario de trabajo en periodo de vendimia es de 24 hrs/día, la cual empieza la segunda quincena de marzo hasta mayo. Entre abril y mayo el horario cambia debido al periodo de horas punta, se trabaja en dos turnos desde las 07:30 a 17:45 y de 23:15 a 07:30 hrs. Pero para la temporada 2009 como se arrendó un grupo electrógeno durante un mes, durante este periodo se trabajará en dos turnos de 8:00 hasta las 20:00 hrs y de 20:00 hasta las 8:00 hrs.

La planta opera con el siguiente personal:

Durante la vendimia:

- 1 personas en enología
- 15 personas en planta
- 3 personas en el área administrativa

Resto del año:

- 1 personas en enología
- 3 personas en planta
- 3 personas en el área administrativa

2.4 Resultados de la Consultoría.

2.4.1 Auditoría Energética

Del resultado de la evaluación de la situación actual de los sectores analizados pertenecientes a la empresa Agrícola San José de Peralillo SA, en lo que se refiere al tema energético, se han identificado las siguientes fuentes de energía utilizadas.

MontGras

Energía eléctrica, gas licuado de petróleo (GLP) y petróleo diesel.

Ninquén y El Arrayan

Se utiliza sólo energía eléctrica

Intriga

Electricidad y GLP. Sólo en esta temporada 2009, se ha utilizado petróleo diesel.

Para el análisis de la información correspondiente a consumos de las distintas fuentes utilizadas por las empresas, se consideró el período desde enero 2008 hasta febrero 2009.

Se presenta un resumen de los antecedentes básicos de suministro, distribución y consumo de los recursos energéticos utilizados por la empresa.

2.4.1.1 Energía Eléctrica.

El Contrato de Suministro de Electricidad establece para todas las áreas analizadas, tienen una tarifa eléctrica AT4.3. Esta opción tarifaria se compone de los siguientes cinco cargos:

Cargo Fijo Mensual: Se aplica independiente del consumo, incluso si el consumo es nulo.

Cargo por Energía: Se obtiene multiplicando los kW-h consumidos por su precio unitario.

Demanda Máxima de Potencia Suministrada: Se obtiene multiplicando el promedio de las dos más altas demandas máximas registradas en los últimos 12 meses, incluido el mes que se facture, por el precio unitario correspondiente.

Demanda Máxima de Potencia Leída en Horas de Punta: Este cargo tiene dos formas de cálculo, dependiendo del período del año:

Abril a Septiembre (meses con horas de punta)

En el Sistema Interconectado Central, para los efectos de las disposiciones establecidas, se entenderá por horas de punta el período del día comprendido entre las 18:00 y las 23:00 horas durante los meses de abril, mayo, junio, julio, agosto y septiembre, exceptuándose a solicitud del cliente los domingo, festivos y sábado inmediatamente siguientes o anteriores a un día laboral festivo de dichos meses. siempre y cuando y de ser necesario, el usuario asuma los costos de inversión correspondientes.

Se obtiene multiplicando la demanda máxima en horas de punta efectivamente leída en cada mes, por el precio unitario correspondiente.

Octubre a Marzo (meses sin horas de punta)

Se obtiene multiplicando el promedio de las dos más altas demandas máximas en horas punta registradas durante los meses del período de punta inmediatamente anterior, por el precio unitario correspondiente.

Recargo por Factor de Potencia: Corresponde a un recargo que se efectúa a instalaciones cuyo factor de potencia ($\cos \Phi$) medio sea inferior a 0,93. Por cada 0,01 unidades bajo dicho valor se aplicará un recargo de un 1% de la sumatoria de los cargos por energía y demandas máximas del mes correspondiente.

En la Viña MontGras la electricidad es suministrada por la empresa EMELECTRIC la cual ingresa a la planta a través de cinco transformadores de 500, 300 100 y dos de 45 KVA respectivamente,

Tabla N° 7
Transformadores existentes en Viña MontGras.

| Transformador | Equipo Alimentado |
|---------------|---------------------|
| 500 KVA | Equipos de Frío |
| 300 KVA | Equipos de Procesos |
| 100 KVA | Sistema de Regadío |
| 45 KVA | Piscinas de Riles |
| 45 KVA | Agrícola |

La potencia nominal total de los equipos de MontGras corresponde a 893,8 kW de los cuales 545 kW corresponden a equipos de apoyo, 61,6 kW a equipos de enología, 101,6 kW a equipos de procesos, 44 kW a equipos de producción, 62,8 kW a sistemas de agua y 78,4 kW a alumbrado y otros.

Tabla N° 8
Bancos de Condensadores Viña Mont Gras.

| Zona | Unidades | Potencia |
|--------------------------|----------|----------|
| Transformador de 500 KVA | 1 | 180 KVAR |
| Transformador de 300 KVA | 1 | 130 KVAR |

En base al análisis de las facturas eléctricas se determinó que actualmente existen cargos por bajo factor de potencia en MontGras en el sector de llamado “La Engorda” la cual corresponde a su planta productiva, lo que significó a la empresa en los últimos 14 meses cargos adicionales del orden de \$ 2.473.597

Al igual que en la Viña MontGras la electricidad en Viña Ninquén y el sector llamado “El Arrayán” la electricidad es suministrada por la empresa EMELECTRIC. En Viña Ninquén la electricidad ingresa a través de 3 transformadores, uno de 150 y dos de 100 KVA respectivamente para alimentar las 3 casetas de regadío que posee la viña y en el sector llamado “El Arrayán” la electricidad ingresa a través de un transformador de 30 KVA para alimentar sólo una bomba de regadío.

La potencia nominal total de los equipos de bombeo de viña NINQUÉN como fue descrito anteriormente es de 183,8 kW y la potencia nominal de El Arrayán es de 18,5 kW.

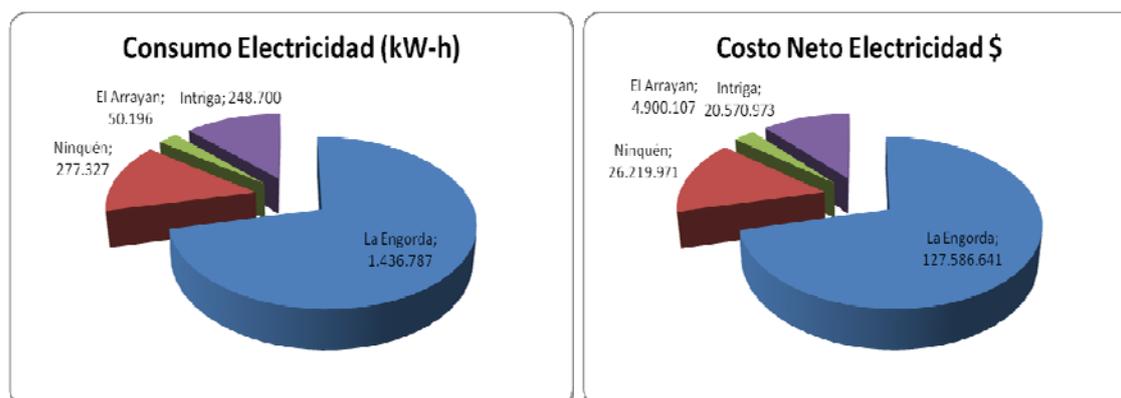
En Viña Intriga la electricidad es suministrada por la empresa CGE DISTRIBUCION S.A., la cual posee un transformador de 300 KVA

La potencia nominal total de los equipos de Intriga corresponde a 315,44 kW, de los cuales 91,51 kW corresponden a equipos empleados en la vendimia, 131,92 kW a equipos de frío, 48,1 kW a equipos de vinificación, 30,87 kW al sistema de agua (bombas) y 13,04 kW a alumbrado y otros.

En todos los sectores analizados en este estudio, la energía eléctrica tiene una tarifa contratada del tipo AT 4.3.

En base a los antecedentes de las facturas eléctricas se determinó que durante el periodo comprendido desde Enero 2008 hasta Febrero 2009 el consumo anual total de energía eléctrica (incluyendo los sectores La Engorda, Ninquén, El Arrayán e Intriga) fue de 2.013 MW-h, con un costo neto total de MM\$ 179,14 para 5.278.229 kg de uva procesada entre Viña MontGras e Intriga, durante el mismo periodo.

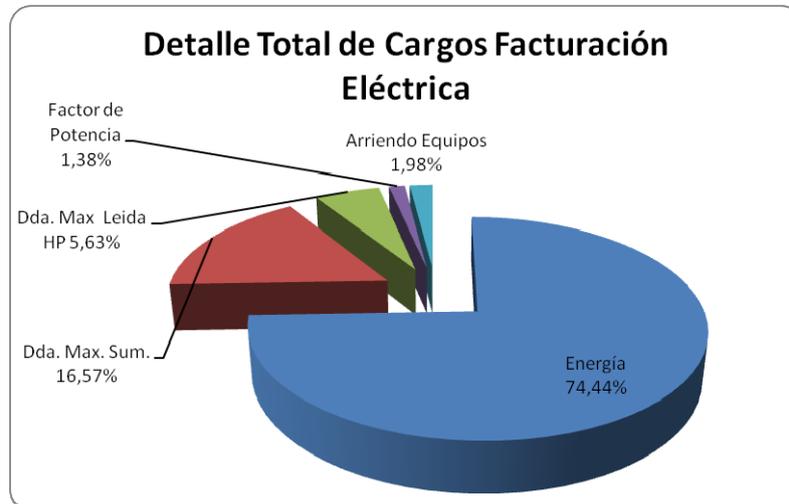
Gráfico N° 7
Costo Neto (\$) y Consumo Eléctrico (kw-h) por Sector Analizado.
Agrícola San José de Peralillo



En base a la información de las facturas emitidas por Emelectric se realizó un resumen de los consumos eléctricos de la planta productiva de Viña MontGras llamada "La Engorda" junto con sus respectivos costos, desde Enero de 2008 hasta Febrero de 2009.

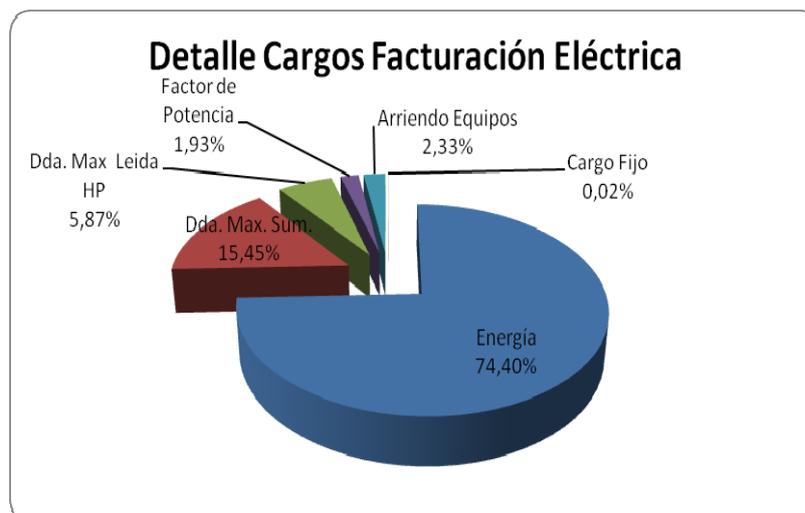
Al efectuar la sumatoria de los diferentes cargos considerando los cuatro centros analizados se obtiene una distribución de costos como los que se muestran en el Gráfico N° 8.

Gráfico N° 8
Detalle Total Cargos de Facturación Eléctrica.
Incluidas La Engorda, Ninquén, El Arrayan e Intriga.



Además en el análisis efectuado como se observa en los gráficos N° 9 y 10, en todas las áreas analizadas se observa un consumo de potencia en horas punta que perfectamente podría ser reducido sólo por conceptos de programar y gestionar la utilización de los equipos que sean realmente necesarios utilizar en dicho periodo, lo que generaría importantes ahorros a la empresa disminuyendo los costos de electricidad y de producción.

Gráfico N° 9
Detalle Cargos de Facturación Eléctrica. Planta Productiva. Viña MontGras.



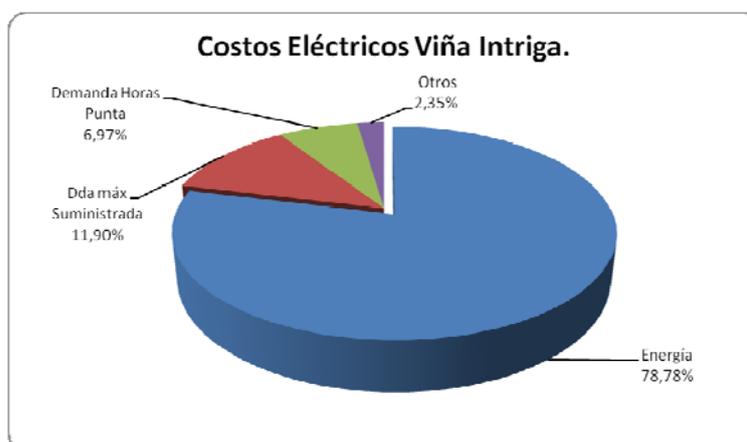
Al analizar el gráfico N° 9 se concluye que en el sector La Engorda existe una regular gestión en el uso racional de la electricidad en periodos de horas punta ya que el cargo en

dicho periodo es de MM\$ 7,484 y representa el 5,87 % del total de los cargos de facturación de la planta productiva llamada La Engorda. El uso de la electricidad en periodos de horas punta puede ser mejorado gestionando y programando la producción tanto en vendimia como en el embotellado de vinos, situación que generaría un importante ahorro por concepto de potencia en horas punta

En el anexo 3 se encuentra el detalle de la facturación eléctrica de todas las áreas analizadas.

Se realizó un resumen de los consumos eléctricos de los predios que utilizan electricidad sólo para regar las viñas llamados “Ninquén y “El Arrayan”, además de Viña Intriga junto con sus respectivos costos, desde Enero de 2008 hasta Febrero de 2009,

Gráfico N° 10
Detalle Cargos de Facturación Eléctrica. Viña Intriga.



Al analizar el gráfico N° 10 se observa que existe una oportunidad de mejorar la gestión en el uso racional de la electricidad en periodos de horas punta ya que el cargo en dicho periodo es de MM\$ 1,433 y representa el 6,97 % del total de los cargos de facturación de Viña Intriga.

En base al análisis de las facturas eléctricas se determinó que el mayor consumidor de electricidad es la planta productiva llamada “La Engorda”, se determinó que ésta utiliza el 71,4 % del total de la energía utilizada por las cuatro áreas analizadas además, se determinó que en esta misma área existe un elevado cargo por bajo factor de potencia el cual es de aproximadamente \$ 2.473.597 representando un 1,93% del costo neto total de electricidad (La Engorda).

2.4.1.2 Mediciones y verificación de calidad eléctrica en la planta:

Durante el desarrollo de este estudio se realizaron mediciones y verificaciones de la calidad eléctrica en Viña MontGras en los sectores llamados “ La Engorda, Ninquén, El Arrayan” y en Viña Intriga, para lo cual, se utilizó un registrador trifásico portátil Marca FLUKE modelo 1735, instrumento que tiene la capacidad de entregar registros y parámetros de potencia, energía, demandas máximas de potencia en periodos definidos, perfila el factor de potencia con que la planta opera y entrega datos básicos de calidad eléctrica.

- **Mediciones realizadas en Viña MontGras**

Las mediciones efectuadas en Viña MontGras son las siguientes:

Tablero de Fuerza analizado : TDF del Transformador (500 KVA).

Fecha del análisis : 13 al 16 de Marzo de 2009.
Formato de la medición : Integración de parámetros eléctricos en lapsos de 5 minutos durante 71 horas y 15 min continuos.

Tablero de Fuerza analizado : TDF del Transformador (300 KVA).

Fecha del análisis : 16 al 20 de Marzo de 2009.
Formato de la medición : Integración de parámetros eléctricos en lapsos de 5 minutos durante 90 horas y 25 min continuos.

Gráfico N° 11
Mediciones Eléctricas MontGras, Transformador de 500 KVA. (13-03-09 hasta 16-03-09)
Potencia Activa.

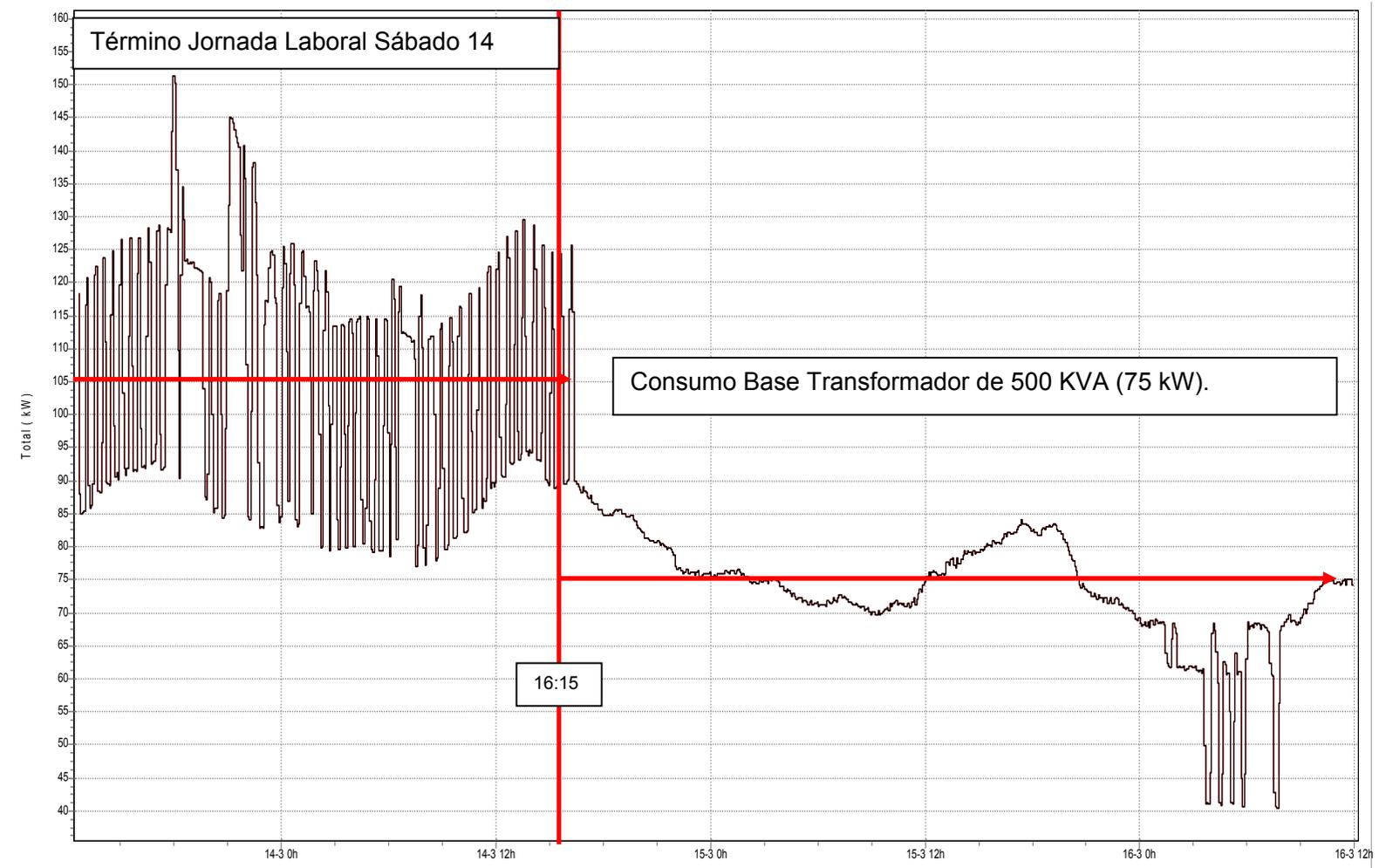


Gráfico N° 12
 Voltaje por Fase v/s Potencia Transformador de 500 KVA. (13-03-09 hasta 16-03-09)

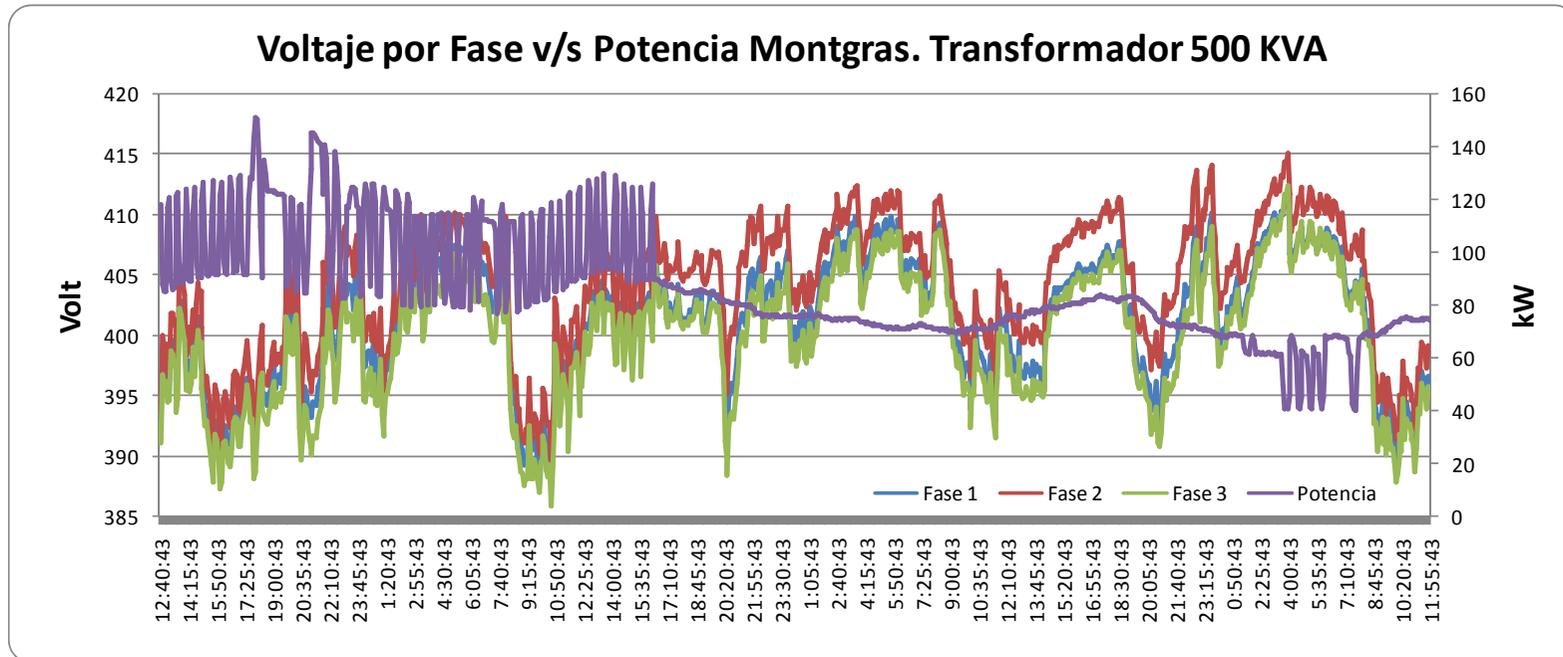


Gráfico N° 13
Mediciones Eléctricas MontGras, Transformador de 300 KVA. (16-03-09 hasta 20-03-09)
Potencia Activa.

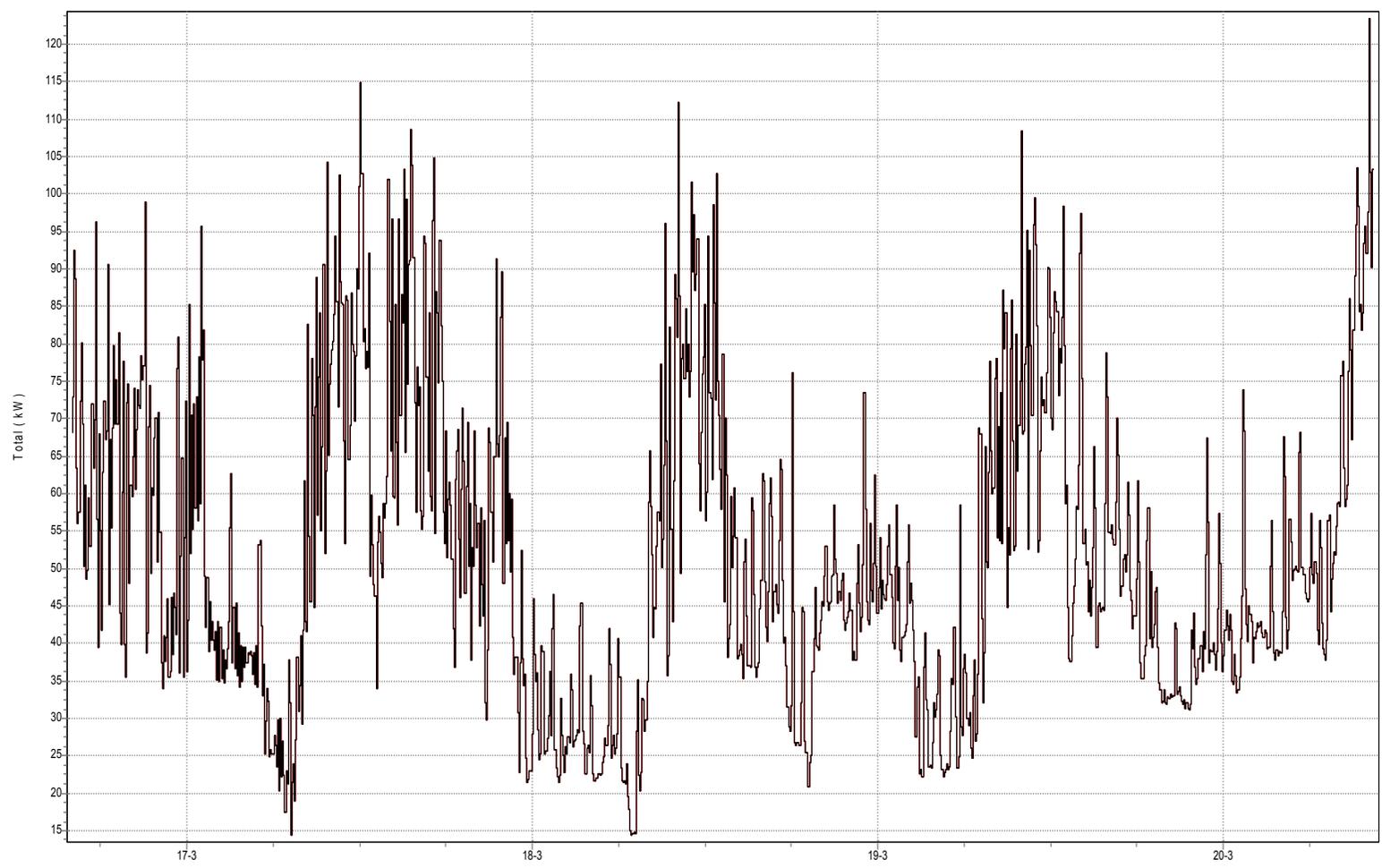
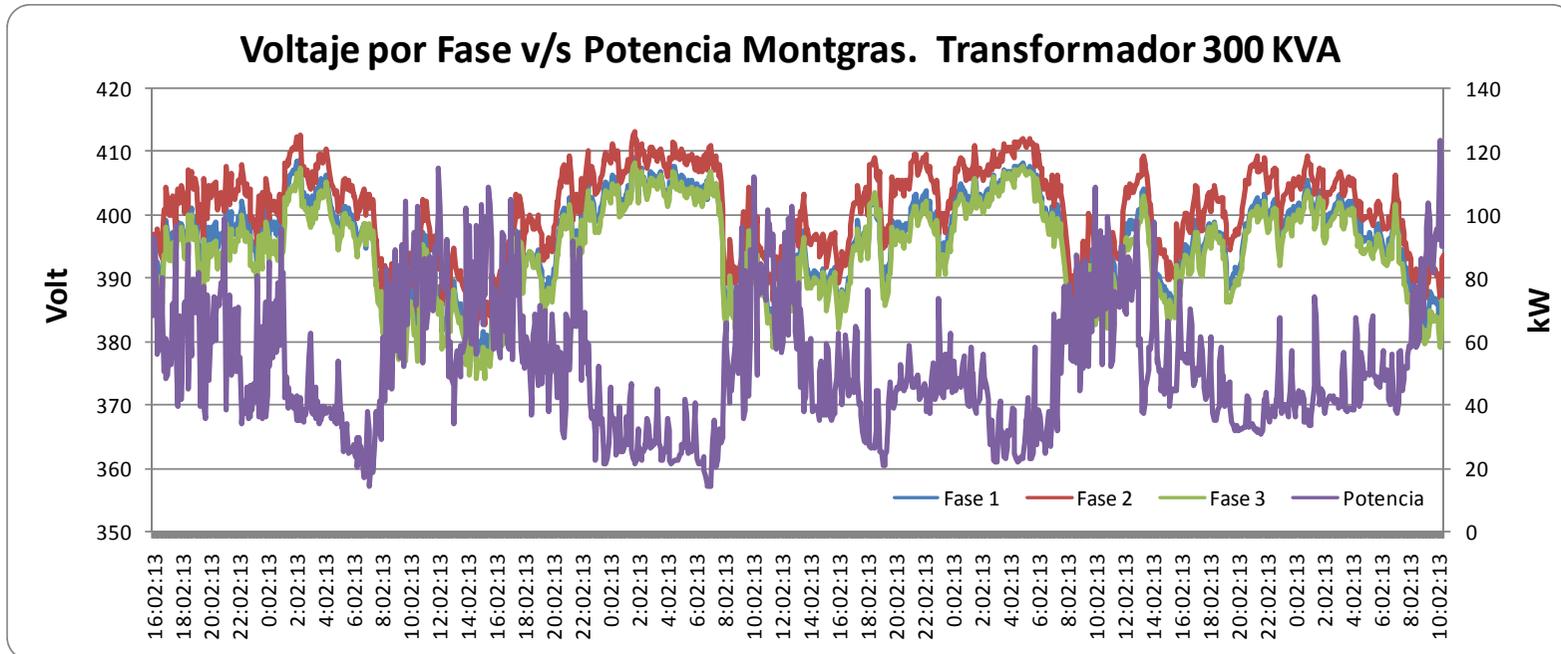


Gráfico N° 14
Voltaje por Fase v/s Potencia, Transformador de 300 KVA. (16-03-09 hasta 20-03-09)



- Análisis de las mediciones eléctricas efectuadas:

Potencia Activa:

En gráfica N° 11, se aprecia la potencia activa (transformador de 500 KVA) que la planta demanda sólo en la utilización de los equipos de frío y la planta de nitrógeno. La muestra corresponde a una medición realizada desde el día viernes 13 de marzo al día lunes 16 de marzo del 2009,

Se aprecian en la gráfica dos peaks característicos de demanda que ocurren a los 150 y 145 kW de potencia. Estas demandas son suficientes para inscribir a la empresa con un costo de demanda máxima. Estos peaks ocurren en la planta, por superposición de partidas de máquinas, los cuales son totalmente evitables con una buena planificación de funcionamiento, del mismo modo en esta gráfica es posible apreciar con una línea la potencia base demandada por la planta que se encuentra en los 50 a 60 kW.

En base a las mediciones antes mencionadas se determinó que el transformador de 500 KVA se encuentra sobredimensionado ya que éste es capaz de entregar 400 kW de los cuales sólo se están utilizando como máximo 150 kW. Esta situación genera importantes pérdidas ya que los transformadores aunque no se estén utilizando tienen pérdidas por vacío de energía que son alrededor de 1,2% del total de la capacidad del transformador.

Del gráfico N° 13 se observa que en el transformador de 300 KVA se utiliza una potencia máxima de 120 kW y una potencia mínima de 15 kW la cual corresponde al consumo base de la planta que en este caso es la iluminación de la planta.

Potencia Activa en Horas Punta:

En base a la información proporcionada por el personal técnico de Viña MontGras se informó que en el periodo de horas punta de la temporada 2008, la gerencia ha autorizado a utilizar 80 kW de potencia en dicho periodo.

Esta medida actualmente está siendo controlada por los encargados de mantención y producción ya que en las últimas reuniones se informó al equipo consultor que se estaba restringiendo el uso de la electricidad en periodos de horas punta gracias a una mejor programación de los trabajos de envasado de vino y vendimia, se estimó por parte de los encargados de mantención y operación que el consumo en la planta productiva era de aproximadamente 30 kW lo que permite operar bombas de trasvasije de cubas y una parte de la iluminación.

Al analizar la factura eléctrica de abril 2009, la cual corresponde al primer mes del año en utilizarse el periodo de horas punta se observó que la potencia consumida en dicho periodo fue de 71 kW, sobrepasando en 41 kW la potencia máxima que se estimaba que se utilizaría en el mes de abril.

Refiriéndose al tema netamente eléctrico el principal problema que posee Agrícola San José de Peralillo, particularmente en la planta productiva de MontGras, llamada "La Engorda" es que no existe un control en periodos de horas punta, de los equipos que están operando en los distintos sectores de la planta como es el caso del sector llamado La Agrícola, Los Encinos y las piscinas de Riles.

Lo que implica que para el personal de producción y mantención encargados de controlar los consumos eléctricos les es muy difícil mantener un adecuado control en todas las áreas ya que con tan sólo 15 minutos de operación de un equipo en horas punta, el valor de éste queda registrado con un cargo para el resto del año lo que produce un aumento en los costos de producción.

Por lo tanto, se puede concluir que existe una regular gestión en el uso de la electricidad en periodos de horas punta por parte de Viña MontGras ya que, los equipos de frío, los cuales son alimentados por el transformador de 500 KVA, son desconectados a las 17:30 hrs y el resto de los equipos que no son necesarios de utilizar en horas punta existe una orden de apagarlos. Esta situación implica que el control de la demanda está sujeto a la operación manual por parte de los operadores de cada área quedando sujeto a errores y olvidos que podrían generar importantes costos de potencia a la empresa.

Con esto, queda demostrada la necesidad de instalar un sistema automatizado para controlar la demanda en horas punta, con el fin de evitar los elevados costos de electricidad en los que se está incurriendo en estos momentos.

Tensión de fases en periodo de análisis a TDF General:

En gráficas N° 12 y 14, se observa una notoria desigualdad entre los valores de tensión entre las fases.

Es recomendable realizar monitoreos con una adecuada frecuencia para inspeccionar el voltaje que se está recibiendo al interior de la planta. Los cambios de tensiones, cuando son excesivos como es el caso del sector La Engorda, producen importantes pérdidas energéticas, estas pérdidas producen un prematuro envejecimiento de la aislación de los equipos y sobrecalentamientos. Estos defectos son corregibles con un cambio de taps en el transformador.

- Otros aspectos relacionados con la energía eléctrica:

Tableros Eléctricos de la Planta:

En todos los tableros de fuerza analizados se observa un eficiente aprovechamiento y optimización del espacio en el mismo, esto facilita la identificación de las diversas conexiones a los equipos productivos y permite realizar una limpieza y mantención en forma ordenada.

- **Mediciones realizadas en Sector La Agrícola**

En mediciones eléctricas puntuales realizadas en Viña MontGras en el sector La Agrícola, el cual posee un transformador de 45 KVA, se revisó el sistema de bombeo de agua y se determinó que la operación de éste es correcta. Se determinó que en este sector existen 4 bombas que se describen a continuación:

Tabla N° 9
Bombas Sector Agrícola

| Cant | Equipo | Consumo efectivo | |
|--------------|---------------------|------------------|-------------|
| | | Amp | kW |
| 1 | Bomba de regadío | 14 | 7,3 |
| 1 | Bomba de regadío | 14 | 7,3 |
| 1 | Bomba agua oficinas | | 2,2 |
| 1 | Bomba pozo profundo | 20 | 13 |
| Total | | | 22,5 |

El periodo de operación según los datos entregados por el personal de operación de La Agrícola corresponde a los meses entre octubre a marzo con un promedio de 17 hrs diarias y en abril y mayo dependiendo de las lluvias se utilizan desde las 7:30 - 17:30, con este régimen de operación se evita operar en periodos de horas punta.

Entre los meses de abril y mayo los sistemas bombeo son desconectados en forma manual, esta situación debe ser mejorada ya que un error en la desconexión de las bombas puede significar un aumento en los costos de electricidad, pues basta operar sólo 15 minutos en horas punta para dejar registrado el valor de la potencia utilizada y tener un cargo en la factura por este concepto.

- **Mediciones realizadas en Sector Los Encinos**

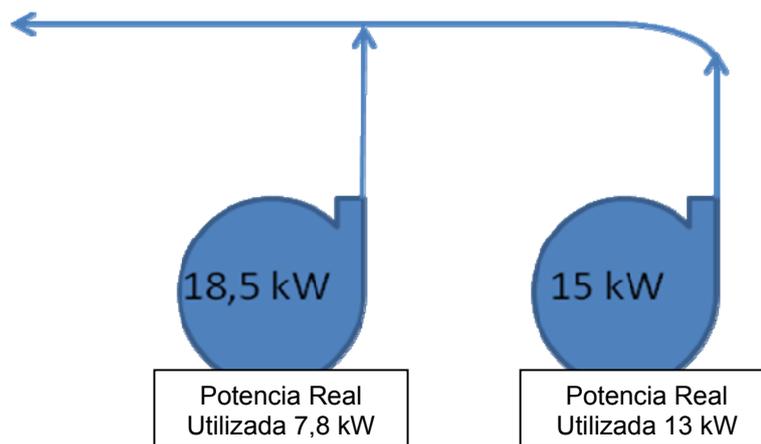
En mediciones eléctricas puntuales realizadas en Viña MontGras en el sector Los Encinos, el cual posee un transformador de 100 KVA se revisó el sistema de bombeo de agua. En este sector existen 3 bombas que indican en la Tabla N° 10. Las bombas de regadío presentan un problema de operación que causa que operen en niveles de carga muy dispares.

Tabla N° 10
Bombas Sector Agrícola

| Cant | Equipo | Consumo Efectivo | | Obs. |
|------|--------------------------|------------------|-----|------|
| | | Amp | kW | |
| 1 | Bomba de regadío 18.5 kW | 14.5 | 7,8 | 1 |
| 1 | Bomba de regadío 15 kW | 22 | 13 | |
| 1 | Bomba pozo profundo | 85 | 48 | 2 |

El circuito de descarga de las bombas de regadío tiene una configuración como la que se muestra en la siguiente figura:

Figura N° 1
Esquema Simplificado de de distribución de bombas sector Los Encinos.



Observación 1: Debido a la configuración del circuito hidráulico, la repartición de las cargas de las bombas es desequilibrada. La de mayor capacidad consume menos potencia, operando a un 42% de su potencia nominal y por otro lado la de menor capacidad opera a un 87% de su capacidad nominal.

- **Mediciones Realizadas en Viña Ninquén y El Arrayán.**

La energía eléctrica consumida en El Arrayán y Viña Ninquén corresponde sólo al sistema de riego de los viñedos.

Como fue mencionado anteriormente en El Arrayán existe sólo una bomba centrífuga de regadío, su motor es de marca WEG de clase convencional y tiene una potencia de 25 hp ó 18,5 kW, el rodete la bomba centrífuga es marca Vogt modelo 635, el diámetro del rodete es de 180 mm y la potencia real que consume es de 16,25 kW.

La estacionalidad del riego de los viñedos es de aproximadamente 7 meses la cual, iniciándose en octubre y finaliza los primeros días de mayo, la operación de las bombas en meses con horario punta es desde la 7:30 hasta las 17:30 hrs

En base a la información recolectada en terreno, se determinó que actualmente en Ninquén existen 3 casetas de riego para regar aproximadamente 90 hectáreas de viñedos de las cuales la caseta N°1 abastece a 27,8 hectáreas, la caseta N°2 abastece a 48,2 hectáreas y la caseta N°3 abastece a 13 hectáreas.

Se comprobó que en Viña Ninquén existen 3 transformadores eléctricos los cuales sirven para suministrar la electricidad a las 3 casetas de regadío que posee la Viña.

Tabla N° 11
Transformadores Viña Ninquén

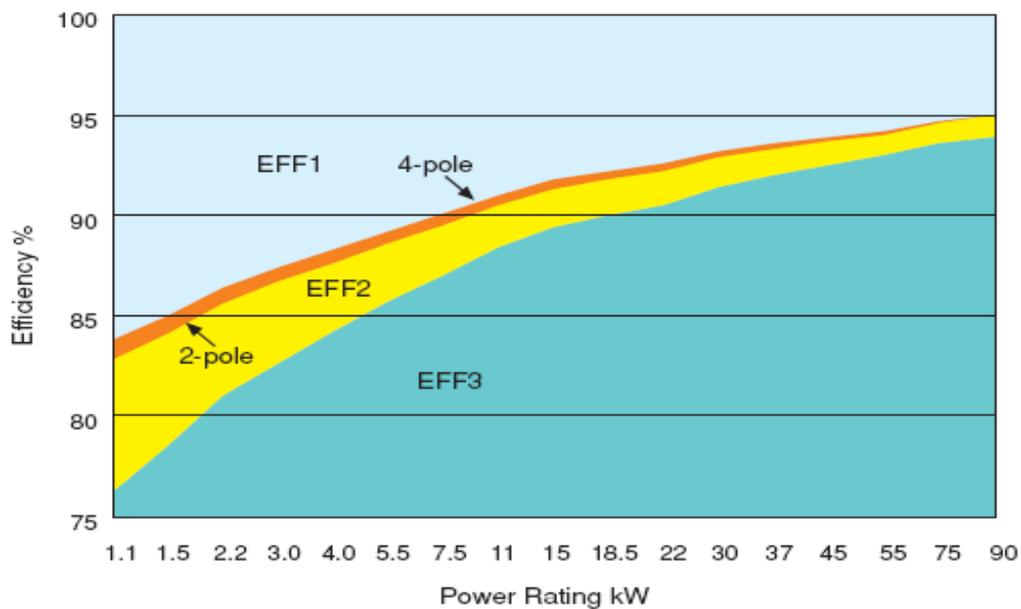
| Zona | Potencia |
|------------|----------|
| Caseta N°1 | 150 KVA |
| Caseta N°2 | 100 KVA |
| Caseta N°3 | 100 KVA |

Además se comprobó que en Viña Ninquén existen 3 bancos de condensadores, cada uno se encuentran en cada caseta.

Tabla N° 12
Banco Condensadores Viña Ninquén.

| Banco de Condensadores | | |
|------------------------|----------|----------|
| Zona | Unidades | Potencia |
| Caseta N°1 | 1 | 30 KVAR |
| Caseta N°2 | 1 | 10 KVAR |
| Caseta N°3 | 1 | 5 KVAR |

Gráfico N° 15
Eficiencias de las Distintas Clases de Motores.



Al analizar el gráfico N°15 se observa que para los motores convencionales (EFF 3) a medida que aumenta la potencia, la eficiencia de estos tiende acercarse a la eficiencia de los motores de alta eficiencia (EFF 1).

Lo que se confirma en la Tabla N° 13 en que se indican las eficiencias de motores de diferentes clases y potencias.

Tabla N° 13
Eficiencias de las Distintas Clases de Motores.

| Definición de la clase para motores de dos polos | | | |
|---|--|--|--|
| KW | EFF3 Eficiencia Motores (η_n) | EFF2 Eficiencia Motores (η_n) | EFF1 Eficiencia Motores (η_n) |
| 1,1 | < 76,2 | \geq 76,2 | \geq 83,8 |
| 1,5 | < 78,5 | \geq 78,5 | \geq 85,0 |
| 2,2 | < 81,0 | \geq 81,0 | \geq 86,4 |
| 3,0 | < 82,6 | \geq 82,6 | \geq 87,4 |
| 4,0 | < 84,2 | \geq 84,2 | \geq 88,3 |
| 5,5 | < 85,7 | \geq 85,7 | \geq 89,2 |
| 7,5 | < 87,0 | \geq 87,0 | \geq 90,1 |
| 11,0 | < 88,4 | \geq 88,4 | \geq 91,0 |
| 15,0 | < 89,4 | \geq 89,4 | \geq 91,8 |
| 18,5 | < 90,0 | \geq 90,0 | \geq 92,2 |
| 22,0 | < 90,5 | \geq 90,5 | \geq 92,6 |
| 30,0 | < 91,4 | \geq 91,4 | \geq 93,2 |
| 37,0 | < 92,0 | \geq 92,0 | \geq 93,6 |
| 45,0 | < 92,5 | \geq 92,5 | \geq 93,9 |
| 55,0 | < 93,0 | \geq 93,0 | \geq 94,2 |
| 75,0 | < 93,6 | \geq 93,6 | \geq 94,7 |
| 90,0 | < 93,9 | \geq 93,9 | \geq 95,0 |

Fuente: Siemens

Considerando estos antecedentes, se efectuó un análisis de los motores de las bombas de mayor potencia del sistema de riego de estas viñas con el fin de determinar en que condiciones están operando las bombas.

En una aplicación en que el motor opera una gran cantidad de horas al mes, el costo del motor es casi despreciable en relación al costo de la energía consumida, especialmente al nivel de los precios actuales. Un motor de alta eficiencia, de potencias superiores a 55 kW, ya disponible en el mercado, tiene un rendimiento típico de un 94%.

Se efectuaron mediciones y registros de electricidad, en la planta. Las mediciones fueron efectuadas con un registrador Trifásico Fluke 1735, el que permite realizar estudios de la energía eléctrica, potencia (activa y reactiva), factor de potencia por medio del registro continuo de datos básicos de calidad eléctrica, como son la tensión, la corriente y la frecuencia.

La información de operación de estos motores que se presenta en los gráficos y tablas de las páginas siguientes, fue obtenida en terreno, con el equipo antes mencionado. En ellos se presentan los registros de Potencia Activa, Energía Consumida, y factor de potencia correspondientes a los tableros de las casetas que posee Ninquén.

Se realizaron mediciones a todos los motores de las casetas de regadío con el fin de determinar el consumo eléctrico global de las viñas, al realizar estas mediciones se tomó la precaución de que las válvulas estuvieran abiertas, de manera que el motor de esta unidad funcionara con su carga normal.

Mediciones Eléctricas Caseta N°1.

En la caseta N°1 de regadío existen dos bombas centrifugas de 75 hp y 40 hp. La bomba de 75 hp o 55 kW se utiliza para bombear agua hacia la caseta N°2 de regadío la que tiene una diferencia de cota de aproximadamente 100 m. La bomba de 40 hp o 30 kW se utiliza para regar los viñedos aledaños a la caseta.

Tabla N° 14
Descripción Motores de Bombas Centrifugas Caseta N°1 de Regadío.

| Motor N°1 | | Motor N°2 | |
|-----------|---------------|-----------|---------------|
| Marca | WEG | Marca | WEG |
| Modelo | 250S/M | Modelo | 200L |
| Potencia | 75 Hp 55 (kW) | Potencia | 40 Hp 30 (kW) |
| RPM | 2960 | RPM | 2960 |
| Amp | 100 | Amp | 55,5 |
| Voltaje | 380/660 | Voltaje | 380/660 |
| Hz | 50 | Hz | 50 |
| Prot | IP 45 | Prot | IP 45 |

Se determinó que estos motores son marca WEG de clase convencional (EFF 3) y se informó que estos motores tienen sobre 7 años de operación, además el proveedor de estos motores entregó información técnica de esta clase de motores la cual se encuentra en el anexo N°2.

En base a recopilaciones bibliográficas e información entregada por el distribuidor de esta clase de motores se determinó la eficiencia a plena carga de las distintas clases de motores (nuevos), que para este caso en particular (motores EFF 3 de 55 kW y 30 kW) son menores a 93 y 91,4 respectivamente

Una vez realizadas las mediciones los motores de las bombas, se comprobó que los motores de la caseta N°1 trabajan cerca del 75% de su capacidad nominal. Este dato aporta una importantísima referencia para dos objetivos distintos.

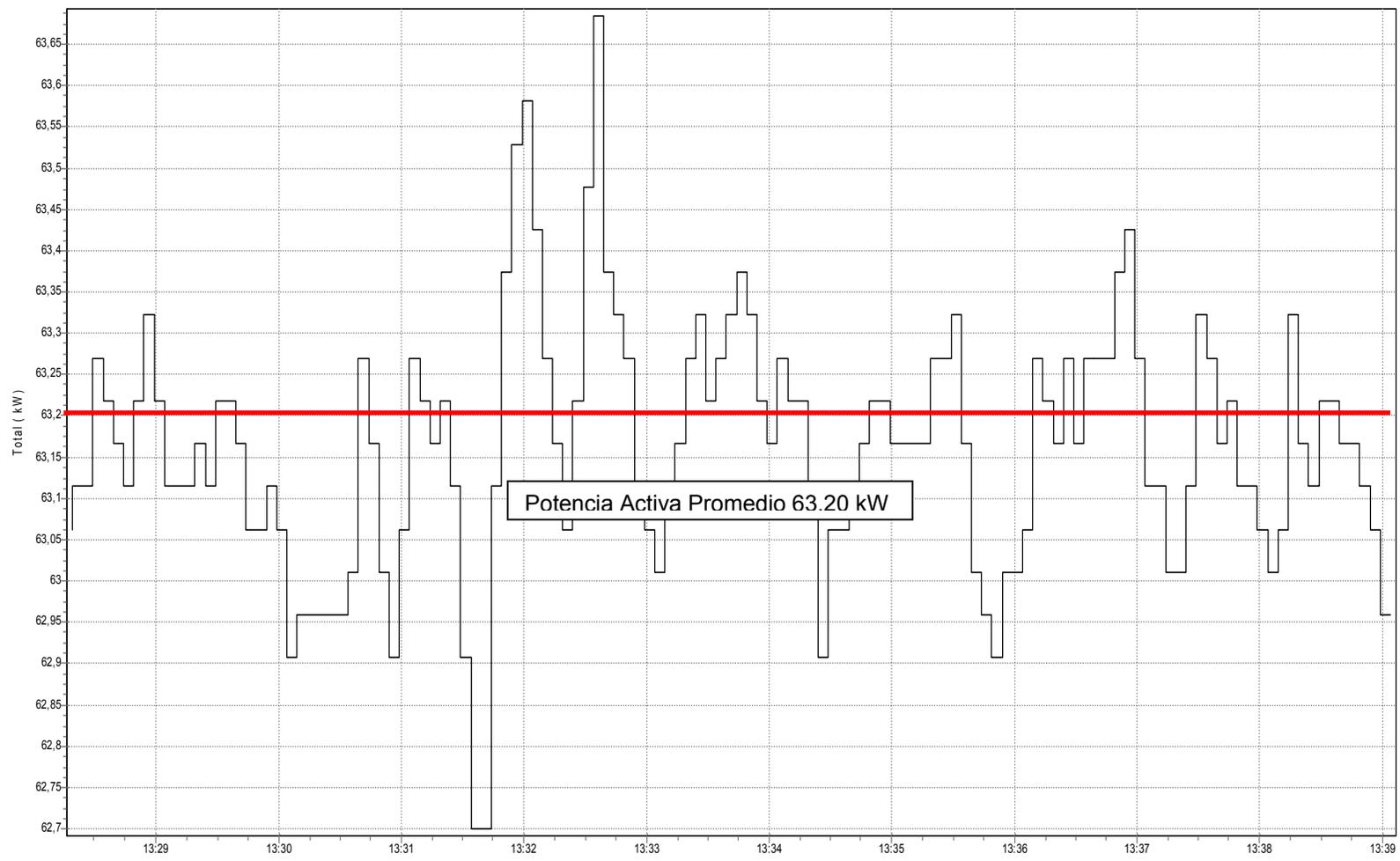
El primero, permite al especialista en bombeo determinar el punto de operación de la bomba y calcular la eficiencia real y por otro lado, disponer de una información básica para saber el nivel de eficiencia del motor mismo.

A continuación se muestran las potencias y % de carga de las bombas de la caseta N°1

Tabla N° 15
% de Carga de Operación Bombas Caseta N°1.

| Máquina | Valores operativos | Potencia Nominal kW | Potencia Real kW | % de carga |
|------------------|---------------------------|----------------------------|-------------------------|-------------------|
| Motor N°1 | 29 | 55 | 42,3 | 76,9% |
| Motor N°2 | 28 | 30 | 20,75 | 70,3% |

Gráfico N° 16
Mediciones Eléctricas Tablero General Caseta N°1.
Potencia Activa.



Es conocido el hecho de que los motores eléctricos proporcionan en su mayor parte la energía que hace funcionar los accionamientos industriales y por lo tanto, los motores en la industria representan una gran oportunidad en el ahorro de energía que a su vez, se traduce en reducción de costos de producción y en mejores ventajas comparativas.

Si bien los motores modernos tienen rendimientos relativamente altos gracias a la alta conductividad del cobre, se han creado nuevos diseños que permiten un mejor aprovechamiento energético.

Como ejemplo, en estudios de casos efectuados, donde se han comparado motores estándares nuevos con motores de alto rendimiento nuevos en igualdad de condiciones de servicio, los resultados indican que los ahorros obtenidos con la instalación de motores de alto rendimiento proporcionaron amortizaciones sobre el costo suplementario entre los motores estándares y de alto rendimiento, entre 9 meses a 3 años y medio. Así, los motores de alta eficiencia pueden justificarse como rentables cuando un motor es nuevo o necesita reemplazo.

El concepto de uso eficiente de la energía eléctrica o de “ahorro de energía” como se le conoce comúnmente, no significa sacrificar energía utilizándola en menor cantidad de servicios o en brindar inferior calidad de servicios, sino que se refiere a utilizar la electricidad de una manera eficiente.

A modo de comparación se analizó la viabilidad económica de adquirir motores de alta eficiencia versus motores de eficiencia estándar para los motores de 55 kW, 30 kW y 15 kW.

El fin de este análisis es determinar si es conveniente cambiar un motor que actualmente está funcionando al 75 % de su capacidad nominal, por uno nuevo de alta eficiencia o estándar, para después extrapolar a los restantes motores que existen en Agrícola San José de Peralillo.

- **Mediciones realizadas en Viña Intriga**

Las mediciones efectuadas en Viña Intriga son las siguientes:

- Mediciones realizadas en la Planta Productiva:

Tablero de Fuerza analizado : TDF del Transformador (300 KVA).

Fecha del análisis : 16 al 20 de abril de 2009.

Formato de la medición : Integración de parámetros eléctricos en lapsos de 5 minutos durante 94 horas y 50 min continuos.

- Mediciones realizadas en el Sistema de Regadío.

Tablero de Fuerza analizado : TDF del Transformador (300 KVA).

Fecha del análisis : 11 al 13 de marzo de 2009.

Formato de la medición : Integración de parámetros eléctricos en lapsos de 1 minutos durante 43 horas y 23 min continuos.

Gráfico N° 17
Mediciones Eléctricas Intriga, Planta Productiva. (16-04-09 hasta 20-04-09)
Potencia Activa.

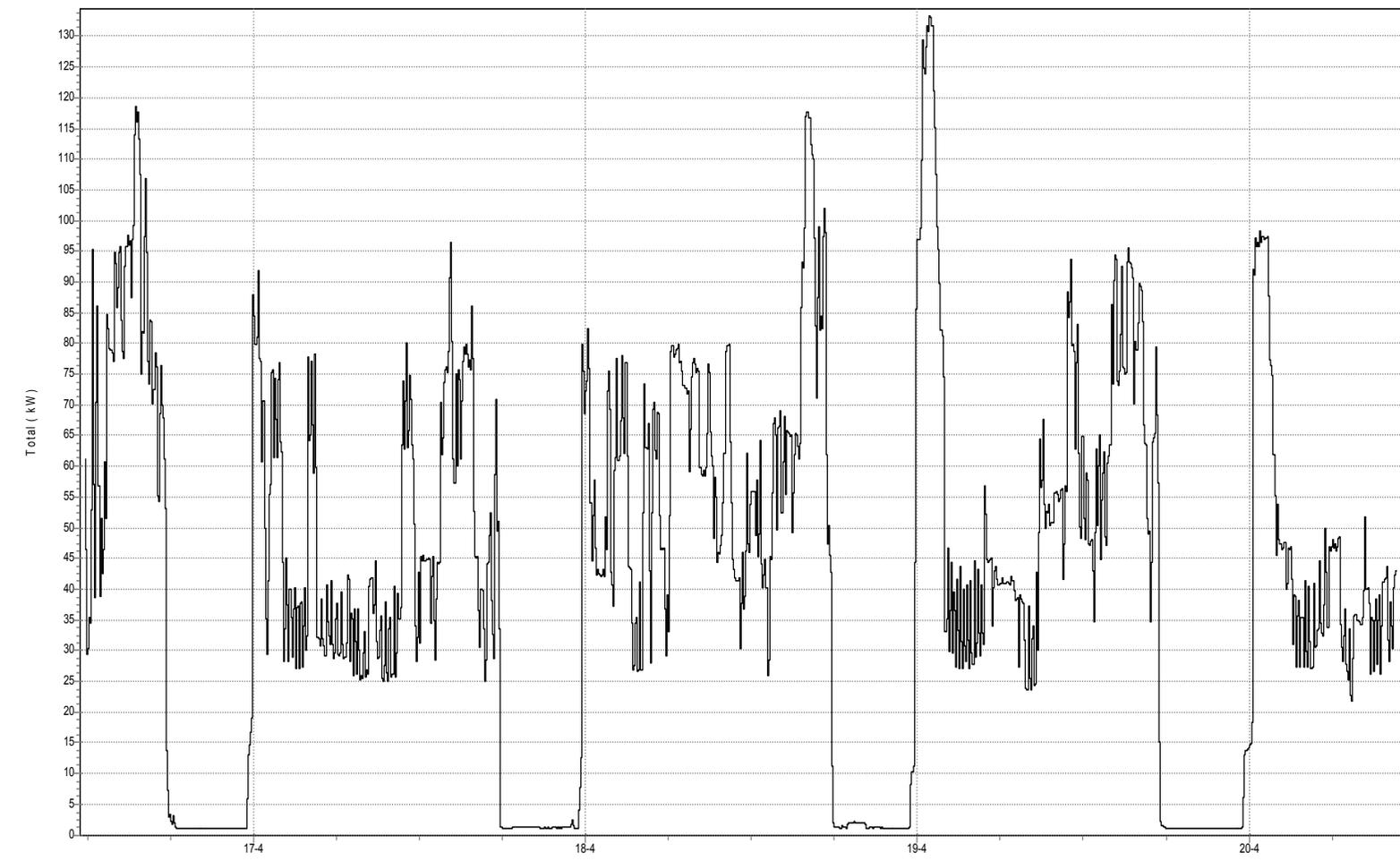
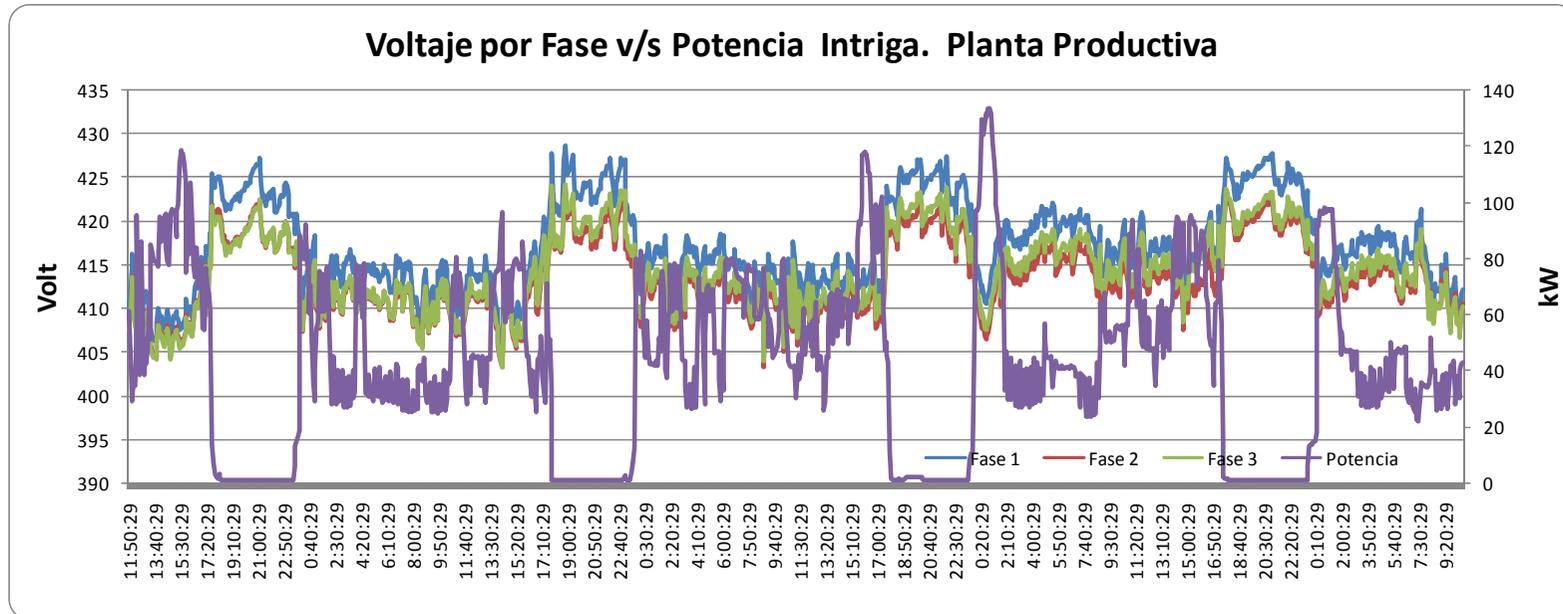


Gráfico N° 18
Voltaje por Fase v/s Potencia Intriga, Planta Productiva. (16-04-09 hasta 20-04-09)



o Análisis de las mediciones eléctricas efectuadas:

Al analizar los gráficos de las mediciones eléctricas realizadas en Viña Intriga a la planta productiva entre el 16 al 20 de abril de 2009 se concluye que existe un buen control del uso de la electricidad en el periodo de horas punta por parte del personal de producción logrando importantes ahorros para la empresa en términos de potencia.

Como se aprecia en los gráficos alrededor de 17:30 hrs todos los equipos productivos de la planta son detenidos con lo cual se logra un consumo inferior a 1,5 kW durante el periodo de horas punta.

De los gráficos también se desprende que la operación de la planta es continua deteniendo su proceso productivo sólo en horas punta, del gráfico N° 17 se observa que una vez terminado el periodo de horas punta, alrededor de las 23:20 hrs, los equipos son encendidos prácticamente todos juntos situación que genera una superposición de los peaks de demanda generando un peak final de aproximadamente 130 kW, esta situación genera a la empresa un costo adicional que si bien nos es de gran importancia podría regularse de fácil manera con tan sólo prender los equipos en forma paulatina con una diferencia de encendido de solo un par de minutos.

Del gráfico N°18 se observa que existe un elevado voltaje en cada una de las fases situación que genera un desgaste prematuro de los equipos eléctricos disminuyendo su vida útil y aumenta el requerimiento de mantención

De las mediciones, se desprende que existe un buen control del factor de potencia aunque en la viña no se encuentren instalados banco de condensadores, este buen control del factor de potencia se debe a que existe una cantidad importante de equipos con variadores de frecuencia lo que se traduce en factores superiores a 0,93 en estos equipos.

En base a la información entregada, por parte del personal de producción de la viña al equipo consultor, se informó que durante la temporada 2009 la cantidad de uva procesada por la planta aumentaría en comparación a la temporada 2008 situación que generó la necesidad de arrendar durante un periodo de 1 mes un grupo electrógeno de 150 KVA, en la presente temporada 2009. La finalidad de este equipo es cumplir una función de respaldo energético en el caso de que la viña necesite operar en horas punta debido a la acumulación de uvas para procesar en el patio de operaciones.

La operación del grupo electrógeno, si es que se diera el caso de que tuviera que trabajar en periodos de horas punta, debe trabajar solo con los equipos estrictamente necesarios los cuales corresponden a algunos equipos de vendimia dejando fuera de operación el equipo de frío, caldera y sistemas de bombeo de agua caliente y fría para la transferencia de calor hacia las cubas.

Se analizó la conveniencia económica de operar el grupo electrógeno en periodos de horas punta.

A continuación se muestran los equipos que integran el sistema de bombeo de Viña Intriga junto con las mediciones eléctricas realizadas al sistema.

Tabla N° 16
Equipos de Sistema de Riego, Viña Intriga.

| Equipos Sistema Riego | | | |
|------------------------------|-------------------|--------------------|--------------|
| Cant | Equipos | Potencia kW | |
| | | Unitaria | Total |
| 1 | BOMBA N° 1 | 11 | 11 |
| 2 | BOMBA N° 2 y N° 3 | 5,5 | 11 |
| 2 | BOMBA N° 4 y N° 5 | 0,75 | 1,5 |
| | | | 23,5 |

Tabla N° 17
Descripción principales equipos de bombeo, Viña Intriga.

| Motor N° 1 | |
|-------------------|-------------|
| Marca | WEG |
| Potencia | 15 Hp/11 kW |
| RPM | 2960 |
| Amp | 21,1 |
| Voltaje | 380/660 |
| Hz | 50 |
| Prot | IP 45 |

| Motor N° 2 y N° 3 | |
|--------------------------|-------------|
| Marca | WEG |
| Potencia | 40 Hp/30 kW |
| RPM | 2960 |
| Amp | 10,6 |
| Voltaje | 380/660 |
| Hz | 50 |
| Prot | IP 45 |

| Rodete N° 1 | |
|--------------------|--------|
| Marca | Vogt |
| Modelo | 680 |
| Diámetro | 180 mm |

| Rodete N° 2 y N° 3 | |
|---------------------------|--------|
| Marca | Vogt |
| Modelo | 618 |
| Diámetro | 180 mm |

Gráfico N° 19
Mediciones Eléctricas Intriga, Sistema de Riego. (11-03-09 hasta 13-03-09)
Potencia Activa.

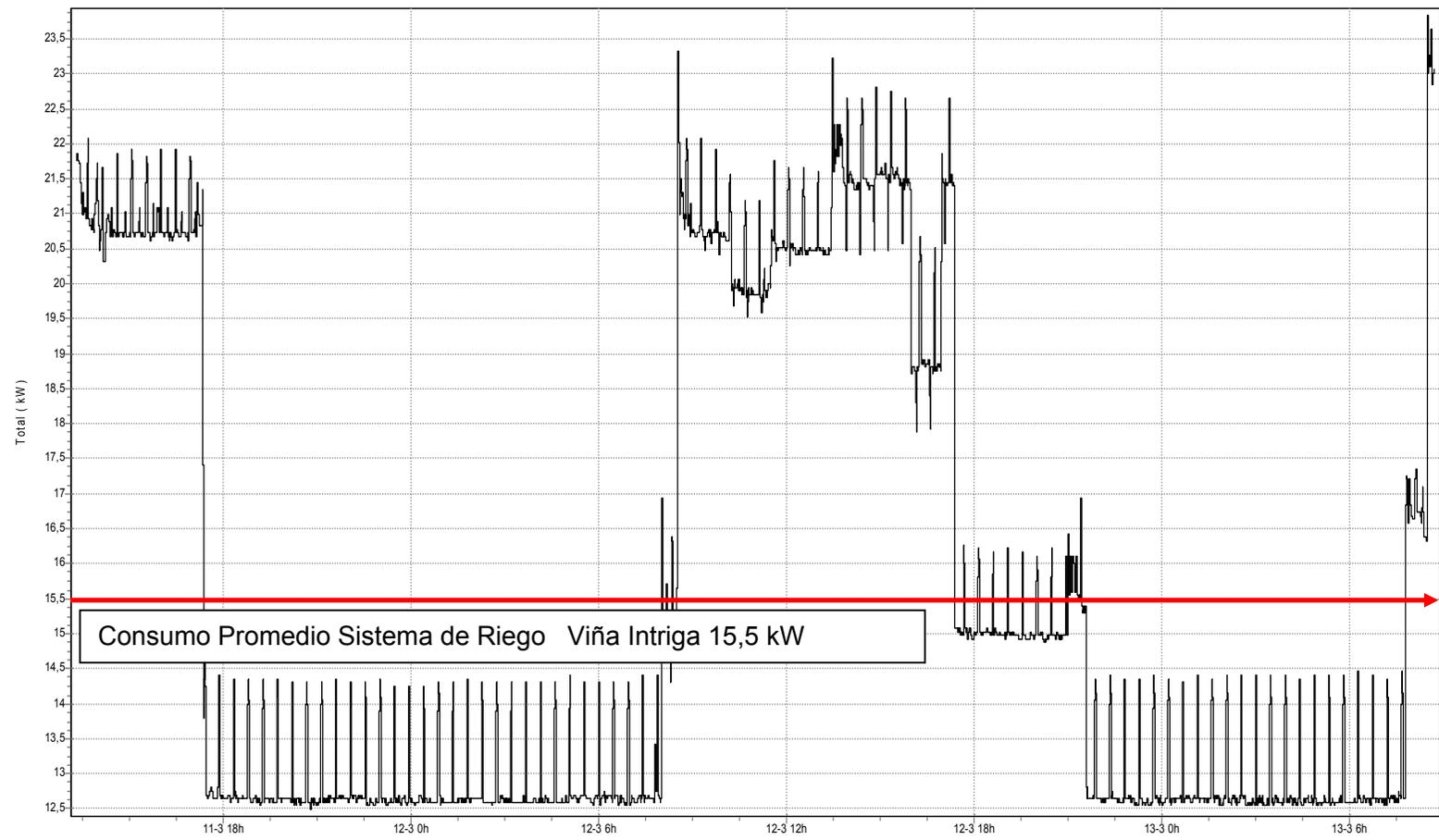
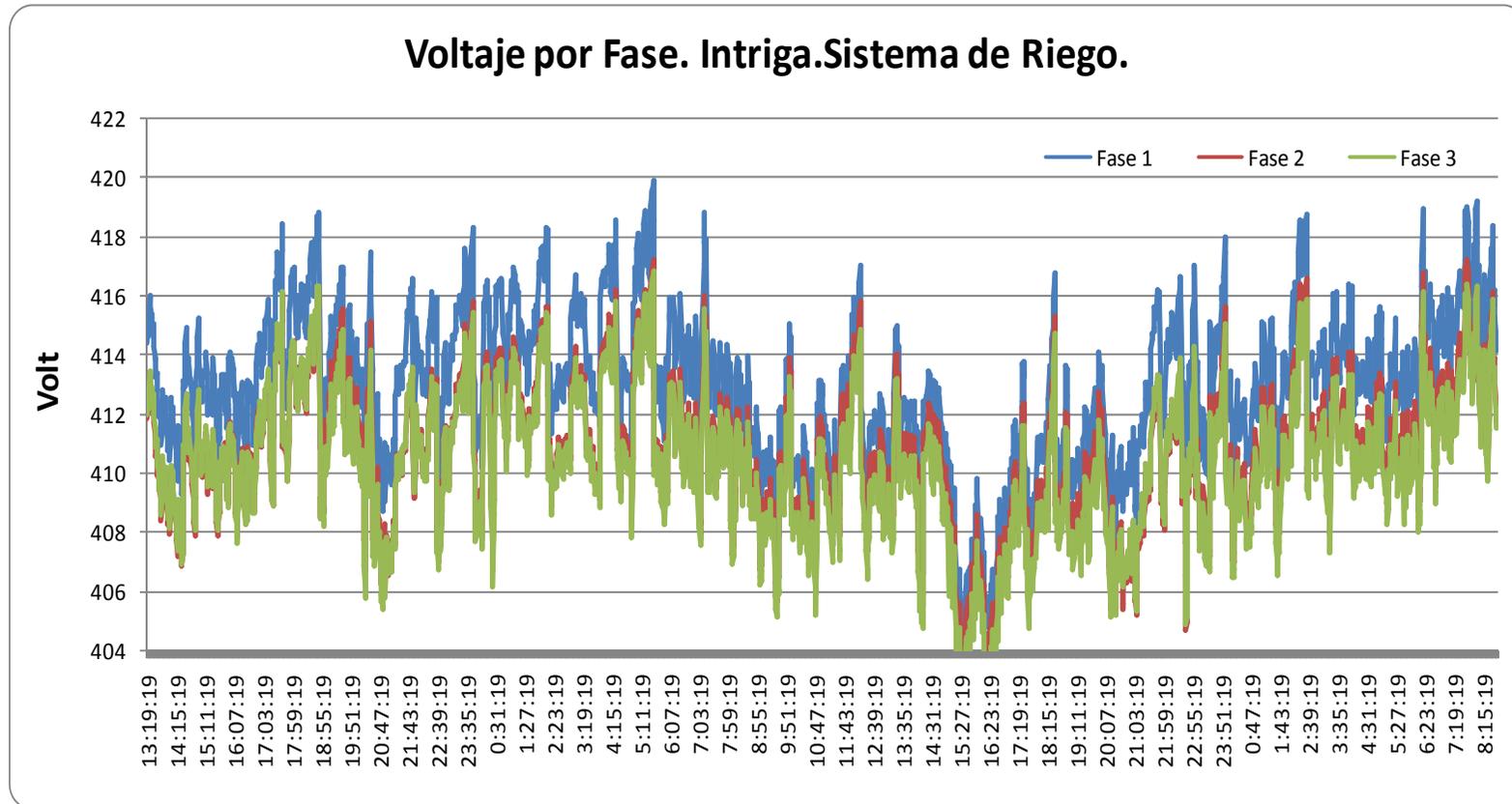


Gráfico N° 20
Mediciones Eléctricas Intriga, Sistema de Riego. (11-03-09 hasta 13-03-09)
Voltaje por Fase.



Al analizar los gráficos de las mediciones eléctricas del sistema de bombeo se concluye que la operación de las bombas es correcta el funcionamiento de éstas es variable según las condiciones climáticas, se estima que el periodo diario de operación es de 24 hrs y que la potencia promedio de éste es de 15,5 kW, el sistema empieza a operar en octubre y termina aproximadamente en abril.

En los periodos en que el sistema de bombeo opera en horas punta empieza a funcionar a las 7:30, luego es desconectado de la red eléctrica cerca de las 17:30 hrs con el fin de no incurrir en cargos adicionales por conceptos de potencia.

2.4.1.3 Aire Comprimido.

En términos generales, un sistema de aire comprimido, con una vida promedio de 10 a 15 años, divide sus gastos en un 83 % en energía eléctrica, 13 % en inversiones de capital y 4 % en mantenimiento.

Como se puede ver, la electricidad juega un papel de gran importancia, lo cual justifica plenamente la realización de un diagnóstico energético en búsqueda de reducir este gasto.

Una característica que tiene el uso y el suministro del aire comprimido comparado con otros servicios e insumos, es que éste se genera directamente en las instalaciones del usuario, lo que permite y en buena medida exige tener elementos de control para su adecuada generación y utilización.

Entender y poner atención en la forma que operan estos sistemas, puede llevar a identificar y aprovechar una serie de oportunidades que permitan incrementar su desempeño, aumenta la calidad y productividad y por ende la competitividad de la empresa.

Energéticamente hablando, el aire comprimido resulta ser uno de los servicios más caros en una planta y debido a que es limpio y está rápidamente a disposición, a menudo es utilizado en aplicaciones inapropiadas en donde otras fuentes serían más económicas.

Además, sus fugas son difícilmente detectables debido a que no son visibles, como una fuga de vapor o detectable por el olfato como el caso de los combustibles, y el ruido de la maquinaria no permite oír el “silbido” de los escapes de aire. Estas características exigen inspecciones detalladas de los circuitos. Esta situación sugiere la recomendación de que el personal de mantenimiento de la empresa efectúe una inspección detallada de la red y planifique las reparaciones que resulten de ella.

A modo de referencia se muestra a continuación una tabla en que se relaciona las pérdidas de potencia por fugas de aire a través de diferentes tamaños de orificios a una presión de 90 psi.

Tabla N° 18
 Estimación de Cantidad de Aire y Potencia
 Desperdiciados por Fugas.

| Diámetro del orificio | Caudal de aire a 90 psi | Pérdida de potencia utilizada para su compresión |
|------------------------------|--------------------------------|---|
| (mm) | (m³/min) | (kW) |
| 1 | 0.06 | 0.3 |
| 3 | 0.60 | 3.1 |
| 5 | 1.60 | 8.3 |
| 10 | 6.30 | 33.0 |

Dados los niveles de pérdidas en los que posiblemente se esté incurriendo y, por otro lado, los beneficios que se pueden obtener, a continuación se presenta una serie de pasos y recomendaciones, cuya aplicación darán muy buenos resultados

- El porcentaje de fugas, en términos de la capacidad del compresor, deberá ser menor al 10% si el sistema recibe un buen mantenimiento; de lo contrario, este porcentaje puede ser del orden de 20-30% de pérdidas de la capacidad del compresor.
- La mayoría de los compresores modernos están dotados de medidores de tiempo que llevan un registro de los períodos de 'carga' y 'no carga', por lo que un incremento en el período de carga para el mismo nivel de producción, indica que los niveles de fugas han aumentado.
- Debido a que la mayoría de las veces las fugas del aire comprimido son imperceptibles, inodoras y prácticamente imposibles de ver, se pueden emplear diferentes métodos para su localización; la mejor forma para detectarlas es mediante la utilización de un detector acústico ultrasónico, el cual puede reconocer la alta frecuencia de los ruidos y sonidos asociados con las fugas de aire. Sin embargo, la compra o renta de ese tipo de detectores resulte muy caras, por lo que un método simple y económico consiste en utilizar espuma de jabón, la cual se aplica con una brocha en las áreas a inspeccionar
- Las fugas pueden estar localizadas casi en cualquier parte del sistema; sin embargo, comúnmente se localizan en: acoplamientos, mangueras, tubos, reguladores de presión, trampas abiertas de condensados, válvulas fuera de operación, sellos de las tuberías, desconexiones y juntas en mal estado, por mencionar algunas.
- La tubería de distribución ubicada en el exterior está más propensa a la corrosión, debido a la humedad del ambiente y del aire comprimido; si bien es cierto que el equipo de secado ayuda, siempre considere la opción de utilizar tubería de plástico en esas áreas.
- En muchos casos, las fugas pueden ser producto de una mala o inadecuada aplicación del sellador, se recomienda revisar esta situación.

- Por último, si es indispensable usar aire comprimido para una aplicación, se deberá utilizar la menor cantidad a la menor presión posible y con el menor tiempo de uso. El aire comprimido debe estar en constante control y evaluación.
- Es muy importante recordar que según las normas de seguridad, no es recomendable que se utilice aire comprimido para limpiar (“sopletear”) mesones de trabajo, ropas o herramientas, así como tampoco secar instrumentos o equipos. Estas son prácticas que están muy difundidas entre los trabajadores industriales que no son conscientes de los riesgos y costos que ello demanda.
 - Perfil eléctrico de los Compresores. (Planta Productiva Viña MontGras).

Actualmente la empresa cuenta con 4 unidades generadores de aire comprimido los cuales se encuentran en la sala de máquinas. En las siguientes tablas se detallan sus características, ubicaciones y distribución del insumo:

Tabla N° 19
Fuentes de Aire Comprimido en Régimen de uso Normal.

| Nº | Fuente de aire comprimido | Presión de trabajo (bar) | Ubicación | Distribución |
|----|---------------------------|--------------------------|------------------|----------------------|
| 1 | Compresor GA 30 | 6,0 a 9,5 | Sala de Máquinas | Prensas |
| 2 | Compresor GA 22 | 6,0 a 9,5 | Sala de Máquinas | Prensas |
| 3 | Compresor GA 15 | 6,0 a 9,5 | Sala de Máquinas | Línea de Embotellado |
| 4 | Compresor Boge S10 | 6,0 a 9,5 | Sala de Máquinas | Planta de Nitrógeno |

Tabla N° 20
Características de Fuentes de Aire Comprimido en Régimen de uso Normal.

| Tipo de Unidad | Potencia kW | Presiones de Trabajo y Flujo de Aire | | | | | |
|--------------------|----------------|--------------------------------------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|
| | | presión bar | caudal l/min | presión bar | caudal l/min | presión bar | caudal l/min |
| | | Operación 1 | | Operación 2 | | Operación 3 | |
| Compresor GA 30 | 30 | 7,5 | 5.400 | 8 | 5.184 | 10 | 4.788 |
| Compresor GA 22 | 22 | | 4.092 | | 3.870 | | 3.486 |
| Compresor GA 15 | 15 | | 2.814 | | 2.628 | | 2.388 |
| Compresor Boge S10 | 7,5 | | | | 1.180 | | 9.10 |

En base a la información proporcionada por el personal técnico de la empresa, se determinó que los compresores de tipo GA poseen cada uno un estanque pulmón de 5 m³ y que el estanque pulmón del compresor de la planta de nitrógeno es de 0,5 m³.

Al obtener la información técnica de los compresores se realizó un estudio del comportamiento eléctrico de los compresores de mayor relevancia.

Con esta información de los compresores, se determinó que actualmente los compresores GA 30 y GA 22 trabajan en línea para alimentar a las tres prensas: dos prensas Bucher y una X-Pert, las cuales para su proceso de prensado requieren una gran cantidad de aire además, de alimentar los distintos filtros (Velo, Borrás y Toffola).

Además se determinó que el compresor GA 15 sólo se utiliza para suministrar aire comprimido a la línea de embotellado.

Los perfiles de demanda de los compresores GA 30 y GA 15 obtenidos de las mediciones en terreno, indican que éstos operan en forma continua sin interrupciones debido principalmente a los altos requerimientos de aire por parte de los sectores que este abastece, esta situación indica que el compresor funciona correctamente ya que los peaks de consumo dependen del requerimiento de prensado de uva según el plan de producción establecido.

2.4.1.4 Planta de Nitrógeno

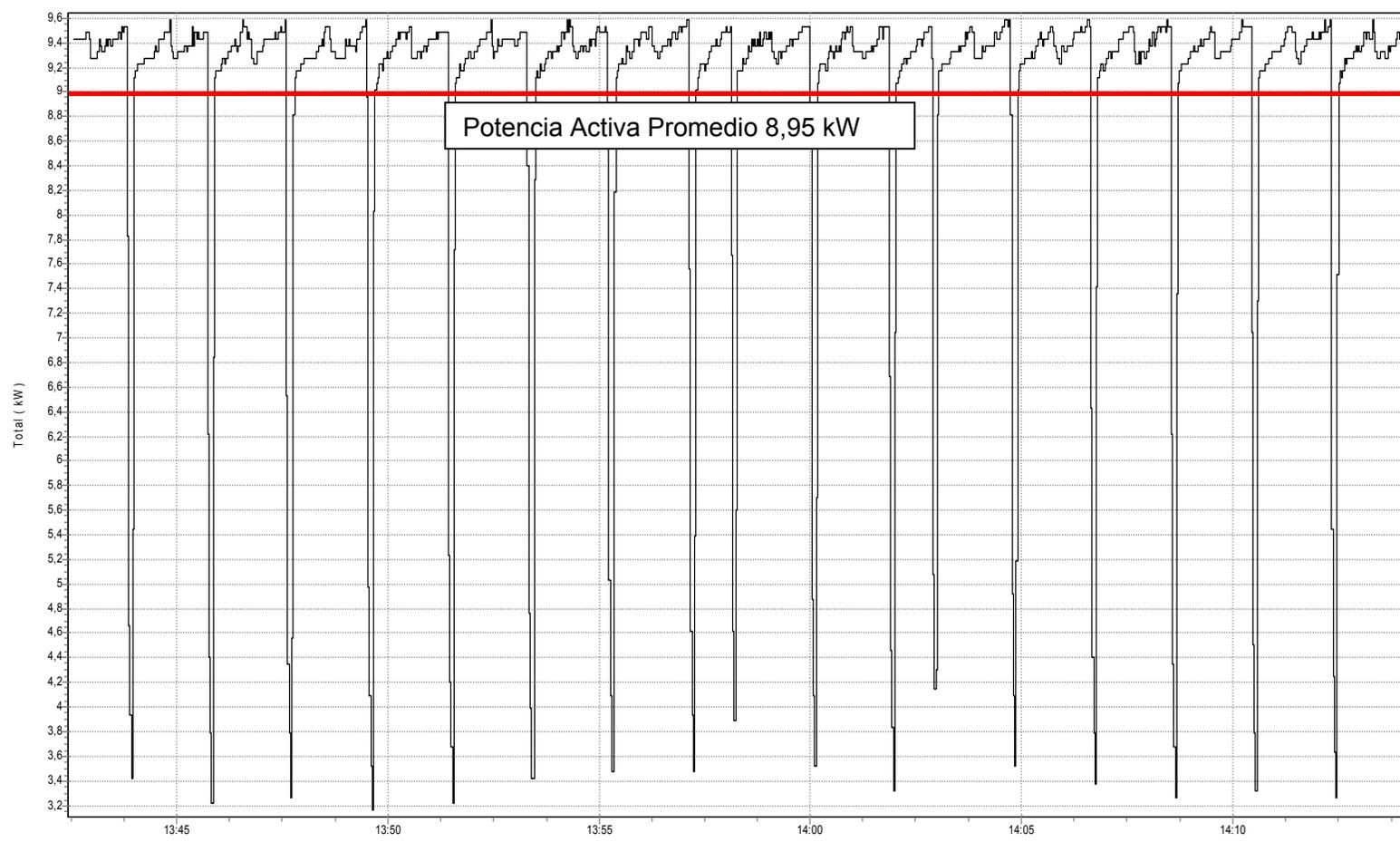
Antes de analizar el comportamiento eléctrico de la planta de nitrógeno es importante mencionar que la planta tiene dos estanques pulmones para almacenar nitrógeno de 2 m³ y 5 m³, y que el compresor de aire de la planta tiene un estanque pulmón de 0,5 m³.

Al analizar el gráfico de la planta de nitrógeno se determinó que el compresor de ésta, tiene ciclos de aceleración y desaceleraciones excesivamente breves y continuas, las detenciones de éste tienen una duración de aproximadamente 10 segundos y la operación de éste dura 1 min y 50 seg.

Esta situación muestra claramente que existe un problema de operación, esta anomalía en el funcionamiento de la planta de nitrógeno requiere ser analizada en profundidad por personal de mantenimiento calificado ya que existen varias posibilidades del incorrecto funcionamiento de éste, una posibilidad puede ser que el estanque pulmón para el almacenamiento del aire comprimido tenga una capacidad inferior a la necesaria ya que el estanque tiene un volumen de sólo 0,5 m³, otra posibilidad es que sencillamente la planta de nitrógeno no tenga la capacidad necesaria para abastecer el elevado requerimiento de nitrógeno o que un sello que regula la presión se encuentre en mal estado permitiendo la fuga tanto de aire comprimido como de nitrógeno.

Antes de plantear la posibilidad de adquirir un compresor adicional o una nueva planta de nitrógeno, se debe efectuar una revisión completa de la red de suministro de nitrógeno, debido a que las pérdidas por fugas pueden estar causando el elevado consumo de nitrógeno.

Gráfico N° 21
Potencia Activa Planta de Nitrógeno.



2.4.1.5 Combustibles.

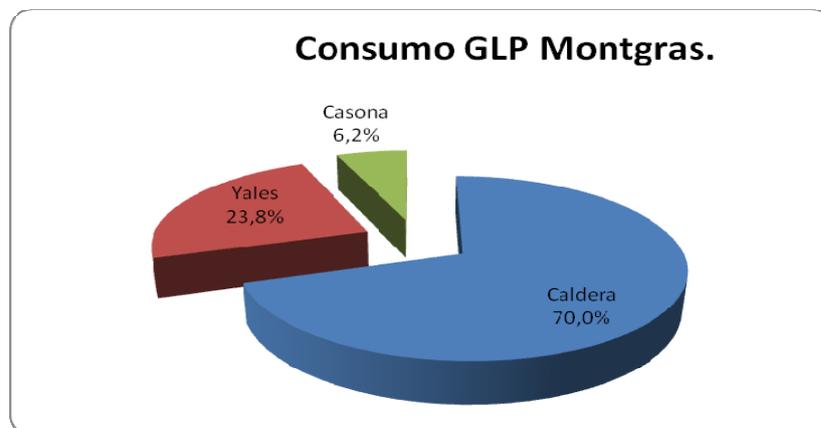
- **Gas Licuado de Petróleo (GLP)**

En Viña MontGras, este insumo se utiliza como combustible en la caldera para generar vapor, que a su vez es utilizado para producir agua caliente sanitaria, a aproximadamente 80°C, necesaria para los distintos procesos que se realizan en la empresa tales como lavado de las cubas y control de temperatura de fermentación maloláctica. También es utilizado en grúas horquillas y para calefacción de la casona de eventos. Actualmente, Viña MontGras posee un contrato de abastecimiento con la empresa Lipigas lo que implica una importante disminución en los costos de adquisición de este combustible.

En Viña MontGras el consumo total entre los meses de enero 2008 y febrero 2009 fue de 86.365 litros de gas licuado de petróleo, con un costo neto aproximado de MM\$ 38,216.

De este total, 60.431 litros de GLP (70,0%) se utilizaron en la caldera para la generación de vapor equivalentes a un costo neto de MM\$ 26,670, además de 20.530 litros (23,8%) que se utilizaron como combustible en las grúas horquillas (Yales), con un costo neto de MM\$ 9,140 y 5.403 litros (6,2%) se utilizaron como combustible en la casona, lo que equivale a un costo neto de MM\$ 2,405.

Gráfico N° 22
 Fuentes Consumidoras de GLP.



En Viña Intriga, este insumo se utiliza sólo como combustible en la caldera, para la generación de agua caliente necesaria para mantener la temperatura de las cubas de fermentación. Actualmente esta viña no posee contratos de abastecimiento con proveedores de este combustible, pero el suministro de éste lo realiza la empresa Gasco.

En Viña Intriga el consumo de GLP durante los 14 meses analizados fue de 20.663 litros lo que significó un costo neto de MM\$ 8,492, el consumo real de este combustible se produjo entre los meses de marzo a julio de 2008 (tiempo en que dura el proceso de vendimia).

El consumo total de GLP de Agrícola San José de Peralillo S.A. en los 14 meses analizados en este estudio, fue de 107.028 litros con un costo de MM\$ 46,708, de los cuales Viña Intriga utilizó el 19,3 % del total de GLP representando un costo de MM\$ 8,49.

Gráfico N° 23
Costo y Consumo Eléctrico por Sector Analizado.

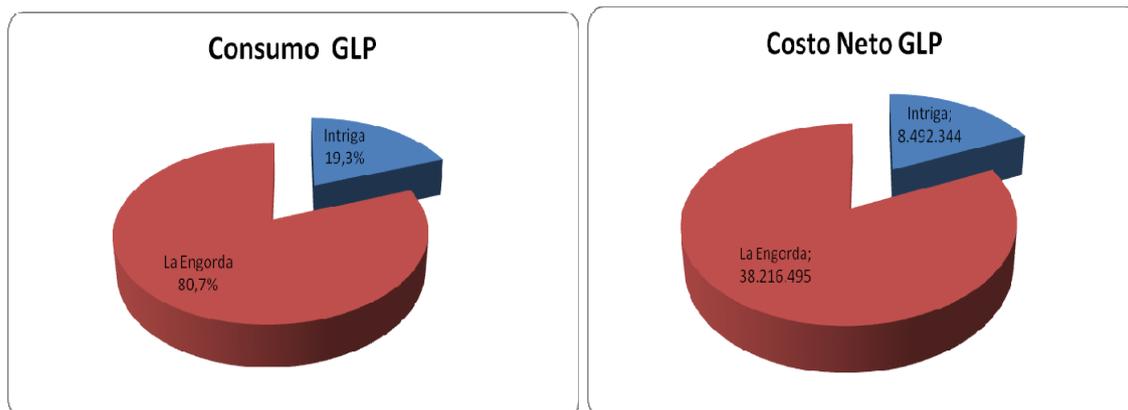


Tabla N° 21
Consumo y Costo Neto GLP (Ene 08 – Feb 09).
Agrícola San José de Peralillo SA.

| Mes | litros | Costo Neto \$ |
|--------------|----------------|-------------------|
| Ene-08 | 5.102 | 2.177.399 |
| Feb-08 | 6.732 | 2.768.311 |
| Mar-08 | 7.904 | 3.190.506 |
| Abr-08 | 18.943 | 7.569.880 |
| May-08 | 18.142 | 7.800.130 |
| Jun-08 | 6.881 | 3.189.781 |
| Jul-08 | 10.051 | 4.712.728 |
| Ago-08 | 8.300 | 4.020.672 |
| Sep-08 | 6.273 | 3.036.578 |
| Oct-08 | 3.801 | 1.884.034 |
| Nov-08 | 5.851 | 2.589.523 |
| Dic-08 | 3.200 | 1.343.376 |
| Ene-09 | 3.150 | 1.308.803 |
| Feb-09 | 2.700 | 1.117.118 |
| Total | 107.028 | 46.708.838 |

o Utilización de Caldera Viña MontGras

En Viña MontGras la caldera es utilizada para generar vapor saturado a una presión promedio de 58 psi, el vapor es utilizado para calentar un estanque de 10.000 litros de agua por medio de un serpentín hasta una temperatura de aproximadamente 80 °C.

Para la generación de vapor, la planta productiva actualmente cuenta con una caldera, que utiliza GLP como combustible. Esta caldera está seteada a una a presión máxima de operación de 100 psi.

Este equipo posee las siguientes características técnicas:

Marca : York Shipley
 Superficie de calefacción : 33 m²
 Regulación Válvula Seguridad : 106 psi
 Consumo de GLP (kg/h) : 12
 % Eficiencia (estimado) : 85 %
 Presión de trabajo : 100 psi
 Potencia calórica : 125.625 Kcal/hora.

Antecedentes del Quemador:

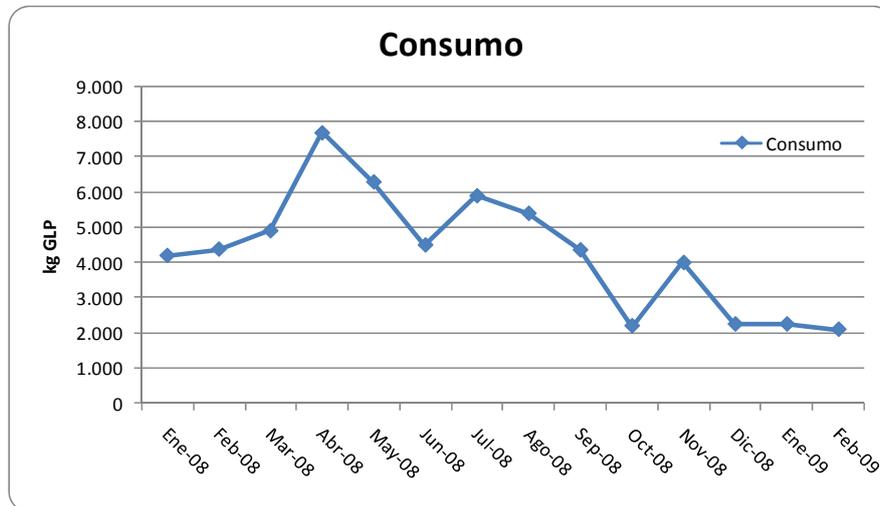
Marca : 320 VTB-15-N
 Potencia Térmica : 147 kW

En la tabla N° 22 se muestran los consumos mensuales de GLP en la caldera de MontGras, que se presentan en el Gráfico N° 24.

Tabla N° 22
Consumo y Costo Neto de GLP
Caldera MontGras.

| Mes | litros | Costo Neto \$ |
|--------------|---------------|-------------------|
| Ene-08 | 4.202 | 1.793.230 |
| Feb-08 | 4.381 | 1.801.512 |
| Mar-08 | 4.903 | 1.990.135 |
| Abr-08 | 7.691 | 3.126.801 |
| May-08 | 6.294 | 2.739.078 |
| Jun-08 | 4.500 | 2.086.220 |
| Jul-08 | 5.901 | 2.798.199 |
| Ago-08 | 5.400 | 2.615.878 |
| Sep-08 | 4.358 | 2.109.679 |
| Oct-08 | 2.200 | 1.090.762 |
| Nov-08 | 4.001 | 1.770.607 |
| Dic-08 | 2.250 | 944.574 |
| Ene-09 | 2.250 | 934.859 |
| Feb-09 | 2.100 | 868.870 |
| Total | 60.431 | 26.670.402 |

Gráfico N° 24
 Consumo de GLP mensual de GLP.
 Caldera MontGras.



Como se aprecia en el gráfico N° 24 existe claramente una estacionalidad marcada en el consumo de GLP por parte de la caldera entre los meses de abril y septiembre. Esta situación se debe a que en este periodo la planta, se encuentra operando en medio de la temporada de vendimia requiriendo una mayor cantidad de agua caliente tanto sanitaria (lavado de cubas y en línea de embotellado) como para calefaccionar los vinos recién producidos para que ocurran las etapas de fermentación de estos en las cubas.

En base a balances de masa y energía se estimó que la caldera al trabajar con una presión de trabajo de 58 psi genera vapor saturado a una temperatura de 152 °C, con lo cual se estimó una eficiencia de combustión cercana al 80%.

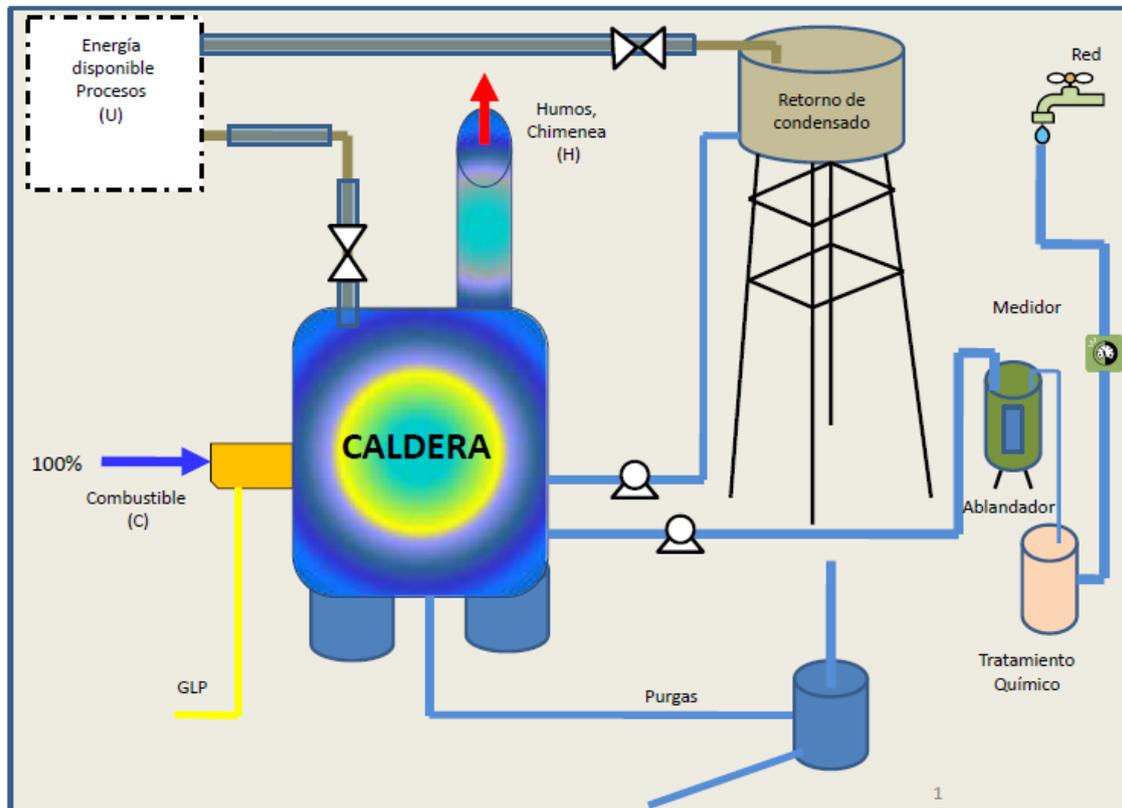
Se lleva un registro del total de agua que es tratada (ablandador) para la generación de vapor y para otros usos en el proceso. Sin embargo, no es posible discriminar las cantidades que se utilizan en la caldera, ni del vapor generado o del consumido por proceso.

El vapor generado es suministrado de modo eficiente hacia el serpentín del estanque de almacenamiento de agua caliente. El vapor saturado y el retorno del condensado son transportados por líneas que se encuentra totalmente aisladas con lo cual las pérdidas de energía por convección hacia el ambiente son mínimas.

Por medio de balances de masa y energía a la caldera se estimó que la generación de vapor por hora de operación es de aproximadamente 170 kg.

Al analizar en detalle la operación de la caldera y sus sistemas de transporte de agua caliente para el intercambio de calor, se puede decir que la operación de todos estos equipos, funcionan de manera correcta cumpliendo con las buenas prácticas del uso de la energía.

Figura N° 2
Esquema Simplificado Sistema de Generación de Vapor
Viña MontGras.



Producto de los antecedentes recopilados en la empresa, se detectó que existen pérdidas de energía por la chimenea, se realizaron mediciones de temperatura de la pared exterior de la chimenea de la caldera la cual indicó que ésta se encuentra a 240 °C, esta situación podría ser remediada instalando un sistema recuperador de calor en la chimenea que permita precalentar agua que entra a la caldera o bien para precalentar agua sanitarias para el lavado de las cubas o duchas del personal de la empresa.

Se estimó que por hora de operación de la caldera, se pueden calentar con un sistema recuperador de calor aproximadamente 85 litros de agua desde 15 °C hasta 40 °C, lo que equivale a un ahorro de \$/hr 153 en GLP.

Si se proyecta este ahorro para una operación de la caldera de 11 hr/día, 22 días/mes, 12 meses/año, la instalación de este sistema de recuperación de calor generaría un ahorro anual cercano a los \$ 450.000, lo que involucra una disminución en los costos de producción.

- Recargas de GLP:

La empresa, recarga GLP cuando el medidor de porcentaje del estanque se encuentra aproximadamente en 25%, las recargas que se realizan, son hasta un 80% de la capacidad del estanque, lo que se traduce a recargar un promedio de 2.000 litros de GLP.

La empresa no cuenta con medidores de gas licuado en sus puntos de consumo (quemador de la caldera).

- Caldera Viña Intriga.

Para la generación de agua caliente a 60 °C, Viña Intriga posee una caldera a GLP la cual, posee las siguientes características técnicas:

| | |
|-------------------------|----------------------|
| Marca | : SIME |
| Modelo | : 2R |
| Consumo de GLP (kg/h) | : 19 |
| % Eficiencia (estimado) | : 85 % |
| Presión de trabajo | : 5 bar |
| Potencia calórica | : 125.625 Kcal/hora. |

Antecedentes del Quemador:

| | |
|--------------------|-----------|
| Marca | : ANWO |
| Potencia Térmica | : 349 kW |
| Potencia Eléctrica | : 0,37 kW |

La función de la caldera es producir agua caliente para la transferencia de calor con las cubas para que ocurran los distintos procesos de fermentación necesarios para la producción de vinos.

- **Petróleo Diesel.**

- Viña MontGras

En base a los antecedentes recopilados, se determinó este insumo se utiliza sólo en la Viña MontGras, en la planta productiva llamada "La Engorda" como combustible para la generación de electricidad, en el grupo electrógeno que posee la empresa. Actualmente la empresa no posee contratos de abastecimiento con proveedores de este tipo de combustible

En base a las estimaciones de funcionamiento del generador de electricidad se determinó que en MontGras el total de horas de operación del generador fue de 138 hrs, el consumo total entre los meses de enero 2008 y febrero 2009 fue de 1.567 litros de petróleo diesel con un costo neto de aproximadamente \$ 783.500

Tabla N° 23
Costo Neto y Consumo de Diesel, MontGras (La Engorda).

| Mes | hrs | litros | Costo Neto \$ |
|--------------|--------------|----------------|----------------|
| Ene-08 | 1,7 | 24 | 12.000 |
| Feb-08 | 5,3 | 55 | 27.500 |
| Mar-08 | 3 | 20 | 10.000 |
| Abr-08 | 38,8 | 393 | 196.500 |
| May-08 | 11,8 | 180 | 90.000 |
| Jun-08 | 11,0 | 120 | 60.000 |
| Jul-08 | 11,0 | 120 | 60.000 |
| Ago-08 | 11,0 | 135 | 67.500 |
| Sep-08 | 11,0 | 130 | 65.000 |
| Oct-08 | 11,0 | 130 | 65.000 |
| Nov-08 | 11,0 | 125 | 62.500 |
| Dic-08 | 11,0 | 135 | 67.500 |
| Ene-09 | 0 | 0 | 0 |
| Feb-09 | 0 | 0 | 0 |
| Total | 137,6 | 1.567,0 | 783.500 |

A continuación se muestran las principales características de grupo electrógeno que posee la Viña MontGras.

| | |
|-------------------------|----------------------------|
| Marca | : Volvo |
| Modelo | : TAD 720 GE |
| Refrigeración | : Agua |
| Inyección | : Directo |
| Razón de Compresión | : 17,5:1 |
| Capacidad Carter | : 17 ltr |
| Aire de refrigeración | : 9.360 m3/hr |
| Aire de combustión | : 608 m3/hr |
| Caudal de escape | : 1.602 m3/hr |
| Temperatura de escape | : 476 |
| Presión de Escape | : 50 mbar |
| Arranque eléctrico | : 12 volt |
| Arranque eléctrico | : 3,1 kW |
| Fuel Combustible | : Diesel |
| Consumo de combustible | : 24 ltr/hr (75% de carga) |
| Estanque de Combustible | : 300 ltr |

Al analizar el consumo de diesel de los últimos 14 meses se observa una baja cantidad de horas de funcionamiento del generador, situación que debe ser analizada ya que se estima que se podría efectuar un mejor aprovechamiento del grupo electrógeno utilizándolo en el periodo de horas punta.

Se analizó el uso del generador como una real fuente de energía de respaldo ya que en base a la información entregada por el personal a cargo de la operación del generador, la gerencia había autorizado a utilizar 80 kW de potencia durante el periodo de horas punta y el generador se utilizaba sólo en el caso en que se tuviera que superar esta potencia debido a un aumento en la producción.

Esta situación requiere un análisis en profundidad ya que con tan sólo mejorar la gestión en la programación de los procesos de vendimia, embotellado, prensado, etc, se pueden producir grandes ahorros en energía y potencia.

- Viña Intriga

Viña Intriga no posee grupo electrógeno para la generación de energía en horas punta o como fuente de energía de respaldo en caso de cortes no programados o problemas con el suministro eléctrico.

Sólo durante la presente temporada 2009 se arrendó un grupo electrógeno de 150 KVA por un valor neto de \$ 900.000, debido a que se determinó que esta temporada la viña tendrá muchas más uva que procesar en comparación con la temporada 2008 y al generar la energía eléctrica durante las horas punta, se podría reducir los costos de producción.

Puntos de consumo ⁽¹⁾

Tabla N° 24
Puntos de Consumo.

| Ene 08 - Feb 09 | Electricidad | | | Gas Licuado de Petróleo | | | Diesel | | | Total consumo | |
|-------------------|--------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|------------------------------|----------------------------------|--------------------|----------------------------|-------------------------------|------------------------|------------------------|
| | | Consumo anual (KW-h) 2.013.010 | Consumo anual (\$) 179.133.449 | | Consumo anual [L] 107.028 | Consumo anual [\$] 46.708.838 | | Consumo anual [L] 1.567 | Consumo anual [\$] 783.500 | de energía por proceso | de energía por proceso |
| Proceso | % estimado consumo | Consumo (Kcal) | Costos (\$) | % estimado consumo | Consumo (Kcal) | Costos (\$) | % estimado consumo | Consumo (Kcal) | Costos (\$) | (Kcal/año) | (\$/año) |
| La Engorda | | | | | | | | | | | |
| Procesos | 71,4% | 1.235.636.820 | 127.586.641 | | | | | | | 1.235.636.820 | 127.586.641 |
| Caldera | | | | 56,5% | 364.810.585 | 26.670.402 | | | | 364.810.585 | 26.670.402 |
| Yales | | | | 19,2% | 123.939.368 | 9.140.442 | | | | 123.939.368 | 9.140.442 |
| Casona | | | | 5,0% | 32.619.305 | 2.405.651 | | | | 32.619.305 | 2.405.651 |
| Grupo Electrónico | | | | | | | 100% | 14.347.452 | 783.500 | 14.347.452 | 783.500 |
| Ninquén | | | | | | | | | | | |
| Bombeo de agua | 13,8% | 238.501.220 | 26.219.971 | | | | | | | 238.501.220 | 26.219.971 |
| El Arrayan | | | | | | | | | | | |
| Bombeo de agua | 2,5% | 43.168.560 | 4.755.864 | | | | | | | 43.168.560 | 4.755.864 |
| Intriga | | | | | | | | | | | |
| Procesos | 12,3% | 213.882.000 | 20.570.973 | | | | | | | 213.882.000 | 20.570.973 |
| Caldera | | | | 19,3% | 124.738.398 | 8.492.344 | | | | 124.738.398 | 8.492.344 |
| Total | 100,0% | 1.731.188.600 | 179.133.449 | 100,0% | 646.107.657 | 46.708.838 | 100,0% | 14.347.452 | 783.500 | 2.391.643.709 | 226.625.787 |

(1) Punto de Consumo es aquel equipo o conjunto de dispositivos que consumen algún tipo de recurso energético primario (por ejemplo, caldera, sub-estación eléctrica) y lo transforma en otro tipo de energía (vapor, agua caliente, electricidad en baja tensión.).

2.5 Resultados de la Auditoría de Eficiencia Energética.

De acuerdo a los antecedentes recopilados durante la presente auditoría se identificaron y relacionaron los siguientes factores que influyen sobre los consumos y costos de energía; de acuerdo a esto, se pueden entregar los siguientes comentarios:

➤ Control de la demanda en horas punta. Viña MontGras, Sector “La Engorda”.

La demanda es una componente significativa del costo eléctrico y en algunas actividades productivas es posible manejar su magnitud sin afectar el proceso y obtener así reducciones importantes del costo. Mientras más complejo sea el proceso, es decir, si está compuesto por una cantidad de etapas realizadas con diversas maquinarias y equipos, se dificulta la posibilidad de ejercer una acción efectiva y segura de control.

La medición de la demanda la efectúan los medidores instalados por la compañía eléctrica, integrando la energía consumida en períodos consecutivos de 15 minutos y registrando la mayor obtenida en cada mes. Es entonces en esencia, la energía total consumida en cada lapso de 15 minutos, lo que se puede interpretar como la potencia media del mismo periodo. Este concepto es muy diferente a lo que entiende el común de los usuarios que tienden a confundir la demanda con los peaks de partida de los motores.

Si bien es cierto, ello implica un elevado consumo puntual de energía, es preciso tener en cuenta que los motores no demoran más de 15 segundos en alcanzar su velocidad de régimen. Por tal motivo, su aporte al consumo total de energía en el período de integración de 15 minutos no es mayormente significativo.

Otro caso ocurre cuando grupos de máquinas potentes parten en forma simultánea. En estos casos la sumatoria de todos los peaks de partida de los grupos de máquinas viene a conformar un consumo importante dentro del período.

Otro factor decisivo en la determinación del valor de la demanda es que ésta se mide en el empalme mismo, es decir, el medidor está censando continuamente el consumo total de la planta. Pueden entonces producirse dos situaciones diferentes, que en un momento determinado haya un bajo nivel de actividad o por el contrario, un alto nivel. En el primer caso no tiene mayor sentido realizar maniobras para reducir la demanda de alguna sección o grupo de máquinas, toda vez que el total registrado en el medidor es relativamente bajo.

Cuando el nivel de demanda de la planta es elevado y tiende a sobrepasar un valor deseado o preestablecido, es el momento de tomar acciones para evitarlo. Sin embargo, para tomar una buena decisión, en cualquiera de los dos casos, es imprescindible que se disponga de toda la información. En primer lugar, conocer el nivel actual de la demanda, la hora en que ocurre y saber en forma predeterminada cuales son las cargas que se pueden desconectar transitoriamente sin afectar el aparato productivo.

Es absolutamente normal que en una industria se den situaciones de producción en que para dar cumplimiento a un compromiso, resulte materialmente imposible detener procesos. En tal caso, la intervención de un grupo electrógeno que aporte energía

adicional en esas ocasiones puntuales, permite satisfacer el doble objetivo de mantener la demanda dentro de un margen deseado y que el servicio eléctrico apoye en forma irrestricta al aparato productivo.

Todo este flujo de información y las múltiples acciones de control que se deben tomar en forma rápida y oportuna no pueden manejarse en forma manual. Las probabilidades de error, descoordinación o simplemente un olvido o retraso de los encargados son muy elevados y basta un solo descuido de 15 minutos para que quede inscrito un alto valor de demanda que afectará a la empresa, con un costo alto, por todo un año.

En Viña MontGras, en la planta productiva existe un permiso por parte de la gerencia de utilizar hasta un máximo de 80 kW de potencia en el periodo de horas punta lo cual permite a la empresa trabajar con la línea de embotellado a plena capacidad junto con el compresor GA15, toda la iluminación necesaria su proceso y con parte de los equipos de vendimia, el resto de los equipos tiene que ser detenidos como por ejemplo todos los sistemas de bombeo para regar las viñas y equipos que no sean de real importancia utilizarlos en ese momento.

➤ Control del Factor de Potencia.

Al analizar la facturación de energía eléctrica de las distintas áreas analizadas en este estudio, se determinó que actualmente en Agrícola San José de Peralillo existen cargos por bajo factor de potencia sólo en Viña MontGras en el sector La Engorda el cual, es del orden de \$ 2.466.244, ésta sección cuenta con 2 bancos de condensadores en los tableros de distribución de 500 y 300 KVA los cuales tienen una potencia de 180 y 130 KVAr respectivamente.

Sin embargo, la operación de estos bancos no significa necesariamente un correcto control del factor de potencia ya que el banco de condensadores corrige este factor solo para evitar cargos en la facturación en los tableros de fuerza en los que fueron instalados.

Es importante recordar que en el sector de La Engorda actualmente existen 5 transformadores de los cuales sólo 2 tienen instalados bancos de condensadores y el resto transformadores son utilizados principalmente en funciones de riego de los viñedos

Esta situación es la que genera los cargos por bajo factor de potencia en la planta debido a la operación de una importante cantidad de motores de bombas que por lo general tienen factores de potencia cercanos a 0,8.

➤ Corrección del Factor de Potencia en MontGras, Sector La Engorda.

La corrección del factor de potencia consiste básicamente en suministrar el reactivo que consumen todos los equipos eléctricos de una planta para evitar que lo tomen de las líneas de distribución de las compañías. Este reactivo lo proveen los condensadores, equipos estáticos que no tienen un costo operacional.

Hay diversos criterios en cuanto a la ubicación de los mismos. Lo ideal sería instalarlos ya sea en los bornes de los motores o en los tableros, a la salida de los

circuitos o servicios que se desea compensar. Sin embargo, esta solución resulta más laboriosa y cara debido a la cantidad de aparatos que es preciso instalar. Por tal motivo, la alternativa más usada es conectarlos a los tableros de distribución, donde se convierten en una fuente para satisfacer las necesidades de reactivo para todos los servicios conectados al mismo.

Esta modalidad tiene la ventaja de que "despeja" las líneas que van desde el tablero general hasta los de distribución, evitando así su sobrecalentamiento y pérdida de capacidad. Por lo demás, esta es la misma razón por la cual la compañías eléctricas aplican un recargo o multa cuando sus clientes tienen un bajo factor de potencia. En tal caso sus líneas, transformadores y toda su infraestructura de distribución de energía están siendo ocupadas en alto grado para entregar un producto que puede ser suministrado localmente.

Otra alternativa, la menos usada, es la llamada "compensación centralizada", es decir, los bancos de condensadores se ubican en el empalme o acometida y se dimensionan para entregar el reactivo total que requiera la planta. Ellos pueden conectarse por el lado de alta tensión o por el de baja. En el primer caso la solución resulta de mayor costo ya que tanto los condensadores como los equipos de maniobra para alta tensión son más caros.

En el caso de MontGras, donde existe un banco de 150 KVA instalado en la red de distribución interna de 13.2 kV, suministran la carga base de reactivo, o sea, la componente fija del consumo, determinada por los mismos transformadores y otros equipos que trabajan en forma continua y con bajo factor de potencia. Se requiere entonces compensar la componente variable, la que puede ser ejecutada por bancos ubicados en los tableros principales de distribución.

Esta modalidad de compensación se puede integrar muy bien al plan de "manejo" de la demanda que se propone. En efecto, la información que trasmite el módem a instalarse en el mismo medidor de la compañía, puede ser procesada internamente para que se emitan las señales para el acoplamiento y desacoplamiento progresivo de condensadores, con el fin de mantener el valor óptimo del factor de potencia, 0.93.

➤ Pérdidas de Energía en la Planta de Nitrógeno.

De acuerdo a las mediciones eléctricas realizadas en la planta de nitrógeno de la Viña MontGras se determinó que esta trabaja en forma excesiva con ciclos demasiado frecuentes y de corta duración.

Al informar esta anomalía en el funcionamiento de la planta al personal de mantenimiento de la empresa, estos realizaron un análisis detallado de la planta y rápidamente solucionaron el problema que se trataba sólo de un sello regulador de presión en mal estado.

En reuniones posteriores con el jefe de mantenimiento de Viña MontGras, se informó al equipo consultor que la planta de nitrógeno funciona en perfectas condiciones con lo cual se evitarán las pérdidas en que estaba incurriendo la empresa.

➤ Pérdidas de energía en motores.

Se analizaron los principales motores de las bombas centrífugas ubicadas en las distintas áreas de la empresa con lo cual, se determinó que en base a las mediciones que estos podrían operar con eficiencias más altas, con mayores rendimientos y con mejores factores de potencia.

Debido a esto, se evaluó el cambio de los actuales motores convencionales de los motores del sistema de bombeo por unos motores de alto rendimiento y eficiencia.

➤ Utilización de Aire Comprimido Viña MontGras, Sector La Engorda.

Al recopilar información técnica y de operación de los compresores, se determinó que actualmente los compresores GA 30 y GA 22 trabajan en línea para alimentar a las tres prensas dos Bucher y una X-Pert las cuales para su proceso de prensado requieren una gran cantidad de aire además, de alimentar los distintos filtros (Velo, Borrás y Toffola).

Se determinó que el compresor GA 15 sólo se utiliza para suministrar aire comprimido a la línea de embotellado

Al analizar los gráficos de potencia activa de los compresores se observa que éstos operan en forma continua sin interrupciones debido principalmente a los altos requerimientos de aire por parte de los sectores que este abastece, esta situación indica que el compresor funciona correctamente ya que los peaks de consumo dependen del requerimiento de prensado de uva según el plan de producción establecido.

Sin embargo, se detecto un problema de operación en todos los estanques pulmones del aire comprimido, este problema consiste en la excesiva acumulación de agua condensada en el estanque. Esta situación se produce por una frecuencia demasiada larga entre purgas. El inconveniente de tener una elevada acumulación de agua en los estanques pulmones es que éste, empieza a utilizar el espacio en acumular agua y no aire, lo que implica una mayor frecuencia de las partidas de compresor disminuyendo su vida útil, aumentando las mantenciones.

➤ Pérdidas de calor en chimenea de Caldera, Sector La Engorda.

Como fue dicho anteriormente todos los sistemas de bombeo de agua de transferencia de calor y estanques de acumulación tanto de agua caliente como fría de Viña MontGras e Intriga, están completamente aislados lo que implica que las pérdidas de calor hacia el ambiente sean mínimas.

Producto de los antecedentes recopilados en la empresa, se detectó que existen pérdidas de energía por la chimenea de la caldera de Viña MontGras, se realizaron mediciones de temperatura de la pared exterior de la chimenea la cual, indicó que ésta se encuentra a 240 °C, esta situación podría ser remediada instalando un sistema recuperador de calor en la chimenea que permita precalentar agua que entra a la caldera o bien para precalentar agua sanitarias para el lavado de las cubas o duchas del personal de la empresa.

La instalación de este sistema de recuperación de calor podría generar un importante ahorro de energía incluyendo ahorros en combustible lo que involucra una disminución en los costos de producción.

La instalación de un sistema de recuperación de calor desde la chimenea de la caldera de Viña Intriga fue descartada debido, a que la temperatura de ésta no supera los 100 °C y el periodo de operación es de aproximadamente 5 meses al año.

➤ Control de Consumo de Energía en Relación con la Producción.

Tanto en Viña MontGras en el sector La Engorda como en Viña Intriga, no existe un control de la cantidad de combustible que se utiliza por hr de operación en las calderas, ni de cuanta agua entra a la caldera, que para el caso de La Engorda serviría para saber cuanto vapor saturado se está generando y para el caso de Intriga serviría para saber cuanta agua se esta calentando.

En Viña MontGras actualmente existen dos remarcadores eléctricos sólo en dos de los 5 transformadores (500 y 300 KVA) los cuales permiten determinar cuanta electricidad está siendo utilizada sólo en esos transformadores.

Esta situación genera un descontrol en la recolección de información ya que por un lado se tienen todos los parámetros medidos del consumos eléctrico y por otro lado en los sectores que no están siendo censados por el remarcador no se sabe realmente cual es su consumo, si trabajan en horas punta o no.

Sólo se lleva un registro mensual de los insumos requeridos por la empresa lo cual, impide la recopilación de antecedentes de operación y producción.

➤ Nivel de voltaje de distribución interna.

En las mediciones realizadas a los distintos transformadores de la planta llama la atención, que el voltaje entre las fases supera los 410 volt. Esta situación debe ser corregida a la brevedad posible debido a que una sobre tensión de esta magnitud produce un sobrecalentamiento de los motores y un envejecimiento acelerado de su aislación, produciendo una disminución en la vida útil de los equipos.

➤ Arriendo de Grupo Electrónico de 150 KVA en Viña Intriga.

Debido al aumento en la cantidad de uva que procesará la empresa en esta temporada 2009, se determinó que la opción de haber arrendado el grupo electrónico para ser utilizado en horas punta durante un mes es acertada dando excelentes resultados.

En base a lo proyectado se determinó que el grupo que actualmente se arrendó esta sobredimensionado ya que para abastecer los requerimiento de la viña en periodos de horas punta bastaría un grupo de 100 KVA. Con esto se lograría aumentar la eficiencia con que trabaja el grupo produciendo una disminución en los costos de producción.

2.6 Descripción General de las Medidas de Eficiencia Energética Identificadas.

2.6.1 Tecnologías Blandas.

Medidas de Gestión y Control Energético.

Las medidas presentadas a continuación requieren del cumplimiento del sistema de “Gestión Energética” que actualmente posee la empresa, con el fin de obtener la colaboración comprometida del personal de la empresa, lo que es básico para obtener resultados exitosos.

Es recomendable establecer sistemas de medición que permitan mejorar la operación a través de medidas de gestión y control.

- **Medición y Verificación.**

Al implementar medidas de eficiencia energética, se recomienda implementar un sistema de medición y verificación de ahorros.

Se recomienda elaborar un plan medición y registro de consumos y condiciones de operación que permitan evaluar los ahorros de energía que se produzcan.

Esta información además podrá ser utilizada para:

- Definir, sobre bases técnicas y empíricas nuevas medidas de mejoramiento.
- Planificar inversiones en eficiencia energética que se fundamenten sobre antecedentes empíricos y propios de la empresa.
- Evaluar indicadores y resultados cuantificados de las tomas de decisiones de la gerencia para planificar la producción teniendo en cuenta la capacidad real de los equipos junto con sus consumos de energía y costos asociados.
- Identificar y gestionar las variables que generan aumentos involuntarios y/o indeseados de los consumos y por lo tanto de los costos de combustibles y electricidad.

- **Implementación de Sistemas de Registro de Consumos de Energía Eléctrica**

Durante el desarrollo de este estudio se ha observado que por los diferentes regímenes de operación de cada una de las áreas productivas, se hace muy necesario disponer de registros del consumo de energía eléctrica, demanda en horas punta o en horario fuera de punta, en cada área productiva, de modo de regular los consumos y obtener información empírica de los costos energéticos de cada área.

Por este motivo se propone instalar remarcadores de energía eléctrica que, a lo menos, registre los consumos asociados a cada transformador.

Los remarcadores tienen un costo cercano a los \$800.000 y se requerirían 3 unidades.

La disponibilidad de antecedentes de consumos y operación, permite determinar costos específicos y consumos, permiten establecer acciones efectivas para un uso más eficiente de la energía, tales como menores consumos y costos específicos,

mayores rendimientos de los equipos y efectuar una selección adecuada de elementos y equipos que sea necesario incorporar a las operaciones de la empresa.

Disponer de antecedentes adicionales que permitan evaluar la ampliación de la capacidad de producción diaria y almacenamiento de productos, debido al fuerte incremento en la demanda.

Las tecnologías blandas mencionadas anteriormente, no consideran directamente una disminución en los costos después de implementada la mejora, debido a que el objetivo de estas medidas es aumentar los controles sobre el consumo de combustibles y energía eléctrica, su transformación a energías secundarias y el consumo de éstas

Debido a esto no se considera realizar análisis económicos de inversión o en los costos de operación.

Posteriormente, sobre la base de los registros y la información generada, la empresa podrá disponer de una fuente certera y empírica de sus operaciones que le permitan tomar decisiones de operación e inversiones en tecnología para mejorar la eficiencia y costos de producción de los diferentes artículos que ofrece.

- **Implementación de Sistemas de Registro de Consumos de Vapor**

Actualmente, no se dispone de ningún registro del vapor generado en la caldera de Viña MontGras, lo cual dificulta determinar tanto el rendimiento de ésta como el consumo de vapor

Una forma relativamente económica de obtener esta información, es instalar un medidor de flujo para registrar la cantidad de agua que entra a la caldera, cuya lectura se puede registrar cada cierto periodo de tiempo, según el régimen con que se utilizará vapor para producir agua caliente.

La inversión necesaria para adquirir un medidor de flujo para un flujo de agua entre 180 y 1.500 l/h es de aproximadamente \$ 534.000.

Otra alternativa de un costo bastante superior, es adquirir un medidor del flujo de vapor para un flujo entre 100 y 2.100 kg vapor/h @ 7 bar que tiene un costo de aproximadamente \$2.376.000

- **Manejo en el uso del Aire Comprimido.**

La complejidad de los sistemas de generación de aire comprimido, requieren la atención especializada, además de esta atención, a modo general es posible otorgar algunas directrices en el uso de este insumo.

Para ello se recomienda instalar llaves de paso en cada uno de los ramales de utilización de aire comprimido, con ello se aíslan sectores. Las llaves más recomendadas para este propósito son las del tipo bola, por su hermeticidad a los gases y además que estas válvulas son fáciles de abrir y cerrar.

Respecto a las fugas de aire, se recomienda generar un plan de reparación de éstas, es posible que algunas fugas tan sólo requieran ajustar conexiones y otras podrían requerir un trabajo mecánico más complejo.

Cuando se agreguen equipos que utilizarán aire comprimido en su proceso normal de trabajo, hay que aplicar el criterio de instalación de las menos conexiones posibles.

Durante los días u horarios de mantención, se debe aprovechar el silencio que muchas veces impera, para lograr detectar las fugas de aire comprimido.

La prevención de fugas debe ser parte de un programa global continuo, en el que se pruebe el desempeño de los sistemas de aire comprimido. Una vez que se detectan y reparan las fugas, el sistema debe ser nuevamente evaluado.

Se recomienda a intervalos de 3 a 4 meses, reemplazar juntas flexibles, mangueras de hule, uniones, empaques, y en general todo accesorio que vaya en desventaja del buen aprovechamiento de este recurso.

Se recomienda la instalación de válvulas solenoides individuales en cada punto de uso; éstas cortan el suministro del aire comprimido cuando el equipo neumático no tiene actividad, de esta forma se minimizan considerablemente las pérdidas por fugas y las caídas de presión del sistema.

2.6.2 Tecnologías Duras

Para cada una de las opciones de mejoramiento que se presentan a continuación se efectuaron los balances de masa y energía correspondientes, considerando las condiciones ambientales, las condiciones de operación del proceso, la geometría de los equipos o instalaciones correspondientes, las alternativas de materiales que ofrece el mercado.

Con estos antecedentes se efectuaron los análisis técnicos para determinar las pérdidas de energía que se generan operando en su situación actual y su situación después de su optimización.

Los resultados de los balances de energía en combinación con los balances de masa del proceso productivo permitieron aportar los antecedentes de consumo de energía e intensidad de uso de los equipos e instalaciones a analizar, de modo que se consideraran en los análisis técnico-económicos para las diferentes alternativas, así como el análisis de la inversión con y sin deuda, es decir financiando la inversión directamente por la empresa o bien solicitando un crédito a una institución financiera.

Para cada opción de mejoramiento, se eligieron las alternativas de mayor facilidad de montaje y mejor calidad en términos de presentación y acabado de los elementos, estas corresponden a la selección que se muestra en las páginas siguientes.

Opción 1: Sistema Automatizado para el Control de la Demanda.

A continuación se expone un caso particular de la operación de la Viña MontGras sucedido en el mes de abril de la temporada 2009.

Tras las continuas reuniones en el mes de marzo de 2009, el equipo consultor recomendó a los encargados de producción y mantención que en el mes de abril se gestione una programación de las actividades a realizar en periodos de horas punta con el fin de consumir una menor potencia en dichos periodos con lo cual se lograrían importantes ahorros en potencia.

Se controló la operación de los equipos de los cuales, se utilizaron en este periodo sólo los absolutamente necesarios con lo cual se estimó por parte de los encargados de mantención y producción que se estaban utilizando alrededor de 30 kW de potencia en la planta productiva, más la pérdidas de los transformadores y otros se estarían consumiendo un total de 40 kW en toda la Viña MontGras.

Al analizar el detalle de la facturación eléctrica del mes de abril se comprobó que la potencia suministrada en horas punta fue de 71 kW con un costo neto de \$ 736.819.

Esta situación sobrepasa completamente la meta de consumir alrededor de 40 kW en toda la planta, lo que implica que para el resto del año existirá un importante cargo en la facturación mensual.

Al buscar el origen de este elevado consumo en el mes de abril, el equipo consultor determinó que en el La Agrícola se había quedado prendida la bomba de pozo profundo durante todo el día.

Este descuido implica que todo el esfuerzo realizado por parte de los encargados de producción y mantención en gestionar y programar la operación de los equipos en el periodo de horas punta para tener un menor consumo de potencia fue literalmente desperdiciado, por un descuido.

Es por esta razón es que se debe optar por instalar un sistema para controlar la demanda ya que este es un ejemplo de cómo el esfuerzo de un mes o incluso durante varios meses, puede ser desperdiciado sólo en 15 minutos.

Comparado con los valores corrientes en la Región Metropolitana, el costo actual de la electricidad para la planta de MontGras, es extraordinariamente alto. Para efectos de comparación es preciso desglosar los componentes o cargos de una factura típica de las compañías eléctricas en ambas localidades. A valores actuales ellos son:

| | Santiago | Colchagua |
|---------------------------|------------------|-------------------|
| ENERGIA | \$ 69.53 / kWh | \$ 75.64 / kWh |
| DEMANDA SUMINISTRADA | \$ 636.28 / kW | \$ 2.964.29 / kW |
| DEMANDA EN HORAS DE PUNTA | \$ 6.087.37 / kW | \$ 10.144.82 / kW |

Puesto que el costo de las demanda, tanto en horas de punta como fuera de ellas, es gravitante en el valor final de la energía, es altamente interesante considerar la posibilidad de reducirlo por la vía de un control o manejo.

Es necesario recordar que el valor de la demanda que queda inscrita en el medidor de energía, para efectos de facturación, es el resultado de una superposición aleatoria y esporádica de diversos consumos o cargas en un momento determinado. De allí que el proceso de manejo consiste básicamente en arbitrar los medios para deshacer esa acumulación de cargas.

En todo proceso industrial siempre es posible diferir la operación de alguna máquina, sección o servicio por un corto tiempo para dar así la oportunidad de que terminen otras actividades. Por tal motivo, el estudio de un sistema de manejo debe comenzar necesariamente con un análisis detallado de los equipos productivos o de servicios auxiliares que se pueden diferir o programar para evitar la superposición. Ejemplo de ello son las actividades de regadío.

Potencial de Reducción de la Demanda en Viña MontGras.

Demanda Máxima en Horas Punta (DHP).- Se ha revisado con el Departamento de Mantención el detalle de los equipos mínimos que deben usarse durante estas horas. Se concluyó que el total de los equipos de proceso, sistemas de aguas, alumbrado y otros representan una carga total de 20 kW. A estos habría que sumarles los consumos de oficinas, alumbrado y otros servicios y dependencias que se estiman en alrededor de 20 kW adicionales. Por lo tanto, se propone como meta una demanda de 40 kW para las horas de punta.

Al considerar que en el actual período de invierno ya se ha alcanzado un nivel de 71 kW, la demanda se podría reducir en 31 kW y el ahorro generado por este concepto tiene un valor de

$\$ 10.144,82 \times 31 = \$ 314.489$ mensuales.

Demanda Máxima Suministrada (Fuera de Horas Punta).- En el análisis de los consumos hecho con el Departamento de Mantención se concluyó que es factible hacer algunos movimientos con los equipos de frío Toffola, Carrier y Cadalpe para evitar la operación simultánea de los tres. Además, es posible también, diferir la operación de los sistemas de agua y regadío por breves períodos, con lo cual se consigue reducir en unos 160 kW su contribución a la demanda total de la planta.

El monto del ahorro generado por este concepto sería de $\$ 2.964,29 \times 160 = \$ 474.286$ mensuales.

En resumen, el potencial de ahorro de costos energéticos mediante el manejo de la demanda podría llegar a ser de $\$ 314.489 + \$ 474.286 = \$ 789.315$ al mes.

Implementación de un Sistema de Manejo de la Demanda.

La herramienta fundamental para un buen sistema de manejo de la demanda es la información en tiempo real. El operador o responsable de los servicios debe tener a la vista en su computador todas las variables eléctricas para que le posibilite tomar decisiones oportunas. El inesperado aumento experimentado en el último mes es sin duda el producto de un trabajo a ciegas.

El medidor de la compañía, instalado en el punto de empalme en 13.200 Volts es el instrumento sensor de todos los parámetros del consumo de la planta, por lo tanto, es ahí donde debe proveerse una instrumentación adecuada para captar esta información y transmitirla por vía telefónica al computador del operador. En ambos puntos se requiere además instalar módems para efectos de interfase.

La instrumentación debe programarse para que cumpla con las siguientes funciones vitales:

- Suministro de valores actuales de voltaje, corriente, energía consumida, factor de potencia, nivel de la demanda, etc.
- Programar o “setear” el nivel de las demandas que se desea mantener, tanto en horas de punta como fuera de ellas.
- *Emitir señales de aviso, ya sea acústicas o luminosas cada vez que exista una situación de peligro de sobrepasar los niveles prefijados.
- Emitir señales de desconexión de equipos preseleccionados en caso de que el operador, por cualquier circunstancia no responda a las señales de aviso.
- *Eventualmente, el sistema de control de la demanda puede dar orden de puesta en marcha a los grupos electrógenos cuando la planta requiera mayores niveles de demanda que los que se desea mantener.
- Proporcionar datos históricos de eventos.

Valor del Sistema de Manejo de la Demanda.

El costo de tal sistema puede variar según el grado de automatización que el usuario decida. El rango puede estar entre \$ 4 a 6 millones, llave en mano, monto que en todo caso se amortiza en menos de dos años.

Evaluación Financiera.
Opción N°1: Sistema Automatizado para el Control de la Demanda.

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 \$ 5.000.000 instalado en la planta
- Escenarios neutro, optimista (ahorro +10%) y pesimista (ahorro -10%).
- Inversión pura (financiado con capital propio / sin deuda).
- Inversión pura (financiado / con deuda).
- Préstamo de \$ 4.250.000 equivalentes al 85 % de la inversión total a 24 meses con una tasa de interés de 1,0% mensual.
- 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. Sin Deuda.
Opción N°1: Sistema Automatizado para el Control de la Demanda.

EMPRESA: VIÑA MONT GRAS
 PROYECTO: EFICIENCIA ENERGÉTICA

| DATOS | |
|---------------------------------------|---------------------|
| Sistema para el Control de la Demanda | |
| Ahorro Total | 3.773.873 pesos/año |

| | |
|---------------------|----------------|
| Inversión | 5.000.000 \$ |
| Ahorro | 3.773.873 \$ |
| Costo de Mantención | 300.000 \$/año |

| Opción N°1 | Sistema para el Control de la Demanda | SIN DEUDA |
|------------|---------------------------------------|-----------|
| Ahorro \$ | 3.773.873 año | |

| Inversión | Valor |
|----------------|--------------|
| Opción N°1 | 5.000.000 |
| Vida Útil | 10,0 años |
| Valor Residual | 0% |
| Depreciación | 500.000 año |
| Depreciación | 41.666,7 mes |

| Incentivo a la inversión en Activos Fijos (Nuevos) | |
|---|------------|
| (beneficio anual según Art. 33 Bis Ley de la Renta) | |
| Inv Act Fijo Nuevo | 5.000.000 |
| Ahorro Maximo permitido | 18.500.000 |
| Ahorro (%) | 6,0% |
| Ahorro (\$) | 300.000 |
| Ahorro (\$) | 25.000 Mes |

(*) Detalle Inversión
 . Valor Incluye: Equipo, materiales, Instalación y Mano Obra

| Evaluación Anual - Escenario Neutro | | | | |
|---|--------------------|------------------|------------------|------------------|
| Valores en pesos chilenos (\$) | | | | |
| Flujo \ Años | Precio / Inversión | 1 | 2 | 3 |
| | | Año 1 | Año 2 | Año 3 |
| TOTAL AHORROS | | 3.773.873 | 3.773.873 | 3.773.873 |
| Depreciación | | 500.000 | 500.000 | 500.000 |
| Costos de Mantención | | 300.000 | 300.000 | 300.000 |
| Utilidad antes de Impuestos | | 2.973.873 | 2.973.873 | 2.973.873 |
| Impuestos (17%) | | 205.558 | 505.558 | 505.558 |
| Utilidad después de Impuestos | | 2.768.315 | 2.468.315 | 2.468.315 |
| Depreciación | | 500.000 | 500.000 | 500.000 |
| Inversión* | 5.000.000 | | | |
| Equipos, Maquinarias, Materiales, otros | | | | |
| Transporte | | | | |
| Instalación / Puesta Marcha | | | | |
| Préstamo | | | | |
| Flujo de Caja Neto | - 5.000.000 | 3.268.315 | 2.968.315 | 2.968.315 |
| VAN | \$ 2.413.170 | \$ 2.140.401 | \$ 1.772.349 | |
| TIR | | 38,9% | | |
| Tasa de Descuento | 10,0% | 12,0% | 15,0% | |
| Retorno de la Inversión | | 1 Año y 11 Meses | | |

Evaluación Financiera. Con Deuda.
Opción N°1: Sistema Automatizado para el Control de la Demanda.

EMPRESA: VIÑA MONT GRAS
PROYECTO: EFICIENCIA ENERGÉTICA

| DATOS | |
|---------------------------------------|---------------------|
| Sistema para el Control de la Demanda | |
| Ahorro Total | 3.773.873 pesos/año |

| | |
|----------------------------|--------------|
| Inversión | 5.000.000 \$ |
| Prestamo | 4.250.000 \$ |
| Periodo Prestamo | 24 meses |
| Cuota | 200.062 \$ |
| Ahorro | 3.773.873 \$ |
| Costo de Mantenición: /año | 300.000 \$ |

| Opción N°1 | Sistema para el Control de la Demanda | CON DEUDA |
|------------|---------------------------------------|-----------|
| Ahorro \$ | 3.773.873 año | |

| Inversión | Valor |
|----------------|--------------|
| Opción N°1 | 5.000.000 |
| Vida Útil | 10,0 años |
| Valor Residual | 0% |
| Depreciación | 500.000 año |
| Depreciación | 41.666,7 mes |

| Incentivo a la inversión en Activos Fijos (Nuevos) | |
|---|-------------------|
| (beneficio anual según Art. 33 Bis Ley de la Renta) | |
| Inv Act Fijo Nuevo | 5.000.000 |
| Ahorro Maximo permitido | 18.500.000 |

| | | |
|-------------|-----|---------|
| Ahorro (%) | Año | 6,0% |
| Ahorro (\$) | Año | 300.000 |
| Ahorro (\$) | Mes | 25.000 |

(*) Detalle Inversión

. Valor Incluye: Equipo, materiales, Instalación y Mano Obra

| Evaluación Anual - Escenario Neutro | | | | |
|---|--------------------|------------------|------------------|------------------|
| Valores en pesos chilenos (\$) | | | | |
| Flujo \ Años | Precio / Inversión | 1 | 2 | 3 |
| | | Año 1 | Año 2 | Año 3 |
| TOTAL AHORROS | | 3.773.873 | 3.773.873 | 3.773.873 |
| Depreciación | | 500.000 | 500.000 | 500.000 |
| Costos de Mantenición | | 300.000 | 300.000 | 300.000 |
| Interés Deuda | | 402.463 | 149.031 | |
| Utilidad antes de Impuestos | | 2.571.410 | 2.824.843 | 2.973.873 |
| Impuestos (17%) | | 137.140 | 480.223 | 505.558 |
| Utilidad después de Impuestos | | 2.434.270 | 2.344.619 | 2.468.315 |
| Depreciación | | 500.000 | 500.000 | 500.000 |
| Amortización (deuda) | | 1.998.284 | 2.251.716 | |
| Inversión* | | | | |
| Equipos, Maquinarias, Materiales, otros | 5.000.000 | | | |
| Transporte | | | | |
| Instalación / Puesta Marcha | | | | |
| Préstamo | 4.250.000 | | | |
| Flujo de Caja Neto | - 750.000 | 935.987 | 592.903 | 2.968.315 |
| VAN | \$ 2.564.580 | \$ 2.384.954 | \$ 2.142.554 | |
| TIR | | 132,2% | | |
| Tasa de Descuento | 10,0% | 12,0% | 15,0% | |
| Retorno de la Inversión | | 2 Años | | |

Sensibilización. Opción N° 1.
Sistema Automatizado para el Control de la Demanda.

Se ha sensibilizado el ahorro considerando, un escenario neutro, un escenario optimista aumentado en un 10 % y un escenario pesimista reducido en un 10%

| Opción N°1 Sistema para el Control de la Demanda | | | | | | | |
|---|-----------------------|-----------------|----------------------|-----------|-----------|--------|--|
| Variación (Sensibilización Ahorro / Inversión) | Ahorro (Año) \$ | Inversión \$ | Sin Deuda | | | | |
| | | | VAN (a 3 años) | | | TIR | |
| | | | Tasa: 10% | Tasa: 12% | Tasa: 15% | | |
| Alternativa 2 Optimista ($\Delta\%$ +10%) | 4.151.261 | 5.000.000 | 3.121.316 | 2.812.123 | 2.394.242 | 46,8% | |
| Alternativa 1 Estimado Neutro | 3.773.873 | | 2.413.170 | 2.140.401 | 1.772.349 | 38,9% | |
| Alternativa 3 Pesimista ($\Delta\%$ -10%) | 3.396.486 | | 1.705.024 | 1.468.678 | 1.150.455 | 30,8% | |
| Variación (Sensibilización Ahorro / Inversión) | Ahorro (Año) \$ | Inversión \$ | Con Deuda (a 2 años) | | | | |
| | | | VAN (a 3 años) | | | TIR | |
| | | | Tasa: 10% | Tasa: 12% | Tasa: 15% | | |
| Alternativa 2 Optimista ($\Delta\%$ +10%) | 4.151.261 | 5.000.000 | 3.272.726 | 3.056.677 | 2.764.447 | > 100% | |
| Alternativa 1 Estimado Neutro | 3.773.873 | | 2.564.580 | 2.384.954 | 2.142.554 | >100% | |
| Alternativa 3 Pesimista ($\Delta\%$ -10%) | 3.396.486 | | 1.856.435 | 1.713.232 | 1.520.660 | 95,1% | |

Dentro de las alternativas de inversión seleccionadas se eligió la de “Instalar un Sistema Automatizado para el Control de la Demanda” ya que presenta excelentes resultados desde el punto de vista Económico.

Luego de la elaboración de un flujo de caja estimado para los requerimientos de la inversión propuesta y en los que se consideraron distintos niveles de ahorro, una inversión de \$ 5.000.000 (incluyendo mantención y puesta en marcha, además de equipos y herramientas), gastos generales; se han obtenido los siguientes resultados:

Inversión Pura (sin deuda).

Capacidad de ahorro estimada mayor a \$ 3.396.486 anuales.

Un VAN que fluctúa entre: \$ 2.812.123, \$ 2.140.401 y \$ 1.468.678, para los diferentes escenarios Optimista, Neutro y Pesimista respectivamente, considerando una tasa de descuento de 12% al año (evaluado a 4 años, con inversión pura o sin deuda).

Un TIR que varía entre los 46,8 %; 38,9 % y 30,8 % para los diferentes escenarios Optimista, Neutro y Pesimista respectivamente.

Un período de recuperación de la inversión estimado en 1 años y 11 meses.

Inversión con deuda (crédito: \$ 17.850.000 a 36 meses, tasa 1,0% mensual).

Capacidad de ahorro estimada mayor a \$ 3.396.486 anuales.

Un VAN que fluctúa entre: \$ 3.056.677, \$ 2.384.954 y \$ 1.713.232, para los diferentes escenarios Optimista, Neutro y Pesimista respectivamente, considerando una tasa de descuento de 12% al año (evaluado a 4 años, con inversión pura o sin deuda).

Un TIR que varía entre los >100 %; >100 % y 95,1 % para los diferentes escenarios Optimista, Neutro y Pesimista respectivamente.

Un período de recuperación de la inversión estimado en 2 años.

Los resultados estimados, hacen de esta alternativa una opción económica y técnicamente atractiva y viable; con buenos resultados.

Para la alternativa analizada (Sistema Automatizado para el Control de la Demanda.) se recomienda optar por la opción con deuda ya que:

Hay mayor disponibilidad relativa de dinero / caja: se requiere de un menor uso de capital propio o disponibilidad de dinero (\$ 750.000 en vez de \$ 5.000.000 debido a que se pide \$ 4.250.000 de préstamo).

Se obtienen resultados finales mejores (VAN y TIR mayor a la alternativa sin deuda).

**Opción N°2: Operación del Grupo Electrónico en Periodo de Horas Punta.
Viña MontGras Sector La Engorda.**

En base a la información proporcionada por el personal de mantención y producción se determinó que actualmente el sector La Engorda en el periodo de horas punta existe un consumo total de electricidad inferior a 40 kW.

Este consumo de electricidad al compararlo con los consumos de la temporada 2008 es significativamente menor debido principalmente al buen manejo y programación de las actividades de operación en periodos de horas punta por parte de los encargados de producción y mantención.

Es importante mencionar que actualmente el sector en el cual está ubicada la empresa es el sector en que la electricidad es más cara que en cualquier otro punto de abastecimiento de la empresa Emelectric.

Por lo tanto, siempre es necesario analizar y comparar los costos que tendría generar la electricidad con el grupo electrónico versus la electricidad que suministra la empresa eléctrica.

Si se determina que generar la electricidad en el grupo electrónico es más conveniente que compararla a la empresa eléctrica se recomienda utilizar el grupo con la menor potencia posible debido a que siempre es más económico comprar la electricidad para operar los distintos equipos en periodos fuera de horas punta que generarla con el grupo.

Es por esta razón que siempre es necesario programar las actividades productivas para no operar en periodos de horas punta y si es que fuese necesario utilizarlos en este periodo para cumplir con algún pedido específico es recomendable utilizar el grupo electrónico.

A continuación se analizará la conveniencia económica de utilizar el grupo electrónico versus la electricidad suministrada por Emelectric, para una potencia máxima de 40 kW, en periodos de horas punta manteniendo un costo neto de 400 \$/litro de diesel, el periodo de operación diaria del generador es de 5 hrs 30 min y tiene con un consumo promedio de 12 litros/hr durante los 6 meses que dura el periodo de horas punta.

Tabla N° 25
Precios de Tarifas Eléctricas Emelectric, (1° de abril de 2009).

| Precio | | |
|--------------------|-----------|-----------|
| Energía | 75,64 | \$/kW-h |
| Potencia Fuera H P | 2.964,29 | \$/kW/mes |
| Potencia en H P | 10.144,82 | \$/kW/mes |

Tabla N° 26

Costo de Potencia y Energía al operar la planta con 40 kW de potencia máxima.
en periodos de horas punta. Sin Generador.

| | Días/mes | POTENCIA kW | POTENCIA \$ | ENERGIA kW-h | ENERGIA \$ | Sin Generador |
|--------------|------------|----------------|------------------|-----------------|------------------|------------------|
| Abril | 30 | 40 | 405.793 | 6.000 | 453.827 | 859.620 |
| Mayo | 31 | 40 | 405.793 | 6.200 | 468.954 | 874.747 |
| Junio | 30 | 40 | 405.793 | 6.000 | 453.827 | 859.620 |
| Julio | 31 | 40 | 405.793 | 6.200 | 468.954 | 874.747 |
| Agosto | 31 | 40 | 405.793 | 6.200 | 468.954 | 874.747 |
| Septiembre | 30 | 40 | 405.793 | 6.000 | 453.827 | 859.620 |
| Octubre | 31 | 40 | 405.793 | | | 405.793 |
| Noviembre | 30 | 40 | 405.793 | | | 405.793 |
| Diciembre | 31 | 40 | 405.793 | | | 405.793 |
| Enero | 31 | 40 | 405.793 | | | 405.793 |
| Febrero | 28 | 40 | 405.793 | | | 405.793 |
| Marzo | 31 | 40 | 405.793 | | | 405.793 |
| TOTAL | 365 | | 4.869.514 | 36.600 | 2.768.344 | 7.637.858 |

Tabla N° 27

Costo de Potencia y Energía al operar la planta con 40 kW de potencia máxima en
periodos de horas punta. Con Generador.

| | POTENCIA kw | POTENCIA \$ | ENERGIA kW-h | ENERGIA \$ | DIESEL L | DIESEL \$ | Con Generador |
|--------------|----------------|----------------|-----------------|---------------|---------------|------------------|------------------|
| Abril | | | | | 1.980 | 792.000 | 792.000 |
| Mayo | | | | | 2.046 | 818.400 | 818.400 |
| Junio | | | | | 1.980 | 792.000 | 792.000 |
| Julio | | | | | 2.046 | 818.400 | 818.400 |
| Agosto | | | | | 2.046 | 818.400 | 818.400 |
| Septiembre | | | | | 1.980 | 792.000 | 792.000 |
| Octubre | | | | | | | - |
| Noviembre | | | | | | | - |
| Diciembre | | | | | | | - |
| Enero | | | | | | | - |
| Febrero | | | | | | | - |
| Marzo | | | | | | | - |
| TOTAL | | | | | 12.078 | 4.831.200 | 4.831.200 |

AHORRO**2.806.658**

A continuación se analizará la conveniencia económica de utilizar el grupo electrógeno versus la electricidad suministrada por Emelectric, para una potencia máxima de 40 kW, por 5,5 hrs/día en periodos de horas punta manteniendo un costo neto de 400 \$/litro de diesel, sensibilizando los precios actuales de la electricidad aumentado y disminuido en un 10 %.

Tabla N° 28

Estimación de Ahorros al operar el grupo electrógeno a 40 kW, sensibilizando el precio de la electricidad.

| Precio Electricidad Aumentado en 10% | | | Ahorro | Costo Neto |
|--------------------------------------|-----------|-----------|--------------|--------------|
| Energía | 83,20 | \$/kW-h | \$ 3.570.444 | 400 \$/litro |
| Potencia Fuera H P | 3.260,72 | \$/kW/mes | | |
| Potencia H P | 11.159,30 | \$/kW/mes | | |

| Precio Actual | | | Ahorro | Costo Neto |
|--------------------|-----------|-----------|--------------|--------------|
| Energía | 75,64 | \$/kW-h | \$ 2.806.658 | 400 \$/litro |
| Potencia Fuera H P | 2.964,29 | \$/kW/mes | | |
| Potencia H P | 10.144,82 | \$/kW/mes | | |

| Precio Electricidad Disminuido en 10 % | | | Ahorro | Costo Neto |
|--|----------|-----------|--------------|--------------|
| Energía | 68,07 | \$/kW-h | \$ 2.042.872 | 400 \$/litro |
| Potencia Fuera H P | 2.667,86 | \$/kW/mes | | |
| Potencia H P | 9.130,34 | \$/kW/mes | | |

Además se comparó el ahorro producido para potencia antes mencionada con la diferencia es que se sensibilizó el actual costo neto del litro de diesel aumentado y disminuido en 50 \$/litro.

Tabla N° 29

Costo Anual de operar en Horas Punta con una Potencia Máxima de 40 kW.

| Potencia | hr/día | Costo Potencia | Energía | Costo energía | Total |
|----------|--------|----------------|---------|---------------|-----------|
| kW | | \$ | kW-h | \$ | \$ |
| 40 | 1 | 4.869.514 | 7.320 | 553.669 | 5.423.183 |
| | 2 | | 14.640 | 1.107.338 | 5.976.852 |
| | 3 | | 21.960 | 1.661.006 | 6.530.521 |
| | 4 | | 29.280 | 2.214.675 | 7.084.189 |
| | 5 | | 36.600 | 2.768.344 | 7.637.858 |

Tabla N° 30
Estimación de Ahorros al operar el grupo electrógeno a 40 kW, sensibilizando el costo neto del litro de diesel.

| Costo Neto \$/litro Diesel | hr/día | Diesel | Total | Ahorro |
|-------------------------------|--------|--------|-----------|-----------|
| | | litros | \$ | \$ |
| 400 | 1,5 | 3.294 | 1.317.600 | 4.105.583 |
| | 2,5 | 5.490 | 2.196.000 | 3.780.852 |
| | 3,5 | 7.686 | 3.074.400 | 3.456.121 |
| | 4,5 | 9.882 | 3.952.800 | 3.131.389 |
| | 5,5 | 12.078 | 4.831.200 | 2.806.658 |

| Costo Neto \$/litro Diesel | hr/día | Diesel | Total | Ahorro |
|-------------------------------|--------|--------|-----------|-----------|
| | | litros | \$ | \$ |
| 450 | 1,5 | 3.294 | 1.482.300 | 3.940.883 |
| | 2,5 | 5.490 | 2.470.500 | 3.506.352 |
| | 3,5 | 7.686 | 3.458.700 | 3.071.821 |
| | 4,5 | 9.882 | 4.446.900 | 2.637.289 |
| | 5,5 | 12.078 | 5.435.100 | 2.202.758 |

| Costo Neto \$/litro Diesel | hr/día | Diesel | Total | Ahorro |
|-------------------------------|--------|--------|-----------|-----------|
| | | litros | \$ | \$ |
| 500 | 1,5 | 3.294 | 1.647.000 | 3.776.183 |
| | 2,5 | 5.490 | 2.745.000 | 3.231.852 |
| | 3,5 | 7.686 | 3.843.000 | 2.687.521 |
| | 4,5 | 9.882 | 4.941.000 | 2.143.189 |
| | 5,5 | 12.078 | 6.039.000 | 1.598.858 |

Como se aprecia en las tablas es más rentable utilizar el grupo electrógeno para todo rango de potencia ya que los ahorros son de gran importancia considerando los actuales precios de la electricidad y petróleo diesel.

Opción 3: Cambio de Motores.

Esta actividad considera el cambio de los actuales motores convencionales (EEF 3) de las bombas de regadío de la caseta N°1 de viña Ninquén (motores de 55 kW y 30 kW), por motores de menor potencia (45 kW y 22 kW).

Tabla N° 31
Potencia y % de Carga. Motores Convencionales (Actuales).

| Máquina | Potencia Nominal kW | Potencia Real Medida kW | % de carga |
|------------------|---------------------|-------------------------|------------|
| Motor N°1 | 55 | 42,1 | 76,5% |
| Motor N°2 | 30 | 21,1 | 70,3% |

En base a las mediciones eléctricas realizadas a los motores de las bombas de regadío de la caseta N°1 se determinó que estos motores se encuentran levemente sobredimensionados ya que operan entre un 70 y 76% de su máxima capacidad, es por esta razón es que se analizó cambio de motores por unos de menor potencia

En base a recopilaciones bibliográficas y a los datos proporcionados sobre las mantenciones hechas en el pasado a los motores analizados, se estimó que la eficiencia al 75% de carga de los motores de 55 kW y 30 kW son menores o iguales a 89 %.

Se realizó una comparación económica del ahorro producido al disminuir la potencia de estos y cambiarlos por motores de alta eficiencia versus motores de eficiencia estándar

A continuación se muestra la tabla N°32 en la cual, se analiza el cambio de los actuales motores de 55 y 30 kW por motores de alta eficiencia de 45 y 22 kW respectivamente.

Para realizar esta evaluación se estimó que los motores operan 10 hr/día, 30 días/mes, 6 meses/

Tabla N° 32
Estimación de Costos Energéticos Motores de Alta Eficiencia 45 kW y 22 kW.

| Situación Motores Actuales | | |
|----------------------------|---------------|------------------|
| Potencia Nominal | kW | 55 |
| Eficiencia | % | 89% |
| Consumo Energía | kW-h/año | 75.780 |
| Costo Energía | \$/año | 5.731.834 |
| Potencia Fuera H Punta | kW | 42,1 |
| Costo Potencia F H P | \$/año | 748.779,6 |
| Costo Total | \$/año | 6.480.613 |

| Situación Motores Actuales | | |
|----------------------------|---------------|------------------|
| Potencia Nominal | kW | 30 |
| Eficiencia | % | 88% |
| Consumo Energía | kW-h/año | 37.980 |
| Costo Energía | \$/año | 2.872.724 |
| Potencia Fuera H Punta | kW | 21,1 |
| Costo Potencia F H P | \$/año | 375.279,1 |
| Costo Total | \$/año | 3.248.003 |

| Situación Motores de Alta Eficiencia | | |
|--------------------------------------|---------------|------------------|
| Potencia Nominal | kW | 45 |
| Eficiencia | % | 94,4% |
| Inversión | \$ | 1.558.460 |
| Consumo Energía | kW-h/año | 71.826 |
| Costo Energía | \$/año | 5.432.728 |
| Potencia Fuera H Punta | kW | 39,9 |
| Costo Potencia F H P | \$/año | 709.706 |
| Costo Total | \$/año | 6.142.434 |
| Ahorro anual | \$/año | 338.179 |

| Situación Motores de Alta Eficiencia | | |
|--------------------------------------|---------------|------------------|
| Potencia Nominal | kW | 22 |
| Eficiencia | % | 92,6% |
| Inversión | \$ | 676.280 |
| Consumo Energía | kW-h/año | 36.093 |
| Costo Energía | \$/año | 2.730.019 |
| Potencia Fuera H Punta | kW | 20,1 |
| Costo Potencia F H P | \$/año | 356.637 |
| Costo Total | \$/año | 3.086.655 |
| Ahorro anual | \$/año | 161.348 |

A continuación se muestra la tabla N°33 en la cual, se analiza el cambio de los actuales motores de 55 y 30 kW por motores de eficiencia estándar de 45 y 22 kW respectivamente.

Tabla N° 33

Estimación de Costos Energéticos Motores de Eficiencia Estándar 45 kW y 22 kW.

| Situación Motores Actuales | | |
|----------------------------|---------------|------------------|
| Potencia Nominal | kW | 55 |
| Eficiencia | % | 89% |
| Consumo Energía | kW-h/año | 75.780 |
| Costo Energía | \$/año | 5.731.834 |
| Potencia Fuera H Punta | kW | 42,1 |
| Costo Potencia F H P | \$/año | 748.779,6 |
| Costo Total | \$/año | 6.480.613 |

| Situación Motores Actuales | | |
|----------------------------|---------------|------------------|
| Potencia Nominal | kW | 30 |
| Eficiencia | % | 88% |
| Consumo Energía | kW-h/año | 37.980 |
| Costo Energía | \$/año | 2.872.724 |
| Potencia Fuera H Punta | kW | 21,1 |
| Costo Potencia F H P | \$/año | 375.279,1 |
| Costo Total | \$/año | 3.248.003 |

| Situación Motores de Eficiencia Estándar | | |
|--|---------------|------------------|
| Potencia Nominal | kW | 45 |
| Eficiencia | % | 92,5% |
| Inversión | \$ | 1.305.000 |
| Consumo Energía | kW-h/año | 72.913 |
| Costo Energía | \$/año | 5.514.953 |
| Potencia Fuera H Punta | kW | 40,5 |
| Costo Potencia F H P | \$/año | 720.447 |
| Costo Total | \$/año | 6.235.401 |
| Ahorro anual | \$/año | 245.212 |

| Situación Motores de Eficiencia Estándar | | |
|--|---------------|------------------|
| Potencia Nominal | kW | 22 |
| Eficiencia | % | 90,5% |
| Inversión | \$ | 515.620 |
| Consumo Energía | kW-h/año | 36.931 |
| Costo Energía | \$/año | 2.793.367 |
| Potencia Fuera H Punta | kW | 20,5 |
| Costo Potencia F H P | \$/año | 364.912 |
| Costo Total | \$/año | 3.158.279 |
| Ahorro anual | \$/año | 89.724 |

Además se analizó el cambio de un motor convencional de 15 kW por un motor de alta eficiencia y de eficiencia estándar de igual potencia.

Tabla N° 34
Comparación Ahorros Motor de 15 kW (Alta Eficiencia v/s Eficiencia Estándar).

| Situación Motores Actuales | | | Situación Motores Actuales | | |
|---|---------------|------------------|--|---------------|------------------|
| Potencia Nominal | kW | 15 | Potencia Nominal | kW | 15 |
| Eficiencia | % | 87% | Eficiencia | % | 87% |
| Consumo Energía | kW-h/año | 23.400 | Consumo Energía | kW-h/año | 23.400 |
| Costo Energía | \$/año | 1.769.925 | Costo Energía | \$/año | 1.769.925 |
| Potencia Fuera H Punta | kW | 13,0 | Potencia Fuera H Punta | kW | 13,0 |
| Costo Potencia F H P | \$/año | 231.214,6 | Costo Potencia F H P | \$/año | 231.214,6 |
| Costo Total | \$/año | 2.001.139 | Costo Total | \$/año | 2.001.139 |
| Situación Motor de Alta Eficiencia | | | Situación Motores Eficiencia Estándar | | |
| Potencia Nominal | kW | 15 | Potencia Nominal | kW | 15 |
| Eficiencia | % | 91,8% | Eficiencia | % | 89,4% |
| Inversión | \$ | 458.200 | Inversión | \$ | 353.800 |
| Consumo Energía | kW-h/año | 22.176 | Consumo Energía | kW-h/año | 22.772 |
| Costo Energía | \$/año | 1.677.380 | Costo Energía | \$/año | 1.722.410 |
| Potencia Fuera H Punta | kW | 12,3 | Potencia Fuera H Punta | kW | 12,7 |
| Costo Potencia F H P | \$/año | 219.125 | Costo Potencia F H P | \$/año | 225.008 |
| Costo Total | \$/año | 1.896.505 | Costo Total | \$/año | 1.947.418 |
| Ahorro anual | \$/año | 104.635 | Ahorro anual | \$/año | 53.722 |

Al comparar los ahorros producidos entre motores de alta eficiencia y motores estándar se concluye que es más rentable cambiarlos por motores de alta eficiencia debido a que aunque sea un poco más caro el motor el periodo de recuperación de la inversión es en mucho menor tiempo.

Tabla N° 35
Ahorro Producido al cambiar los actuales motores Convencionales por unos de Alta Eficiencia.

| Potencia Actual | Eficiencia Actual | Potencia Real Utilizada | Consumo Actual | Nueva Potencia | Eficiencia Motor alta eficiencia | Potencia Real Utilizada | Nuevo Consumo | Ahorro de Energía |
|-----------------|-------------------|-------------------------|----------------|----------------|----------------------------------|-------------------------|---------------|-------------------|
| kW | | kW | KW-h/año | kW | | kW | KW-h/año | KW-h/año |
| 55 | 89,0% | 42,1 | 75.780 | 45,0 | 93,9% | 39,9 | 72.913 | 2.867 |
| 30 | 88,0% | 21,1 | 37.980 | 22,0 | 92,6% | 20,1 | 36.931 | 1.049 |
| 15 | 87% | 13,0 | 23.400 | 15,0 | 91,8% | 12,3 | 22.176 | 1.224 |

| Potencia Actual | % de ahorro | Ahorro/año | Costo Motor | pay-back | Tipo Motor |
|-----------------|-------------|------------|-------------|-------------|--------------------------|
| kW | % | \$ | \$ | h operación | |
| 55 | 3,8% | 338.179 | 1.558.460 | 8.295 | Motor de alta eficiencia |
| 30 | 2,8% | 161.348 | 676.280 | 7.545 | Motor de alta eficiencia |
| 15 | 5,2% | 104.635 | 458.200 | 7.882 | Motor de alta eficiencia |

A continuación se realizó una evaluación financiera del cambio de los actuales motores de las bombas de mayor potencia por motores de alta eficiencia de menor potencia.

Evaluación Financiera.

Opción N° 3: Instalación de Motores de Alta Eficiencia.

Las alternativas de inversión en Instalación de Motores de Alta Eficiencia 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 (motores de 45 y 22 kW) \$ 2.458.214 instalado en la planta
- Escenarios neutro, optimista (ahorro +10%) y pesimista (ahorro -10%).
- Inversión pura (financiado con capital propio / sin deuda).
- Inversión pura (financiado / con deuda).
- Préstamo correspondiente al 85% de la inversión total a 24 meses con una tasa de interés de 1,0% mensual.
- VAN y TIR evaluados a 10 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. Con Deuda. Instalación de Motores de Alta Eficiencia.

EMPRESA: Viña MontGras
PROYECTO: EFICIENCIA ENERGÉTICA

| DATOS | |
|--------------------------------|--------------------------|
| Motores Alta Eficiencia | |
| Costo 1 Motor 45 kW | 1.558.460 \$ |
| Costo 1 Motor 22 kW | 676.280 \$ |
| Costo Total | 2.234.740 \$ |
| Ahorro de Energía. | 499.527 pesos/año |

| | |
|------------------|--------------|
| Inversión | 2.458.214 \$ |
| Préstamo | 2.089.482 \$ |
| Periodo Préstamo | 24 meses |
| Cuota | 98.359 \$ |
| Interés Mensual | 1,00% |

Opción N°3 Escenario Neutro (Con Deuda)
Ahorro \$ 499.527 año

| Inversión | Valor |
|--------------------------------|------------------|
| Motores Alta Eficiencia | 2.458.214 |
| Vida Útil | 7,0 años |
| Valor Residual | 5% 122.910,7 |
| Depreciación | año 333.614,8 |
| Depreciación | mes 27.801,2 |

| Incentivo a la inversión en Activos Fijos (Nuevos) (beneficio anual según Art. 33 Bis Ley de la Renta) | | |
|---|------------|-------------------|
| Inv Act Fijo Nuevo | | 2.458.214 |
| Ahorro Máximo permitido | | 18.500.000 |
| Ahorro (%) | Año | 6,0% |
| Ahorro (\$) | Año | 147.493 |
| Ahorro (\$) | Mes | 12.291 |

(*) Detalle Inversión

. Valor Incluye: Equipo, materiales, Instalación y Mano Obra

| Evaluación Anual - Escenario Neutro | | | | | | | | | | | |
|---|--------------------|-------------------------|------------------|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Valores en pesos chilenos (\$) | | | | | | | | | | | |
| Flujo \ Años | Precio / Inversión | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 | Año 6 | Año 7 | Año 8 | Año 9 | Año 10 |
| Ahorros | | | | | | | | | | | |
| Ahorro de Energía. | | 499.527 | 499.527 | 499.527 | 499.527 | 499.527 | 499.527 | 499.527 | 499.527 | 499.527 | 499.527 |
| TOTAL AHORROS | | 499.527 | 499.527 | 499.527 | 499.527 | 499.527 | 499.527 | 499.527 | 499.527 | 499.527 | 499.527 |
| Depreciación | | 333.615 | 333.615 | 333.615 | 333.615 | 333.615 | 333.615 | 333.615 | 333.615 | 333.615 | 333.615 |
| Interés Deuda | | 197.868 | 73.270 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Utilidad antes de Impuestos | | -31.956 | 92.642 | 165.912 | 165.912 | 165.912 | 165.912 | 165.912 | 165.912 | 165.912 | 165.912 |
| Impuestos (17%) | | -152.925 | 15.749 | 28.205 | 28.205 | 28.205 | 28.205 | 28.205 | 28.205 | 28.205 | 28.205 |
| Utilidad después de Impuestos | | 120.969 | 76.893 | 137.707 | 137.707 | 137.707 | 137.707 | 137.707 | 137.707 | 137.707 | 137.707 |
| Depreciación | | 333.615 | 333.615 | 333.615 | 333.615 | 333.615 | 333.615 | 333.615 | 333.615 | 333.615 | 333.615 |
| Amortización (deuda) | | 982.442 | 1.107.040 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Inversión* | | | | | | | | | | | |
| Equipos, Maquinarias, Materiales, otros | 2.234.740 | | | | | | | | | | |
| Mano de Obra, insumos, gastos menores | 0 | | | | | | | | | | |
| Instalación / Puesta Marcha | 223.474 | | | | | | | | | | |
| Préstamo | 2.089.482 | | | | | | | | | | |
| Flujo de Caja Neto | | - 368.732 | - 527.858 | - 696.532 | 471.322 |
| VAN | \$ 594.384 | \$ 420.724 | \$ 212.875 | | | | | | | | |
| TIR | | 19,2% | | | | | | | | | |
| Tasa de Descuento | 10,0% | 12,0% | 15,0% | | | | | | | | |
| Retorno de la Inversión | | 7 años y 3 meses | | | | | | | | | |

Sensibilización. Opción N° 3. Instalación de Motores de Alta Eficiencia.

Se ha sensibilizado el ahorro considerando, un escenario neutro, un escenario optimista aumentado en un 10 % y un escenario pesimista reducido en un 10%.

| Opción N°3 | | Motores Alta Eficiencia | | | | | |
|---|--------------------|-------------------------|----------------------|-----------|-----------|-------|-----|
| Variación (Sensibilización Ahorro / Inversión) | Ahorro (Año) \$ | Inversión \$ | Sin Deuda | | | | TIR |
| | | | VAN (a 10 años) | | | TIR | |
| | | | Tasa: 10% | Tasa: 12% | Tasa: 15% | | |
| Alternativa 2 Optimista ($\Delta\%$ +10%) | 549.480 | 2.458.214 | 751.543 | 509.653 | 211.807 | 17,7% | |
| Alternativa 1 Estimado Neutro | 499.527 | | 519.944 | 300.490 | 30.866 | 15,4% | |
| Alternativa 3 Pesimista ($\Delta\%$ -10%) | 449.574 | | 85.188 | -108.203 | -344.400 | 10,8% | |
| Variación (Sensibilización Ahorro / Inversión) | Ahorro (Año) \$ | Inversión \$ | Con Deuda (a 2 años) | | | | TIR |
| | | | VAN (a 10 años) | | | TIR | |
| | | | Tasa: 10% | Tasa: 12% | Tasa: 15% | | |
| Alternativa 2 Optimista ($\Delta\%$ +10%) | 549.480 | 2.458.214 | 825.983 | 629.886 | 393.815 | 22,9% | |
| Alternativa 1 Estimado Neutro | 499.527 | | 594.384 | 420.724 | 212.875 | 19,2% | |
| Alternativa 3 Pesimista ($\Delta\%$ -10%) | 449.574 | | 362.786 | 211.561 | 31.934 | 15,6% | |

Luego de la elaboración de un flujo de caja estimado para los requerimientos de inversión y en los que se consideraron distintos niveles de ahorro, una inversión de \$ 2.458.214 (incluyendo mantención y puesta en marcha, además de equipos y herramientas), gastos generales; se han obtenido los siguientes resultados:

Inversión Pura (sin deuda).

- ✓ Capacidad de ahorro estimada mayor a \$ 449.574 anuales.
- ✓ Un VAN que fluctúa entre: \$ 509.65, \$ 300.490 y \$ - 108.203, para los diferentes escenarios Optimista, Neutro y Pesimista respectivamente, considerando una tasa de descuento de 12% al año (evaluado a 10 años, con inversión pura o sin deuda).
- ✓ Un TIR que varía entre los 17,7 %; 15,4 % y 10,8 % para los diferentes escenarios Optimista, Neutro y Pesimista respectivamente.
- ✓ Un período de recuperación de la inversión estimado en 8 años

Inversión con deuda (crédito: \$ 2.089.482 a 24 meses, tasa 1,0% mensual).

- ✓ Capacidad de ahorro estimada mayor a \$ 449.574 anuales.
- ✓ Un VAN que fluctúa entre: \$ 629.886, \$ 420.724 y \$ 211.561, para los diferentes escenarios Optimista, Neutro y Pesimista respectivamente, considerando una tasa de descuento de 12% al año (evaluado 8 años, con financiamiento a través de CORFO).
- ✓ Un TIR que varía entre los 22,9 %; 19,2 % y 15,6 % para los diferentes escenarios Optimista, Neutro y Pesimista respectivamente.
- ✓ Un período de recuperación de la inversión estimado en 7 años y 3 meses.

Los resultados estimados, hacen de esta alternativa una opción económica y técnicamente viable.

Para la alternativa “analizada (instalación de motores de alta eficiencia) se recomienda optar por la opción con deuda ya que:

- Hay mayor disponibilidad relativa de dinero / caja: se requiere de un menor uso de capital propio o disponibilidad de dinero debido a que se solicita un préstamo).

Se obtienen resultados finales mejores (VAN y TIR mayor a la alternativa sin deuda).

Opción N°4: Cambio del Tipo de Iluminación Tubos Fluorescentes de 40 W + ballast de 5 W por LED.

Se analizó el cambio de la totalidad de los tubos fluorescentes de Viña MontGras y Viña Intriga por LED ya que :

Los Tubos de LED reemplazan a los tubos fluorescentes de 40 W con un consumo máximo de 15 W, entre sus otras características hay que destacar que, no requieren mantención debido a que no requiere ballast ni partidor y el tubo es de policarbonato (resistente a impactos y caídas), No se apagan con bajas de voltaje, trabajan sin problemas entre 85 y 260VAC y no se requiere cambiar las canoas que se utilizan actualmente en la planta.

Otras ventajas de la iluminación con LED:

- Estética moderna
- Duración sobre 50.000 horas de uso continuo.
- Ahorro de un 67% de energía en comparación con los tubos fluorescentes.
- Mínima pérdida de energía en calor.
- Alta resistencia a vibraciones e impactos
- Mejor visión a elevadas distancias y en presencia de neblina y/o humo
- Un LED quemado representa un porcentaje del total de la óptica, aumentando su eficiencia y seguridad en casos de emergencia.
- Dadas sus características térmicas y eléctricas permiten utilizar soportes mas livianos de los más diversos materiales y utilizar cables eléctricos más delgados, Ej.: (cable timbre o parlante).
- Requiere mínima Mantención.
- En general es de fácil instalación

Actualmente en Viña MontGras existen 226 tubos fluorescentes de 40 W + 5 W que consume el ballast, con lo cual se obtiene una potencia nominal total de 10,17 kW mientras que, en Viña Intriga existen 76 tubos fluorescentes cuya potencia nominal total sería de 3,42 kW.

Con el cambio de los tubos fluorescentes por LED la potencia (sólo en este tipo de iluminación) disminuirá en un 67%, con lo cual Viña Intriga quedaría con una potencia nominal instalada de 1,14 kW y Viña MontGras con una potencia de 3,39 kW.

A continuación se muestran los ahorros que se obtendrían en las plantas productivas de Viña Intriga y MontGras al cambiar los tubos fluorescentes por LED.

Para realizar la estimación de los ahorros que se obtendrían en Viña Intriga se consideró que la planta productiva trabaja solo 5 meses al año, 30 días/mes, 18 hrs/día. Además, se consideró que en el periodo de horas punta el 50% del total de las luminarias de este tipo se encuentran en operación.

Tabla N° 36
Tarifas de Suministro Eléctrico CGE Distribución S.A (1° de Abril)

| | | |
|--------------------------------|----------|-----------|
| Energía | 70,88 | \$/kW-h |
| Potencia Furera Horas de Punta | 1.115,46 | \$/kW/mes |
| Potencia en Horas de Punta | 7.465,13 | \$/kW/mes |

Tabla N° 37
Estimación Actual Costo Anual Eléctrico en Iluminación.

| INTRIGA | | | |
|---------|---------------|--------|----------|
| Cant | Equipo | W c/u | kW total |
| 76 | Fluorescentes | 40 + 5 | 3,42 |

| COSTO ACTUAL | mes | año |
|-----------------------|----------------|----------------|
| Costo Energía | 130.893 | 654.466 |
| Costo Potencia F.H.P | 3.815 | 19.074 |
| Costo PotenciaH.P | 12.765 | 63.827 |
| Costo Total \$ | 147.473 | 737.367 |

Tabla N° 38
Estimación Costo Anual Eléctrico en Iluminación con LED.

| Inversión | |
|-----------------------|-----------|
| Costo Total 76 LED \$ | 2.939.918 |
| Costo Unitario \$ c/u | 38.683 |

| LED | Ahorro Unitario | Nuevo consumo | Ahorro Total |
|------|-----------------|---------------|--------------|
| | | kW | kW |
| 15 W | 30 W | 1,14 | 2,28 |

| COSTO LED | mes | año |
|-----------------------|---------------|----------------|
| Costo Energía | 43.631 | 218.155 |
| Costo Potencia F.H.P | 1.272 | 6.358 |
| Costo PotenciaH.P | 4.255 | 21.276 |
| Costo Total \$ | 49.158 | 245.789 |

| | | |
|------------------------|---------------|----------------|
| TOTAL AHORRO \$ | 98.316 | 491.578 |
|------------------------|---------------|----------------|

El periodo de recuperación de inversión para esta medida es de aproximadamente 12 años, al analizar económicamente esta alternativa se concluye que es más conveniente invertir los recursos asignados en otro proyecto que invertir en el cambio de los tubos fluorescentes por LED debido a que en la planta de productiva deViña Intriga sólo se

realiza el proceso de vendimia y almacenamiento de los vinos y una vez que estos estén listos para su embotellado son transportados hasta la Viña MontGras.

A continuación se muestran los ahorros que se obtendrían en la planta productiva de Viña MontGras (La Engorda) al cambiar la totalidad de los tubos fluorescentes por LED.

Para realizar la estimación de los ahorros que se obtendrían en Viña MontGras se consideró que la planta productiva (La Engorda) trabaja 12 meses al año, 30 días/mes, 14 hrs/día. Además, se consideró que en el periodo de horas punta el 50% del total de las luminarias de este tipo se encuentran en operación.

Tabla N° 39
Tarifas de Suministro Eléctrico. Emelectric (1° de Abril)

| | | |
|--------------------------------|-----------|-----------|
| Energía | 75,64 | \$/kW-h |
| Potencia Furera Horas de Punta | 2.964,29 | \$/kW/mes |
| Potencia en Horas de Punta | 10.144,82 | \$/kW/mes |

Tabla N° 40
Estimación Actual Costo Anual Eléctrico en Iluminación.

| MONTGRAS | | | |
|----------|---------------|--------|----------|
| Cant | Equipo | W c/u | kW total |
| 226 | Fluorescentes | 40 + 5 | 10,17 |

| COSTO ACTUAL | mes | año |
|-----------------------|----------------|------------------|
| Costo Energía | 323.079 | 3.876.952 |
| Costo Potencia F.H.P | 30.147 | 361.762 |
| Costo PotenciaH.P | 51.586 | 619.037 |
| Costo Total \$ | 404.813 | 4.857.751 |

Tabla N° 41
Estimación Costo Anual Eléctrico en Iluminación con LED.

| Inversión | |
|------------------------|-----------|
| Costo Total 226 LED \$ | 8.742.386 |
| Costo Unitario \$ c/u | 38.683 |

| LED | Ahorro Unitario | Nuevo consumo | Ahorro Total |
|------|-----------------|---------------|--------------|
| 15 W | 30 W | kW 3,39 | kW 6,78 |

| COSTO LED | mes | año |
|------------------------|----------------|------------------|
| Costo Energía | 107.693 | 1.292.317 |
| Costo Potencia F.H.P | 10.049 | 120.587 |
| Costo PotenciaH.P | 17.195 | 206.346 |
| Costo Total \$ | 134.938 | 1.619.250 |
| TOTAL AHORRO \$ | 269.875 | 3.238.501 |

Evaluación Financiera.
Opción N°4: Cambio del Tipo de Iluminación.
Tubos Fluorescentes de 40 W + ballast de 5 W por LED.

Las alternativa de inversión en “Cambio del Tipo de Iluminación de Viña MontGras” 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 \$ 9.242.386 instalado en la planta
- Escenarios neutro, optimista (ahorro +10%) y pesimista (ahorro -10%).
- Inversión pura (financiado con capital propio / sin deuda).
- Inversión pura (financiado / con deuda).
- Préstamo de \$ 7.856.028 equivalentes al 85 % de la inversión total a 36 meses con una tasa de interés de 1,0% mensual.
- VAN y TIR evaluados a 4 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° 4. Sin Deuda.
Cambio del Tipo de Iluminación.
Tubos Fluorescentes de 40 W + ballast de 5 W por LED.**

EMPRESA: Viña MONTGRAS
 PROYECTO: EFICIENCIA ENERGÉTICA

| DATOS | |
|---|---|
| Cambio de tubos Fluorescentes de 40W+ 5W (Ballast) por LED de 15 W | |
| | Total \$ Unitario \$ |
| 226 fluorescentes 45 W por LED de 15 W | 8.742.386 38.683 |
| Ahorro Total | 3.238.501 pesos/año |

| | |
|---------------------|---------------------|
| Inversión Total | 9.242.386 \$ |
| Ahorro | 3.238.501 \$ |
| Costo de Mantención | \$ 0 /año |

| Opción N°4 | Cambio de tubos Fluorescentes de 40W+ 5W (Ballast) por LED de 15 W | SIN DEUDA |
|------------|--|-----------|
| Ahorro \$ | 3.238.501 año | |

| Inversión | Valor |
|--------------------|-----------------|
| Instalación de LED | pesos 9.242.386 |
| Vida Útil | años 10,0 |
| Valor Residual | 0% |
| Depreciación | año 924.239 |
| Depreciación | mes 77.019,9 |

| Incentivo a la inversión en Activos Fijos (Nuevos) (beneficio anual según Art. 33 Bis Ley de la Renta) | |
|---|--------------------|
| Inv Act Fijo Nuevo | 9.242.386 |
| Ahorro Maximo permitido | 18.500.000 |
| Ahorro (%) | Año 6,0% |
| Ahorro (\$) | Año 554.543 |
| Ahorro (\$) | Mes 46.212 |

(*) Detalle Inversión
 . Valor Incluye: Equipo, materiales, Instalación y Mano Obra

| Evaluación Anual - Escenario Neutro | | | | | |
|---|--------------------|-----------------------|------------------|------------------|------------------|
| Valores en pesos chilenos (\$) | | | | | |
| Flujo \ Años | Precio / Inversión | 1 | 2 | 3 | 4 |
| | | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 |
| Costo Iluminación Actual | | 4.857.751 | 4.857.751 | 4.857.751 | 4.857.751 |
| Costo Iluminación con LED | | 1.619.250 | 1.619.250 | 1.619.250 | 1.619.250 |
| TOTAL AHORROS | | 3.238.501 | 3.238.501 | 3.238.501 | 3.238.501 |
| Depreciación | | 924.239 | 924.239 | 924.239 | 924.239 |
| Utilidad antes de Impuestos | | 2.314.262 | 2.314.262 | 2.314.262 | 2.314.262 |
| Impuestos (17%) | | -161.119 | 393.425 | 393.425 | 393.425 |
| Utilidad después de Impuestos | | 2.475.381 | 1.920.838 | 1.920.838 | 1.920.838 |
| Depreciación | | 924.239 | 924.239 | 924.239 | 924.239 |
| Inversión* | | | | | |
| Equipos, Maquinarias, Materiales, otros | 8.742.386 | | | | |
| Transporte | 250.000 | | | | |
| Instalación / Puesta Marcha | 250.000 | | | | |
| Préstamo | | | | | |
| Flujo de Caja Neto | - | 9.242.386 | 3.399.619 | 2.845.076 | 2.845.076 |
| VAN | \$ 254.775 | -\$ 94.436 | -\$ 554.386 | | |
| TIR | | 11,4% | | | |
| Tasa de Descuento | 10,0% | 12,0% | 15,0% | | |
| Retorno de la Inversión | | 4 Años y 1 Mes | | | |

**Evaluación Financiera: Opción. N° 4. Con Deuda.
Cambio del Tipo de Iluminación.
Tubos Fluorescentes de 40 W + ballast de 5 W por LED.**

EMPRESA: Viña MONTGRAS
PROYECTO: EFICIENCIA ENERGÉTICA

| | |
|--|---------------------|
| DATOS | |
| Cambio de tubos Fluorescentes de 40W+ 5W (Ballast) por LED de 15 W | |
| Ahorro Total | 3.238.501 pesos/año |

| | |
|---------------------------|--------------|
| Inversión | 9.242.386 \$ |
| Prestamo | 7.856.028 \$ |
| Periodo Prestamo | 36 meses |
| Cuota | 260.933 \$ |
| Ahorro | 3.238.501 \$ |
| Costo de Mantención: /año | 0 \$ |

| | | |
|-------------------|---|------------------|
| Opción N°4 | Cambio de tubos Fluorescentes de 40W+ 5W (Ballast) por LED de 15 W | |
| Ahorro \$ | 3.238.501 año | CON DEUDA |

| Inversión | Valor |
|--------------------|--------------|
| Instalación de LED | 9.242.386 |
| Vida Útil | 10,0 años |
| Valor Residual | 0% |
| Depreciación | 924.239 año |
| Depreciación | 77.019,9 mes |

| | | |
|--|-------------------|---------|
| Incentivo a la inversión en Activos Fijos (Nuevos) (beneficio anual según Art. 33 Bis Ley de la Renta) | | |
| Inv Act Fijo Nuevo | 9.242.386 | |
| Ahorro Maximo permitido | 18.500.000 | |
| Ahorro (%) | Año | 6,0% |
| Ahorro (\$) | Año | 554.543 |
| Ahorro (\$) | Mes | 46.212 |

(*) Detalle Inversión
. Valor Incluye: Equipo, materiales, Instalación y Mano Obra

| Evaluación Anual - Escenario Neutro | | | | | |
|---|--------------------|--------------------------|------------------|------------------|------------------|
| Valores en pesos chilenos (\$) | | | | | |
| Flujo \ Años | Precio / Inversión | 1 | 2 | 3 | 4 |
| | | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 |
| Costo Iluminación Actual | | 4.857.751 | 4.452.939 | 4.048.126 | 3.643.313 |
| Costo Iluminación con LED | | 1.619.250 | 1.619.250 | 1.619.250 | 1.619.250 |
| TOTAL AHORROS | | 3.238.501 | 3.238.501 | 3.238.501 | 3.238.501 |
| Depreciación | | 924.239 | 924.239 | 924.239 | 924.239 |
| Interés Deuda | | 818.254 | 524.915 | 194.375 | |
| Utilidad antes de Impuestos | | 1.496.008 | 1.789.347 | 2.119.888 | 2.314.262 |
| Impuestos (17%) | | -300.222 | 304.189 | 360.381 | 393.425 |
| Utilidad después de Impuestos | | 1.796.230 | 1.485.158 | 1.759.507 | 1.920.838 |
| Depreciación | | 924.239 | 924.239 | 924.239 | 924.239 |
| Amortización (deuda) | | 2.312.937 | 2.606.275 | 2.936.816 | |
| Inversión* | | | | | |
| Equipos, Maquinarias, Materiales, otros | 8.742.386 | | | | |
| Transporte | 250.000 | | | | |
| Instalación / Puesta Marcha | 250.000 | | | | |
| Préstamo | 7.856.028 | | | | |
| Flujo de Caja Neto | - 1.386.358 | 407.532 | - 196.879 | - 253.071 | 2.845.076 |
| VAN | \$ 522.278 | \$ 400.470 | \$ 242.985 | | |
| TIR | | 21,0% | | | |
| Tasa de Descuento | 10,0% | 12,0% | 15,0% | | |
| Retorno de la Inversión | | 3 Años y 10 Meses | | | |

Sensibilización. Opción N° 4.
Cambio del Tipo de Iluminación.
Tubos Fluorescentes de 40 W + ballast de 5 W por LED.

Se ha sensibilizado el ahorro considerando, un escenario neutro, un escenario optimista aumentado en un 10 % y un escenario pesimista reducido en un 10%.

| Opción N°4 Cambio de tubos Fluorescentes de 40W+ 5W (Ballast) por LED de 15 W | | | | | | | |
|---|--------------------|-----------------|----------------------|-----------|------------|-------|--|
| Variación (Sensibilización Ahorro / Inversión) | Ahorro (Año) \$ | Inversión \$ | Sin Deuda | | | | |
| | | | VAN (a 4 años) | | | TIR | |
| | | | Tasa: 10% | Tasa: 12% | Tasa: 15% | | |
| Alternativa 2 Optimista ($\Delta\%$ +10%) | 3.562.351 | 9.242.386 | 1.029.362 | 634.516 | 112.923 | 15,7% | |
| Alternativa 1 Estimado Neutro | 3.238.501 | | 254.775 | -94.436 | -554.386 | 11,4% | |
| Alternativa 3 Pesimista ($\Delta\%$ -10%) | 2.914.651 | | -519.812 | -823.387 | -1.221.695 | 7,0% | |
| Variación (Sensibilización Ahorro / Inversión) | Ahorro (Año) \$ | Inversión \$ | Con Deuda (a 3 años) | | | | |
| | | | VAN (a 4 años) | | | TIR | |
| | | | Tasa: 10% | Tasa: 12% | Tasa: 15% | | |
| Alternativa 2 Optimista ($\Delta\%$ +10%) | 3.562.351 | 9.242.386 | 1.296.865 | 1.129.421 | 910.294 | 38,2% | |
| Alternativa 1 Estimado Neutro | 3.238.501 | | 522.278 | 400.470 | 242.985 | 21,0% | |
| Alternativa 3 Pesimista ($\Delta\%$ -10%) | 2.914.651 | | -252.309 | -328.482 | -424.324 | 4,9% | |

Luego de la elaboración de un flujo de caja estimado para los requerimientos de inversión y en los que se consideraron distintos niveles de ahorro, una inversión de \$ 9.242.386 (incluyendo mantención y puesta en marcha, además de equipos y herramientas), gastos generales; se han obtenido los siguientes resultados:

Inversión Pura (sin deuda).

Capacidad de ahorro estimada mayor a \$ 2.914.561 anuales.

Un VAN que fluctúa entre: \$ 634.516, \$ - 904.436 y \$ - 823.387, para los diferentes escenarios Optimista, Neutro y Pesimista respectivamente, considerando una tasa de descuento de 12% al año (evaluado a 4 años, con inversión pura o sin deuda).

Un TIR que varía entre los 15,7 %; 11,4 % y 7,0% para los diferentes escenarios Optimista, Neutro y Pesimista respectivamente.

Un período de recuperación de la inversión estimado en 4 años y 1 mes.

Inversión con deuda (crédito: \$ 7.856.028 a 36 meses, tasa 1,0% mensual).

Capacidad de ahorro estimada mayor a \$ 2.914.561 anuales.

Un VAN que fluctúa entre: \$ 1.129.421, \$ 400.470 y \$ - 328.482, para los diferentes escenarios Optimista, Neutro y Pesimista respectivamente, considerando una tasa de descuento de 12% al año (evaluado a 4 años, con inversión pura o sin deuda).

Un TIR que varía entre los 38,2 %; 21,0 % y 4,9% para los diferentes escenarios Optimista, Neutro y Pesimista respectivamente.

Un período de recuperación de la inversión estimado en 3 años y 10 meses.

Los resultados estimados, hacen de esta alternativa una opción económica y técnicamente atractiva y viable; con buenos resultados.

Para la alternativa analizada (Cambio del Tipo de Iluminación, Tubos Fluorescentes de 40 W + ballast de 5 W por LED en Viña MontGras.) se recomienda optar por la opción con deuda ya que:

Hay mayor disponibilidad relativa de dinero / caja: se requiere de un menor uso de capital propio o disponibilidad de dinero (\$ 1.386.358 en vez de \$ 9.242.386 debido a que se pide \$ 7.856.028 de préstamo).

Se obtienen resultados finales mejores (VAN y TIR mayor a la alternativa sin deuda).

**Opción N°5 Operación del Grupo Electrónico en Periodo de Horas Punta.
Viña Intriga.**

Se analizó el caso de operar durante 20 días el grupo electrónico de 150 KVA que se arrendó en Viña Intriga por un valor de \$ 900.000 durante un mes, para trabajar en el periodo de horas punta debido al aumento en la cantidad de uva procesada por la viña.

En base a los datos aportados por el personal de operación de Viña Intriga se estimó que el periodo correspondiente a la temporada 2009 en que se utilizará el grupo corresponde a 8 días en el mes de abril y 12 días en el mes de mayo

Se analizó el caso de utilizar los siguientes equipos del área de vendimia junto con parte de la iluminación.

Tabla N° 42
Equipos a utilizar en periodo de horas punta, (Viña Intriga).

| Cantidad | Equipo | Pot Unitaria kW | Pot Total kW |
|----------|-----------------------|-----------------|--------------|
| 1 | PM 30 | 8,5 | 8,5 |
| 1 | Bomba Lavado de Cubas | 2,2 | 2,2 |
| 1 | Prensa | 11,9 | 11,9 |
| 1 | E4 Despalilladora | 4,65 | 4,65 |
| 1 | CA E4 | 4 | 4 |
| 1 | Tolva Lagar | 4 | 4 |
| 1 | Extractor Escobajo | 30 | 30 |
| | | | 65,25 |

| Cantidad | Equipo | Pot Unitaria W | Pot Total kW |
|----------|--------------|----------------|--------------|
| 7 | PANTALLAS | 400 | 2,8 |
| 3 | LUMINARIAS | 250 | 0,75 |
| 57 | FLUORECENTES | 45 | 2,57 |
| 1 | HALOGENOS | 300 | 0,3 |
| | | | 6,42 |

| | | |
|--------------------------|--|--------------|
| Potencia Total kW | | 71,67 |
|--------------------------|--|--------------|

Para realizar esta estimación de costo de operación se consideró una potencia utilizada en horas punta de 60 kW, un costo neto de 400 \$/litro de diesel y un consumo de 17 litros/hr, el tiempo de operación del grupo de de 5 hrs 30 min por día sólo 20 días en la temporada.

Tabla N° 43
Tarifas de Suministro Eléctrico CGE Distribución S.A (1° de Abril)

| | | |
|--------------------------------|----------|-----------|
| Energía | 70,88 | \$/kW-h |
| Potencia Furera Horas de Punta | 1.115,46 | \$/kW/mes |
| Potencia en Horas de Punta | 7.465,13 | \$/kW/mes |

Tabla N° 44

Costo de Potencia y Energía al operar la planta con 60 kW de potencia máxima. en periodos de horas punta. Sin Generador.

| | Días/mes | POTENCIA kW | POTENCIA \$ | ENERGIA kW-h | ENERGIA \$ | Costo Total Sin Generador |
|--------------|------------|----------------|------------------|-----------------|----------------|------------------------------|
| Abril | 8 | 60 | 447.908 | 2.400 | 170.102 | 618.009 |
| Mayo | 12 | 60 | 447.908 | 3.600 | 255.152 | 703.060 |
| Junio | 30 | 6 | 44.791 | 0 | 0 | 44.791 |
| Julio | 31 | 6 | 44.791 | 0 | 0 | 44.791 |
| Agosto | 31 | 6 | 44.791 | 0 | 0 | 44.791 |
| Septiembre | 30 | 6 | 44.791 | 0 | 0 | 44.791 |
| Octubre | 31 | 60 | 447.908 | | | 447.908 |
| Noviembre | 30 | 60 | 447.908 | | | 447.908 |
| Diciembre | 31 | 60 | 447.908 | | | 447.908 |
| Enero | 31 | 60 | 447.908 | | | 447.908 |
| Febrero | 28 | 60 | 447.908 | | | 447.908 |
| Marzo | 31 | 60 | 447.908 | | | 447.908 |
| TOTAL | 365 | | 3.762.424 | 6.000 | 425.254 | 4.187.677 |

Tabla N° 45

Costo de Potencia y Energía al operar la planta con 60 kW de potencia máxima. en periodos de horas punta. Con Generador.

| | POTENCIA kW | POTENCIA \$ | ENERGIA kW-h | ENERGIA \$ | DIESEL L | DIESEL \$ | Arriendo Generador \$ | Con Generador |
|--------------|----------------|----------------|-----------------|---------------|--------------|----------------|-----------------------------|------------------|
| Abril | 6 | 44.790 | | | 748 | 299.200 | | 343.991 |
| Mayo | 6 | 44.790 | | | 1.122 | 448.800 | 900.000 | 1.393.591 |
| Junio | 6 | 44.790 | | | - | - | | 44.791 |
| Julio | 6 | 44.790 | | | - | - | | 44.791 |
| Agosto | 6 | 44.790 | | | - | - | | 44.791 |
| Septiembre | 6 | 44.790 | | | - | - | | 44.791 |
| Octubre | 6 | 44.790 | | | | | | 44.791 |
| Noviembre | 6 | 44.790 | | | | | | 44.791 |
| Diciembre | 6 | 44.790 | | | | | | 44.791 |
| Enero | 6 | 44.790 | | | | | | 44.791 |
| Febrero | 6 | 44.790 | | | | | | 44.791 |
| Marzo | 6 | 44.790 | | | | | | 44.791 |
| TOTAL | | | | | 1.870 | 748.000 | | 2.185.489 |

AHORRO ANUAL \$ 2.002.188

A continuación se analizará la conveniencia económica de utilizar el grupo electrógeno versus la electricidad suministrada por CGE, para una potencia máxima de 60 kW, por 5,5 hrs/día en periodos de horas punta manteniendo un costo neto de 400 \$/litro de diesel, sensibilizando los precios actuales de la electricidad aumentado y disminuido en un 10 %.

Tabla N° 46

Estimación de Ahorros al operar el grupo electrógeno a 60 kW, sensibilizando el precio de la electricidad.

| Precio Electricidad Aumentado en 10% | | | Ahorro | Costo Neto |
|--------------------------------------|----------|-----------|--------------|--------------|
| Energía | 77,96 | \$/kW-h | \$ 2.367.207 | 400 \$/litro |
| Potencia Fuera H P | 1.227,01 | \$/kW/mes | | |
| Potencia H P | 8.211,64 | \$/kW/mes | | |

| Precio Actual | | | Ahorro | Costo Neto |
|--------------------|----------|-----------|--------------|--------------|
| Energía | 63,79 | \$/kW-h | \$ 2.002.188 | 400 \$/litro |
| Potencia Fuera H P | 1.003,92 | \$/kW/mes | | |
| Potencia H P | 6.718,61 | \$/kW/mes | | |

| Precio Electricidad Disminuido en 10 % | | | Ahorro | Costo Neto |
|--|----------|-----------|--------------|--------------|
| Energía | 63,79 | \$/kW-h | \$ 1.637.169 | 400 \$/litro |
| Potencia Fuera H P | 1.003,92 | \$/kW/mes | | |
| Potencia H P | 6.718,61 | \$/kW/mes | | |

Además se comparó el ahorro producido para potencia antes mencionada con la diferencia es que se sensibilizó el actual costo neto del litro de diesel aumentado y disminuido en 50 \$/litro.

Tabla N° 47

Costo Anual de operar en Horas Punta con una Potencia Máxima de 60 kW.

| Potencia | Costo Neto \$/litro Diesel | Ahorro \$ | Litros/hr | hr/día | Total Litros Diesel |
|----------|----------------------------|-----------|-----------|--------|---------------------|
| 40 kW | 400 | 2.806.658 | 17 | 5,5 | 1.870 |
| | 450 | 2.202.758 | | | |
| | 500 | 1.598.858 | | | |

Tabla N° 48
 Estimación de Ahorros al operar el grupo electrógeno a 60 kW, sensibilizando el costo neto del litro de diesel.

| Costo Neto \$/litro Diesel | hr/día | Diesel | Total | Ahorro |
|----------------------------|--------|--------|-----------|------------------|
| | | litros | \$ | \$ |
| 400 | 1,5 | 510 | 1.641.489 | 2.205.985 |
| | 2,5 | 850 | 1.819.989 | 2.112.536 |
| | 3,5 | 1.190 | 1.913.489 | 2.104.087 |
| | 4,5 | 1.530 | 2.049.489 | 2.053.137 |
| | 5,5 | 1.870 | 2.185.489 | 2.002.188 |

| Costo Neto \$/litro Diesel | hr/día | Diesel | Total | Ahorro |
|----------------------------|--------|--------|-----------|------------------|
| | | litros | \$ | \$ |
| 450 | 1,5 | 510 | 1.666.989 | 2.180.485 |
| | 2,5 | 850 | 1.777.489 | 2.155.036 |
| | 3,5 | 1.190 | 1.972.989 | 2.044.587 |
| | 4,5 | 1.530 | 2.125.989 | 1.976.637 |
| | 5,5 | 1.870 | 2.278.989 | 1.908.688 |

| Costo Neto \$/litro Diesel | hr/día | Diesel | Total | Ahorro |
|----------------------------|--------|--------|-----------|------------------|
| | | litros | \$ | \$ |
| 500 | 1,5 | 510 | 1.692.489 | 2.154.985 |
| | 2,5 | 850 | 1.862.489 | 2.070.036 |
| | 3,5 | 1.190 | 2.032.489 | 1.985.087 |
| | 4,5 | 1.530 | 2.202.489 | 1.900.137 |
| | 5,5 | 1.870 | 2.372.489 | 1.815.188 |

Como se aprecia en las tablas es más rentable utilizar el grupo electrógeno para todo rango de potencia ya que los ahorros son de gran consideración considerando los actuales precios de la electricidad y petróleo diesel.

Además se analizó el caso de utilizar 60 kW de Potencia durante 20 días con la diferencia en que los días de operación del grupo electrógeno se utiliza sólo en el mes de Mayo.

Tabla N° 49
Costo de Potencia y Energía al operar la planta con 60 kW de potencia máxima. en periodos de horas punta. Sin Generador.

| | Días/mes | POTENCIA | POTENCIA | ENERGIA | ENERGIA | Costo Total Sin Generador |
|--------------|------------|----------|------------------|--------------|----------------|---------------------------|
| | | kW | \$ | kW-h | \$ | |
| Abril | 30 | 6 | 44.791 | | | 44.791 |
| Mayo | 20 | 60 | 447.908 | 6.000 | 425.254 | 873.161 |
| Junio | 30 | 6 | 44.791 | | | 44.791 |
| Julio | 31 | 6 | 44.791 | | | 44.791 |
| Agosto | 31 | 6 | 44.791 | | | 44.791 |
| Septiembre | 30 | 6 | 44.791 | | | 44.791 |
| Octubre | 31 | 33 | 246.349 | | | 246.349 |
| Noviembre | 30 | 33 | 246.349 | | | 246.349 |
| Diciembre | 31 | 33 | 246.349 | | | 246.349 |
| Enero | 31 | 33 | 246.349 | | | 246.349 |
| Febrero | 28 | 33 | 246.349 | | | 246.349 |
| Marzo | 31 | 33 | 246.349 | | | 246.349 |
| TOTAL | 365 | | 2.149.956 | 6.000 | 425.254 | 2.575.210 |

Tabla N° 50
Costo de Potencia y Energía al operar la planta con 60 kW de potencia máxima. en periodos de horas punta. Con Generador.

| | POTENCIA | POTENCIA | ENERGIA | ENERGIA | DIESEL | DIESEL | Arriendo \$ | Costo Total Con Generador |
|--------------|----------|----------|---------|---------|--------------|----------------|----------------|---------------------------|
| | kW | \$ | kW-h | \$ | L | \$ | Generador | |
| Abril | 6,0 | 44.791 | | | | | | 44.791 |
| Mayo | 6,0 | 44.791 | | | 1.870 | 748.000 | 900.000 | 1.786.291 |
| Junio | 6,0 | 44.791 | | | | | | 44.791 |
| Julio | 6,0 | 44.791 | | | | | | 44.791 |
| Agosto | 6,0 | 44.791 | | | | | | 44.791 |
| Septiembre | 6,0 | 44.791 | | | | | | 44.791 |
| Octubre | 6,0 | 44.791 | | | | | | 44.791 |
| Noviembre | 6,0 | 44.791 | | | | | | 44.791 |
| Diciembre | 6,0 | 44.791 | | | | | | 44.791 |
| Enero | 6,0 | 44.791 | | | | | | 44.791 |
| Febrero | 6,0 | 44.791 | | | | | | 44.791 |
| Marzo | 6,0 | 44.791 | | | | | | 44.791 |
| TOTAL | | | | | 1.870 | 841.500 | 900.000 | 2.185.489 |

AHORRO ANUAL \$ 389.721

Debido al aumento en la cantidad de uva que procesará la empresa en esta temporada 2009, se determinó que la opción de arrendar el grupo electrógeno es acertada dando excelentes resultados.

Se determinó que el grupo electrógeno de 150 KVA arrendado por la empresa está sobredimensionado ya que bastaría utilizar para la operación de la planta un generador de 100 KVA. Esta opción permitiría utilizar la planta con una carga eléctrica del 70%, dejando un margen razonable de operación de los principales equipos.

Al analizar las tablas N° 46 y 47 en la cual se muestran los ahorros que se producirían al utilizar por 20 días divididos en dos meses el grupo electrógeno con una potencia máxima 60 kW, se estimó que desde abril 2009 hasta febrero de 2010 se pueden ahorrar cerca de \$ 2.002.188

Al analizar las tablas N° 51 y 52 en la cual se muestran los ahorros que se producirían al utilizar por 20 días en un mes el grupo electrógeno con una potencia máxima 60 kW, se estimó que desde abril 2009 hasta febrero de 2010 se pueden ahorrar cerca de \$ 389.721.

Para generar estos ahorros hay que seguir los siguientes pasos de operación y gestión, considerando que la planta productiva operará solo un par de meses en el año.

Se debe tener presente que siempre es más económico operar la planta en periodos fuera de horas punta que en horas punta aunque se cuente con un generador.

Es por esta razón que siempre es necesario programar las actividades productivas para no operar en periodos de horas punta y si es que fuese necesario utilizarlos en este periodo para cumplir con algún pedido específico es recomendable utilizar el grupo electrógeno.

Por lo tanto, siempre es necesario analizar y comparar los costos que tendría generar la electricidad con el grupo electrógeno versus la electricidad que suministra la empresa eléctrica.

Si se determina que generar la electricidad en el grupo electrógeno es más conveniente que compararla a la empresa eléctrica se recomienda utilizar el grupo con la menor potencia posible debido a que siempre es más económico comprar la electricidad para operar los distintos equipos en periodos fuera de horas punta que generarla con el grupo.

Para cumplir con la potencia máxima de 60 kW para operar la planta se debe utilizar los equipos mencionados en la tabla N° 42.

Se debe desconectar los equipos que consumen una alta potencia como es el caso del equipo de frío y los equipos de bombeo de agua para la transferencia de calor con las cubas incluida la caldera.

2.7 Proyectos de Inversión Seleccionados.

Al analizar las opciones evaluadas y su periodo de recuperación de la inversión, en conjunto con un nivel de inversión que puede ser asumido por la empresa, ha llevado a la consultora junto con la empresa a tomar la decisión de realizar la instalación de un sistema automático para el control de la demanda.

Sin embargo las opciones de cambiar la iluminación por LED y el cambio de los actuales motores eléctricos por motores de alta eficiencia no se pueden desechar ya que en el caso de la iluminación se producen importantes ahorros.

Es por esta razón es que se recomienda poseer una política de adquisición de luminarias tipo LED y motores de alta eficiencia.

A modo de ejemplo se propone cambiar anualmente el 15 % del total de los tubos fluorescentes para después continuar con el resto de las luminarias ya que si bien los ahorros son de importancia, los actuales costos de adquisición de este tipo de tecnología son elevados.

Además se determinó que cambiar un motor de clase convencional que actualmente funciona por uno de alta eficiencia no es recomendable ya que el pay-back de la inversión es cercana a los 7 años, se recomienda adquirir estos motores cuando los actuales motores fallen y tengan que ser reemplazados.

Opción N°1: Sistema Automatizado para el Control de la Demanda.

Esta actividad considera instalar un conjunto de equipos, aparatos e instalaciones apoyados por un control computarizado que permite, informar al usuario sobre el nivel de demanda en todo momento y tomar decisiones para evitar que se sobrepasen los valores programados y mantener así el costo eléctrico bajo, esta opción permitirá evitar cobros adicionales de potencia con lo cual se generaran importantes ahorros en los costos de producción y costos de electricidad.

Tabla N° 51
Ahorro anual Proyectado.

| Situación Actual | | |
|---|---------------|------------------|
| Potencia utilizada Hr Punta | KW/mes | 71 |
| Costo Potencia hr Punta | \$/mes | 8.643.387 |
| Situación Futura (Control de la Demanda) | | |
| Inversión | \$ | 5.000.000 |
| Prestamo | \$ | 4.250.000 |
| Potencia utilizada Hr Punta | KW/mes | 40 |
| Costo Potencia hr Punta | \$/mes | 4.869.514 |
| Ahorro Anual | \$/año | 3.773.873 |

Tabla N° 52
Resumen de Resultados Opción N°1

| Medida | Inversión \$ | VAN (12%) \$ | TIR % | Ahorro/ Ganancias \$/mes | Período de Retorno | Beneficios Energético |
|---|--------------|--------------|---------|--------------------------|--------------------|-----------------------|
| Sistema Automatizado para el Control de la Demanda | -5.000.000 | 2.384.954 | > 100 % | 3.773.873 | 2 años | (*) |

(*) Disminución en los costos de energía y optimización del recurso energético

2.8 Alternativas de Financiamiento.

Las distintas alternativas de financiamiento se tomaron en cuenta para las inversiones propuestas antes mencionadas, sin embargo los datos presentados a continuación son referenciales, ya que la empresa al momento de tomar la decisión de invertir en esta tecnología deberá re-evaluar esta opción para presentarla a las distintas entidades financieras.

En éste análisis se consultó la alternativa de financiamiento a través de CORFO (“¹Crédito CORFO Eficiencia Energética”), que informalmente indicó las condiciones para un crédito de las siguientes características:

Opción N°1: Sistema Automatizado para el Control de la Demanda.

| | |
|--------------------------------------|--------------------|
| Monto Inversión Requerida: | \$ 5.000.000 |
| Monto de Crédito: | \$ 4.250.000 |
| - Plazo: | 24 meses (2 años). |
| - Ahorro | \$ 3.773.873 |
| - Costo de Mantenimiento y operación | \$ 300.000 |
| - Valor Cuota: | \$ 200.062 |
| - Institución financiera: | CORFO |
| - Tasa Mensual media: | 1,00% |

Tabla N° 53
Resumen de Financiamiento Opción N°1.

| Opción | Inversión MM\$ | Tasa Interés (mensual) | Préstamo MM\$ | Valor Cuota Mensual | Periodo de Evaluación | VAN | TIR |
|--------|----------------|------------------------|---------------|---------------------|-----------------------|-----------|---------|
| | | | | | | (i: 12%) | |
| N°1 | -5,00 | 1,00% | 4,25 | \$ 592.875 | 3 años | 2.384.954 | > 100 % |

Es necesario dejar en claro que una vez que las instituciones financieras consultadas dispongan de todos los antecedentes de este estudio y hayan efectuado una evaluación detallada de la empresa y de las condiciones, se lograrán establecer los parámetros definitivos y condiciones de financiamiento del proyecto, los que finalmente deberán ser negociados y decididos en conjunto con la empresa.

¹ La descripción de este tipo de préstamo se encuentra en el anexo 4.

3 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

3.1 Conclusiones

Una vez analizados todos los antecedentes recopilados en Agrícola San José de Peralillo las que incluyen facturas de combustibles, electricidad y mediciones eléctricas, observaciones de terreno, además de la información aportada por el personal ejecutivo, profesional y técnico de la empresa, se concluye que en la empresa existe una buena gestión en el uso de los recursos energéticos tanto en Viña Intriga, como en la planta productiva de MontGras por parte de los encargados de producción y mantención. Sin embargo, en el resto de la viña las que incluyen La Agrícola, Los Encinos y las piscinas de tratamiento de riles, no existe una gestión energética orientada hacia la eficiencia y reducción de costos.

Existe una preocupación por parte de los cargos ejecutivos de gestionar y programar las distintas etapas de producción para que trabajen la menor cantidad de horas en periodos punta lo que ayuda a disminuir los costos de producción.

Existe un real compromiso de parte de los ejecutivos con la empresa de solucionar los problemas relacionados con los temas energéticos, esto queda demostrado al haber solucionado rápidamente el problema que existía en la planta de nitrógeno una vez que el equipo de consultores detectó el problema de exceso de trabajo por parte de la planta.

Se determinó que los equipos de frío son los principales consumidores de energía. Sin perjuicio de esto, en reuniones con los ejecutivos y personal técnico de la empresa, se planteó que con anterioridad a este estudio, se efectuaron cambios significativos en la eficiencia con que operan estos equipos, modificando el modo de operación y cambiando el tipo de refrigerante. Por este motivo no se abordó con mayor profundidad este aspecto.

El calor disipado por las cubas y por las líneas no aisladas no representa un gasto significativo como para considerar realizar un estudio de aislación, pues el nivel térmico es bajo y muy cercano a la temperatura ambiente. Este pequeño gradiente no justifica la aislación de los equipos ni de las líneas de trasiego con que se efectúa el trasvase de una cuba a otra.

Se analizaron los distintos usos de la energía y se determinó la proporción en que se utiliza ésta en los distintos centros de consumo. Esta distribución se efectuó sobre la base de la facturación a cada centro durante el año 2008.

La distribución por uso final (refrigeración, riego, iluminación, embotellado, etc.) es irregular, pues las necesidades de refrigeración varían entre cada centro, en cada temporada e incluso durante la misma temporada, en un mismo centro, por lo cual estimar un tiempo de operación no tiene más valor que la medición puntual y difícilmente será representativo para efectuar proyecciones.

3.2 Recomendaciones

Motores Eléctricos.

Se recomienda establecer una política de adquisición de motores. Es decir, cuando se requieran nuevos motores para los distintos equipos, se debiera optar por motores de alta eficiencia, los cuales dependiendo de la potencia del motor, pueden mejorar la eficiencia entre un 2 y 10%.

Dado la cantidad de motores y la importancia que estos tiene en la distribución del consumo de energía eléctrica, se recomienda hacer un estudio detallado de motores, con el fin de evaluar cambios de motores actuales por nuevos de alta eficiencia.

Iluminación.

Al igual que en los motores eléctricos se recomienda poseer una política de cambio de luminarias por unas de menor consumo como por ejemplo LED.

Recuperación de calor de compresores de aire, equipos de frío y chimenea de la caldera.

Se recomienda someter a un análisis técnico-económico del beneficio real que traería a la empresa implementar una tecnología de aprovechamiento del calor residual en los compresores de aire, equipos de frío y en la chimenea de la caldera cuál sería su potencial de utilización dentro de ella.

Ya que, se estimó que por hora de operación de la caldera, se pueden calentar con un sistema recuperador de calor aproximadamente 85 litros de agua desde 15 °C hasta 40 °C, lo que equivale a un ahorro de \$/hr 153 en GLP.

Si se proyecta este ahorro para una operación de la caldera de 11 hr/día, 22 días/mes, 12 meses/año, la instalación de este sistema de recuperación de calor generaría un ahorro anual cercano a los \$ 450.000, lo que involucra una disminución en los costos de producción.

Como fue mencionado anteriormente la opción de recuperar el calor residual de estos equipos es una oportunidad real, pero hoy en día, no existe una claridad real de oferta tecnológica de esta medida, tanto por los elementos y equipos necesarios, como por ciertos aspectos técnicos como son la desincrustación de los intercambiadores de calor por la dureza de las aguas, que representan altos costos operacionales. Sin embargo, vale la pena tenerla en la mente ya que dependiendo del desarrollo tecnológico y del tiempo de utilización de estos equipos podría generar importantes ahorros.

El potencial de utilización de calor residual de los equipos de frío y de los compresores es bajo debido a la estacionalidad de la utilización de estos equipos, que como fue descrito anteriormente es de alrededor de 3 a 4 meses.

Se debe considerar que al instalar un sistema de recuperación se necesitan estanques de almacenamiento aislados, más bombas y líneas de transporte del fluido

que se va a calentar además del sistema propiamente tal para recuperar el calor del equipo, lo que implica un elevado costo de inversión inicial, lo que junto al breve periodo de operación, determina un tiempo demasiado prolongado para recuperar la inversión.

Recomendación Anexa para Viña Intriga.

En el interior del predio de la viña se encuentra un medidor de electricidad que abastece el casino y una bomba de pozo profundo.

Al recopilar las facturas eléctricas de este medidor se determinó que existen cargos por bajo factor de potencia del orden de \$ 251.518.

Se recomienda instalar un banco de condensadores de una potencia de 20 KVAr con el objetivo de eliminar este cargo. El costo de adquirir e instalar este banco de condensadores es de aproximadamente \$ 300.000.

RAMIRO LABAYRU MARTINEZ

Ingeniero Químico, PhD., M.Sc., DIC

Gerente General

Ingeniería Proquilab Ltda.

RICARDO ARANEDA NUÑEZ

Jefe de Planta

Representante Legal

San José de Peralillo S. A.

ANEXO N° 1

**DETALLE DE REUNIONES ENTRE LA
EMPRESA Y EL CONSULTOR.**

REGISTRO DE REUNIONES

| | | | |
|---|-------------------------|---|-------------------|
| PROYECTO: ESTUDIO PI EFICIENCIA ENERGETICA | | JEFE DE PROYECTO: Ramiro Labayru Martínez | |
| EMPRESA: AGRICOLA SAN JOSE DE PERALILLO S.A. | | | |
| DIRECCION: Camino Isla de Yáquil s/n, Comuna de Palmilla, VI Región de O'Higgins | | | |
| TELEFONO: (72) 823242 | FAX: (72) 824184 | e-mail: raneda@montgras.cl | |
| CONTACTO EMPRESA: Ricardo Araneda Núñez | | | |
| Fecha de Inicio: | 19/01/2009 | Fecha de Término: | 20/05/2009 |

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 |
|------------------|-------------|---|
| 19-enero-09 | 12:00 | Reunión firma contrato |
| 26-enero-09 | 15:00 | Reunión de coordinación y solicitud de información |
| 05-febrero-09 | 11:00 | Recopilación de información (facturas de insumos y servicios) |
| 12- febrero-09 | 11:00 | Visita y recorrido general por la planta (Mont Gras). Levantamiento de información de proceso en terreno. |
| 20- febrero-09 | 08:00 | Solicitud de información complementaria (Mont Gras) |
| 27- febrero-09 | 08:00 | Solicitud de información complementaria (Intriga) |
| 11- 13-marzo -09 | 10:40 | Mediciones en el sistema de distribución eléctrico (Sistema de riego Viña Intriga) |
| 13- 16-marzo -09 | 11:40 | Mediciones en el sistema de distribución eléctrico Viña Mont Gras (Transformador de 500 KVA) |
| 16- 20-marzo -09 | 11:40 | Mediciones en el sistema de distribución eléctrico Viña Mont Gras (Transformador de 300 KVA) |
| 20-marzo-09 | 11:40 | Mediciones en el Sistema de riego Viña Ninquén |
| 23-marzo -09 | 11:40 | Levantamiento información equipos eléctricos y mediciones compresores. |
| 3-abril.-09 | 10:00 | Mediciones en el Sistema de riego El Arrayán |
| 13-abril.-09 | 10:00 | Mediciones condiciones de operación cámaras |
| 16 -20-abril.-09 | 13:00 | Mediciones eléctricas Bodega de vinos Viña Intriga |
| 4- mayo-09 | 12:00 | Revisión de medidas propuestas |
| 13 – mayo-09 | 09:00 | Revisión y análisis antecedentes Informe Final |
| 20 – mayo-09 | 12:00 | Entrega y firma del Informe Final |

ANEXO Nº 2

COTIZACIONES.

Santiago, 02 de Abril de 2009

**Señores
PROQUILAB
Presente**

At : Sebastian Fernandez
Fono : 7164773 09.7166216
Mail : sfernandez@proquilab.cl



Cotización 13 IEC – PREMIUM HIGH EFFICIENCY

De nuestra consideración:

Estimado Cliente, TECNA MAQ Ltda tiene el agrado de enviar a usted la siguiente Cotización:

1. DATOS TECNICOS:

| | | | | | |
|----------------------|-----------|------------|------|-----------------|---------|
| Motor de inducción: | Trifásico | Aislación: | F | Tensión(V): | 380/660 |
| Grado de Protección: | IP55 | F.S : | 1.15 | Frecuencia(Hz): | 50 |
| Temp. Amb.(°C): | 40 | Temp.(°): | 80 | Categoría: | N |
| Montaje: | B3D | Régimen: | S1 | Altitud(msnm): | 1000 |

2. DATOS ECONÓMICOS:

| ITEM | POTENCIA (HP/KW) | POLOS / RPM | FRAME | PLAZO DE ENTREGA | PRECIO UNITARIO | PRECIO OFERTA ESPECIAL |
|-------------------------|------------------|-------------|--------|------------------|-----------------|------------------------|
| 01 | 75 / 55 | 2 / 3000 | 250S/M | 45 días | USD 4.718 | USD 3.303 |
| 02 | 60 / 45 | 2 / 3000 | 225S/M | 45 días | USD 3.838 | USD 2.687 |
| 03 | 50 / 37 | 2 / 3000 | 200L | Inmediata | USD 2.545 | USD 1.782 |
| 04 | 40 / 30 | 2 / 3000 | 200L | Inmediata | USD 2.167 | USD 1.517 |
| 05 | 30 / 22 | 2 / 3000 | 180M | Inmediata | USD 1.666 | USD 1.166 |
| 06 | 20 / 15 | 2 / 3000 | 160M | Inmediata | USD 1.128 | USD 790 |
| VALOR TOTAL NETO | | | | | | USD 11.245 |

Notas Importantes:

- Motor es de nuestra línea **IEC STANDARD**
- Motor es para servicio continuo.
- Motor apto para operación a 1000 m.s.n.m.
- Motor con placa de identificación en acero inoxidable.
- Motor con carcaza en hierro fundido.

2. CONDICIONES GENERALES DE VENTA:

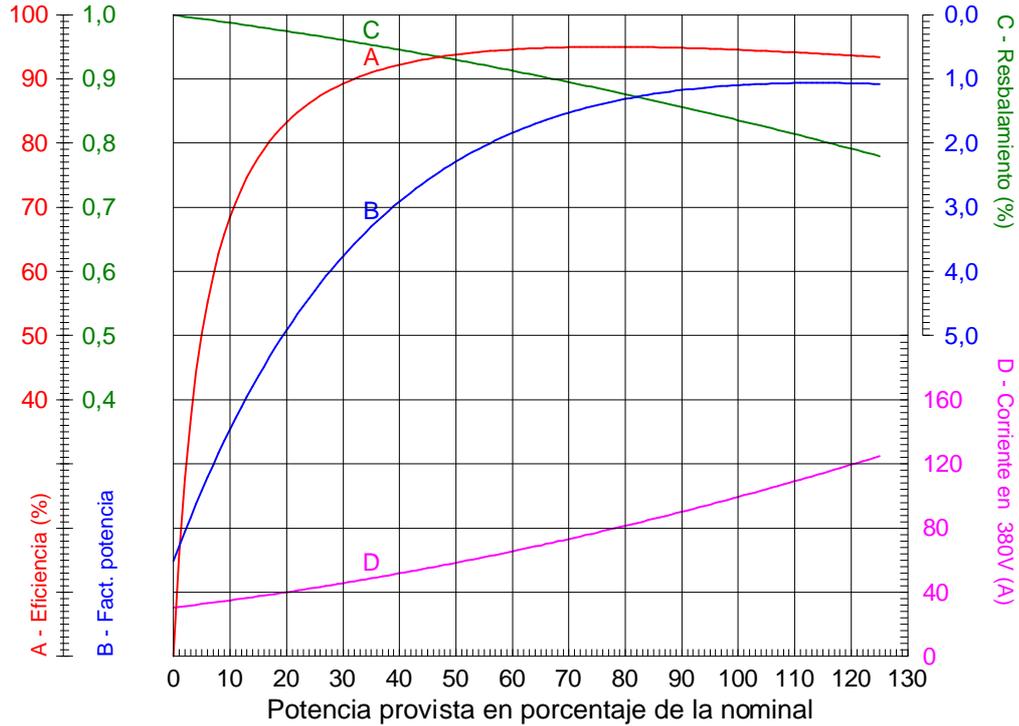
| | | |
|-----------------------|---|---|
| Precios | : | Unitarios, (considerar dólar observado día de facturación) . |
| Descuento | : | Descuento ya aplicado solo por volumen cotizado |
| Plazo de Entrega | : | Item 1 y 2, entrega em 45 días previa confirmación forma de pago Aceptada 20% al contado y saldo a convenir, Item 3 al 6, entrega Inmediata salvo venta previa. |
| Lugar de Entrega | : | Nuestras bodegas de Santiago |
| Forma de pago | : | 20% al contado, saldo a convenir. |
| Validez de la Oferta: | : | 10 días |
| Garantía | : | 1 año |

En espera de una buena acogida a la presente le saluda cordialmente,

LORETO GALAZ
Teléfono 7829294
Técnica de Maquinarias Ltda.
RUT: 77.008.580 – 2



CURVAS CARACTERÍSTICAS EN FUNCIÓN DE LA POTENCIA PROVISTA
Motor Trifásico de Inducción - Rotor de Jaula



Cliente : PROQUILAB
Linea del producto : Motores Industriales Trifásicos - 50HZ - Uso General - Alta Eficiencia

| | |
|---------------------------------|---------------------------|
| Potencia : 75 HP (cv) | Ip/In : 7,2 |
| Carcasa : 250S/M | Régimen de servicio : S1 |
| Rotación nominal : 1475 | Factor de servicio : 1,00 |
| Frecuencia : 50 Hz | Categoría : N |
| Tensión nominal : 380/660 V | Par de arranque : 250% |
| Clase de aislamiento : F | Par máximo : 280% |
| Corriente nominal : 99,3/57,2 A | |

Notas: Dimensiones en m m

*Todos los valores mostrados estan sujetos a cambios sin previo aviso.

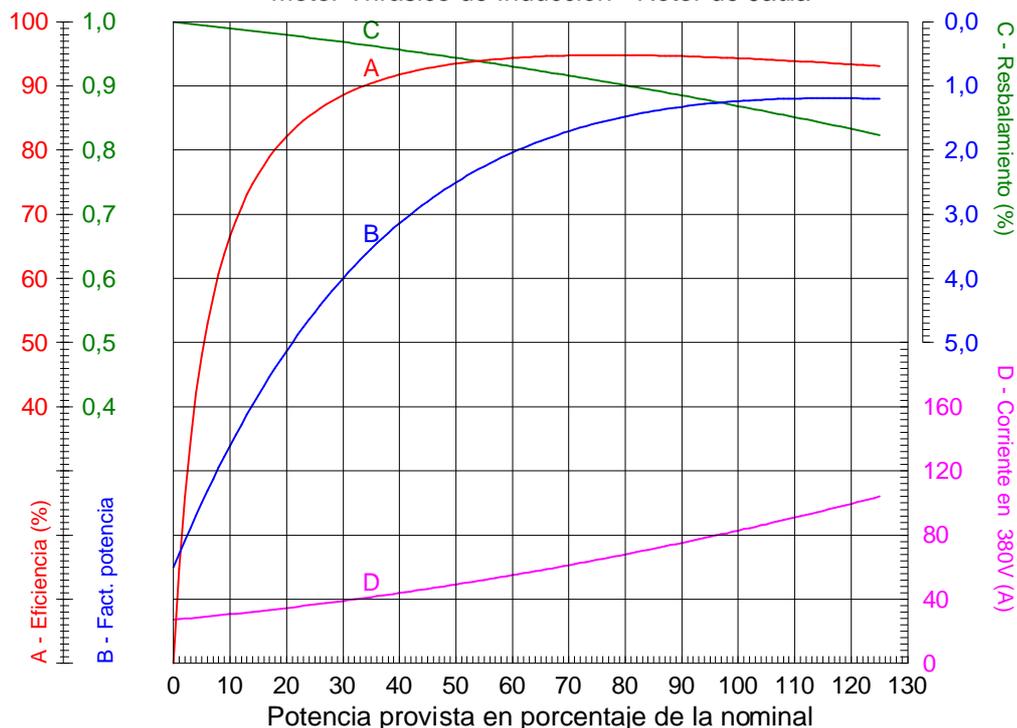
Ejecutado:
Loreto Galaz

Verificado:



CURVAS CARACTERÍSTICAS EN FUNCIÓN DE LA POTENCIA PROVISTA

Motor Trifásico de Inducción - Rotor de Jaula



Cliente : PROQUILAB
Linea del producto : Motores Industriales Trifásicos - 50HZ - Uso General - Alta Eficiencia

| | | | |
|----------------------|---------------|---------------------|--------|
| Potencia | : 60 HP (cv) | Ip/In | : 7,4 |
| Carcasa | : 225S/M | Régimen de servicio | : S1 |
| Rotación nominal | : 1480 | Factor de servicio | : 1,00 |
| Frecuencia | : 50 Hz | Categoría | : N |
| Tensión nominal | : 380/660 V | Par de arranque | : 240% |
| Clase do aislamiento | : F | Par máximo | : 300% |
| Corriente nominal | : 82,3/47,4 A | | |

Notas: Dimensiones en m m

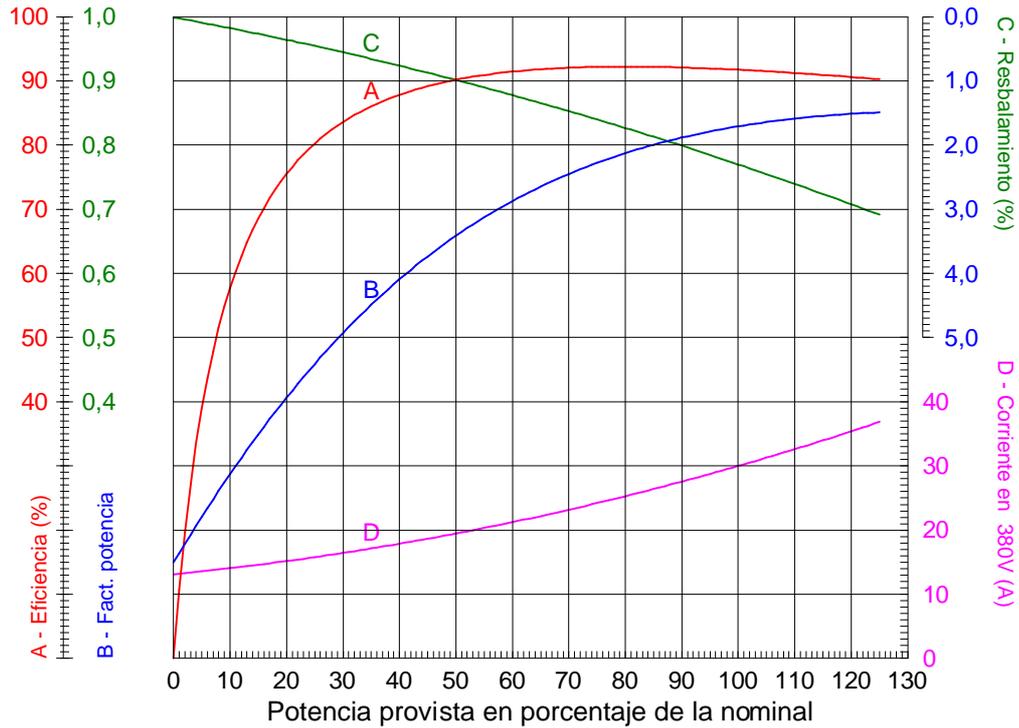
*Todos los valores mostrados estan sujetos a cambios sin previo aviso.

Ejecutado:
Loreto Galaz

Verificado:



CURVAS CARACTERÍSTICAS EN FUNCIÓN DE LA POTENCIA PROVISTA
Motor Trifásico de Inducción - Rotor de Jaula



Cliente : PROQUILAB
Linea del producto : Motores Industriales Trifásicos - 50HZ - Uso General - Alta Eficiencia

| | |
|---------------------------------|---------------------------|
| Potencia : 20 HP (cv) | Ip/In : 6,1 |
| Carcaza : 160L | Régimen de servicio : S1 |
| Rotación nominal : 1465 | Factor de servicio : 1,00 |
| Frecuencia : 50 Hz | Categoría : N |
| Tensión nominal : 380/660 V | Par de arranque : 250% |
| Clase do aislamiento : F | Par máximo : 260% |
| Corriente nominal : 29,9/17,2 A | |

Notas: Dimensiones en m m

*Todos los valores mostrados estan sujetos a cambios sin previo aviso.

Ejecutado:
Loreto Galaz

Verificado:

Santiago, 26 de Marzo de 2009

**Señores
PROQUILAB
Presente**

At : Sebastian Fernandez
Fono : 7164773 09.7166216
Mail : sfernandez@proquilab.cl



Cotización 1320 IEC STANDARD

De nuestra consideración:
Estimado Cliente, TECNA MAQ Ltda tiene el agrado de enviar a usted la siguiente Cotización:

1. DATOS TECNICOS:

| | | | | | |
|----------------------|-----------|------------|------|-----------------|---------|
| Motor de inducción: | Trifásico | Aislación: | F | Tensión(V): | 380/660 |
| Grado de Protección: | IP55 | F.S : | 1.15 | Frecuencia(Hz): | 50 |
| Temp. Amb.(°C): | 40 | Temp.(°): | 80 | Categoría: | N |
| Montaje: | B3D | Régimen: | S1 | Altitud(msnm): | 1000 |

2. DATOS ECONÓMICOS:

| ITEM | POTENCIA (HP/KW) | POLOS / RPM | FRAME | TENSION NOMINAL | PRECIO UNITARIO | PRECIO OFERTA ESPECIAL |
|-------------------------|------------------|-------------|--------|-----------------|-----------------|------------------------|
| 01 | 75 / 55 | 2 / 3000 | 250S/M | 380/660 | USD 4.185 | USD 2.783 |
| 02 | 60 / 45 | 2 / 3000 | 225S/M | 380/660 | USD 3.384 | USD 2.250 |
| 03 | 50 / 37 | 2 / 3000 | 200L | 380/660 | USD 2.019 | USD 1.343 |
| 04 | 40 / 30 | 2 / 3000 | 200L | 380/660 | USD 1.856 | USD 1.234 |
| 05 | 30 / 22 | 2 / 3000 | 180M | 380/600 | USD 1.337 | USD 889 |
| 06 | 20 / 15 | 2 / 3000 | 160M | 380/660 | USD 917 | USD 610 |
| VALOR TOTAL NETO | | | | | | USD 9.109 |

Notas Importantes:

- Motor es de nuestra línea **IEC STANDARD**
- Motor es para servicio continuo.
- Motor apto para operación a 1000 m.s.n.m.
- Motor con placa de identificación en acero inoxidable.
- Motor con carcaza en fierro fundido.

2. CONDICIONES GENERALES DE VENTA:

| | | |
|-----------------------|----------|--|
| Precios | : | Unitarios, (considerar dólar observado día de facturación). |
| Descuento | : | Descuento ya aplicado solo por volumen cotizado |
| Plazo de Entrega | : | Inmediata, salvo venta previa |
| Lugar de Entrega | : | Nuestras bodegas de Santiago |
| Forma de pago | : | A convenir |
| Validez de la Oferta: | | 10 días |
| Garantía | : | 1 año |

En espera de una buena acogida a la presente le saluda cordialmente,

LORETO GALAZ
Teléfono 7829294
Técnica de Maquinarias Ltda.
RUT: 77.008.580 – 2

Cotización N° : 7330
Santiago , 25 de Marzo del 2009
Señores : PROQUILAB LTDA.
At : Sebastián Fernández
Fono : 7164773

De nuestra consideración ,

En atención a lo solicitado por Ud., nos es grato cotizar lo siguiente :

| Item | Descripción del Material | Unidades | Precio | Total |
|------|---|----------|----------------|--------------|
| 1 | MOT ABB TRIF. 20HP (15KW) 2P M2QA160M2B | 1 | \$ 470.720,25 | \$ 470.720 |
| 2 | MOT ABB TRIF. 30HP (22KW) 2P M2QA180M2A | 1 | \$ 765.567 | \$ 765.567 |
| 3 | MOT ABB TRIF. 40HP (30KW) 2P M2QA200L2A | 1 | \$ 940.500 | \$ 940.500 |
| 4 | MOT ABB TRIF. 50HP (37KW) 2P M2QA200L2B | 1 | \$ 1.123.897,5 | \$ 1.123.898 |
| 5 | MOT ABB TRIF. 60HP (45KW) 2P M2QA225M2A | 1 | \$ 1.664.685 | \$ 1.664.685 |
| 6 | MOT ABB TRIF. 75HP (55KW) 2P M2QA250M2A | 1 | \$ 1.862.190 | \$ 1.862.190 |

CONDICIONES COMERCIALES
Entrega : 25/03/2009

Lugar de Entrega :

Forma de Pago : CONTADO

Validez :

Garantía :

Observaciones :

ENTREGA INMEDIATA, SALVO VENTA PREVIA

DESCUENTO INCLUIDO EN EL VALOR

Sin otro particular, saludan atentamente a Ud.,

| | | | |
|------------------|-----------|----------|--------------|
| Sub-Total | | | \$ 6.827.560 |
| I.V.A | 19 | % | \$ 1.297.236 |
| Total | | | \$ 8.124.796 |

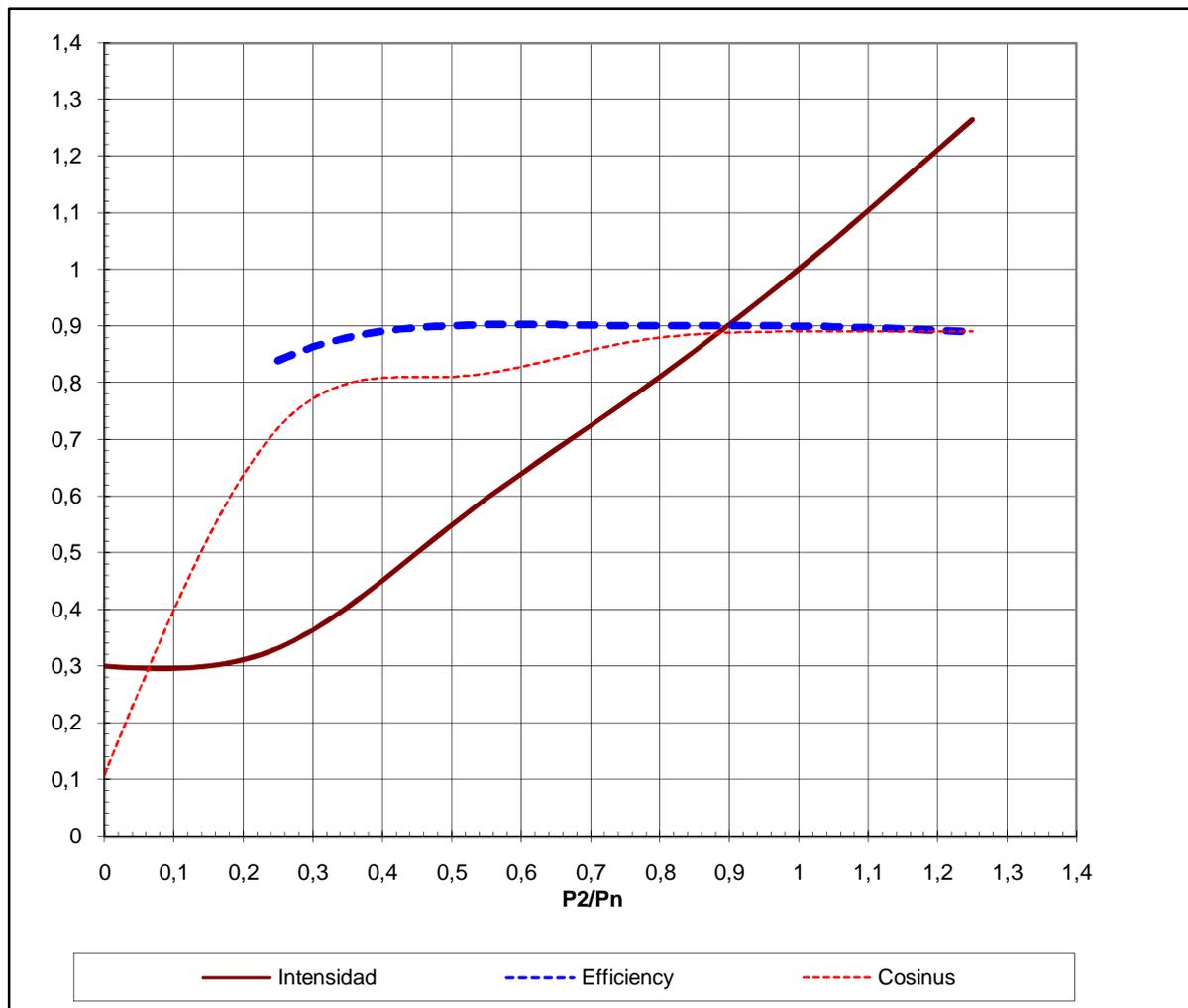
Luis Díaz


| ABB Electrical Machines LV Motors | | Hoja de Datos Técnicos | | |  | |
|---|---|---|----------------------------|--------------------------------------|---|--|
| Departamento | | Proyecto | Localización | | Posición 1.001 | |
| Referencia | | Revisado por A | Fecha 20-12-2005 | Documentacion untitled.xls | Paginas 1(3) | |
| No. | Definition | Data | Unit | Remarks | | |
| 1 | Producto | TEFC, Motor cerrado de inducción trifásico de jaula de ardilla | | | | |
| 2 | Código producto | 3GQA 161 302-ADA | | | | |
| 3 | Tipo/Carcasa | M2QA 160 M2B 2 | | | | |
| 4 | Posición de montaje | IM1001, B3(foot) | | | | |
| 5 | Potencia nominal P _N | 15 KW | 20 HP | | | |
| 6 | Factor de servicio | 1.15 @ F Rice | | | | |
| 7 | Servicio | S1(IEC) 100% | | | | |
| 8 | Tensión nominal U _N | 400 | VD | ± 5 % (IEC 60034-1) | | |
| 9 | Frecuencia nominal f _N | 50 | Hz | ± 2 % (IEC 60034-1) | | |
| 10 | Velocidad nominal n _N | 2920 | r/min | | | |
| 11 | Intensidad nominal I _N | 27 | A | | | |
| 12 | Intensidad de vacío | 8,1 | A | | | |
| 13 | Intensidad de arranque I _s /I _N | 6,5 | | | | |
| 14 | Par a plena carga T _N | 49 | Nm | | | |
| 15 | Locked rotor torque T _s /T _N | 2,5 | | | | |
| 16 | Par máximo T _{max} /T _N | 2,6 | | | | |
| 17 | Par mínimo T _{min} /T _N | 1,2 | | | | |
| 18 | Velocidad a par mínimo | 840 | r/min | | | |
| Datos de carga (IEC 60034-2) | | carga % | Intensidad A | Efficiency % | Factor de potencia | |
| 19 | | 100 | 27 | 90,0 / Eff2 | 0,89 | |
| 20 | | 75 | 20,7 | 90,1 | 0,87 | |
| 21 | | 50 | 14,8 | 90,1 | 0,81 | |
| 22 | | Start | 176 | | 0,5 | |
| 23 | Tiempo máx. arranque en caliente | 15 | s | | | |
| 24 | Tiempo máx. arranque en frío | 27 | s | | | |
| 25 | Clase aislamiento / Temperatura clase | F / B | | | | |
| 26 | Temperatura ambiente | 40 | °C | | | |
| 27 | Altitud | 1000 | m.a.s.l. | | | |
| 28 | Protección | IP55 | | | | |
| 29 | Sistema refrigeración | IC411 autoventilado. | | | | |
| 30 | Tipo de rodamientos DE/NDE | 6309 DDUC3 - 6209 DDUC3 | | | | |
| 31 | Tipo de grasa | | | | | |
| 32 | Nivel presión sonora (LP dB(A) 1m) | 72 | dB(A) | at load | | |
| 33 | Moment of inertia J = ¼ GD2 | 0,0551 | kg-m2 | | | |
| 34 | Grado de equilibrado | | | | | |
| 35 | Nivel de vibraciones | | | | | |
| 36 | Disposición caja de bornes | Ariba | | | | |
| 37 | Entradas caja bornes; n°; dimensiones, | | | | | |
| 38 | Número de terminales de potencia | | | | | |
| 39 | Sentido de giro | CW or CCW | | | | |
| 40 | Peso de rotor | 26 | kg | | | |
| 41 | Peso | 122 | kg | | | |
| 42 | Dibujo dimensiones n° | | | | | |
| 43 | | | | | | |

| | | | |
|--------------|-------------------|----------------|---------------|
| | Proyecto | Localización | |
| Departamento | Nombre de cliente | Ref. cliente : | |
| Referencia | Revisado por | Fecha | Documentacion |
| | A | 20-12-2005 | untitled.xls |
| | | | Posición |
| | | | 1.001 |
| | | | Páginas |
| | | | 2(3) |

Producto **TEFC, Motor cerrado de inducción trifásico de jaula de ardilla**
 Tipo/Carcasa **M2QA 160 M2B 2**
 Código producto **3GQA 161 302-ADA**
 Potencia nominal P_N **15** kW
 Servicio **S1(IEC) 100%**

Tensión (V) **400** Intensidad I_N (A) **27** Factor de potencia a **0,89**
 Frecuencia (Hz) **50** Velocidad (r/min) **2920** Rendimiento (%) a P_I **90**



Datos basados en 02/07/2001
 Datos según tolerancias de IEC



| Technical Data Sheet | | ABB ref. no. <i>Undefined</i> | |
|--------------------------------|--|---|-----------------------------|
| Customer: | | Date: | <i>23-08-2004</i> |
| Project name: | | Handled by: | <i>Undefined</i> |
| Customer ref. <i>Undefined</i> | | Item Name: | |
| Location: | | Case: | <i>Undefined</i> |
| | | Revision: | <i>A</i> |
| No. | Definition | Data / Unit | Remarks |
| 1 | Product | <i>TEFC, 3-phase, squirrel cage induction motor</i> | |
| 2 | Product code | <i>3GQA 181 301-AD</i> | |
| 3 | Type/Frame | <i>M2QA 180 M2A 2</i> | |
| 4 | Mounting | <i>IM1001, B3(foot)</i> | |
| 5 | Rated output P_N | <i>22</i> kW | |
| 6 | Rated output | <i>30</i> HP | |
| 7 | Service factor | <i>1.15</i> | |
| 8 | Type of duty | <i>S1(IEC)</i> | |
| 9 | Rated voltage U_N | <i>400</i> V D | $\pm 5\%$ (IEC 60034-1) |
| 10 | Rated frequency f_N | <i>50</i> Hz | $\pm 2\%$ (IEC 60034-1) |
| 11 | Rated speed n_N | <i>2940</i> r/min | |
| 12 | Rated current I_N | <i>39</i> A | |
| 13 | No-load current | <i>10,2</i> A | |
| 14 | Starting current I_s/I_N | <i>6,5</i> | |
| 15 | Nominal torque T_N | <i>71</i> Nm | |
| 16 | Locked rotor torque T_s/T_N | <i>2,3</i> | |
| 17 | Maximum torque T_{max}/T_N | <i>2,5</i> | |
| 18 | Minimum torque T_{min}/T_N | <i>1,2</i> | |
| 19 | Speed at minimum torque | <i>840</i> r/min | |
| 20 | Maximum starting time from hot DOL | <i>15</i> s | |
| 21 | Maximum starting time from cold DOL | <i>27</i> s | |
| 22 | Efficiency - full load 100% | <i>90,8 / Eff2</i> % | <i>Acc. to IEC 60034- 2</i> |
| 23 | Efficiency - 75% | <i>91,0</i> % | |
| 24 | Efficiency - 50% | <i>90,0</i> % | |
| 25 | Power factor - full load 100% | <i>0,90</i> | |
| 26 | Power factor - 75% | <i>0,89</i> | |
| 27 | Power factor - 50% | <i>0,85</i> | |
| 28 | Power factor at start | <i>0,50</i> | |
| 29 | Insulation class / Temperature class | <i>F</i> B | |
| 30 | Ambient temperature | <i>40</i> °C | |
| 31 | Altitude | <i>1000</i> m.a.s.l. | |
| 32 | Enclosure | <i>IP55</i> | |
| 33 | Cooling system | <i>IC411 self ventilated</i> | |
| 34 | Bearing DE/NDE | <i>6310 DDUC3 - 6210 DDUC3</i> | |
| 35 | Lubrication / lubricant | | |
| 36 | Sound pressure level (L_p dB(A) 1m) | <i>72</i> dB(A) | <i>+3dB(A)</i> |
| 37 | Moment of inertia $J = \frac{1}{4} GD^2$ | <i>0,08805</i> kg-m ² | |
| 38 | Balancing | | |
| 39 | Vibration class | | |
| 40 | Terminal box arrangement | | |
| 41 | Terminal box entries; no, dimens. | | |
| 42 | Number of power terminals | | |
| 43 | Direction of rotation | <i>CW or CCW</i> | |
| 44 | Weight | <i>170</i> kg | |
| 45 | Dimension drawing no. | | |
| 46 | Additional information | | |



Load Curves

Customer:

Project name:

Customer ref. **Undefined**

Location:

ABB ref. no.

Undefined

Date:

23-08-2004

Handled by:

Undefined

Item Name:

Case:

Undefined

Revision:

A

Product **TEFC, 3-phase, squirrel cage induction motor**

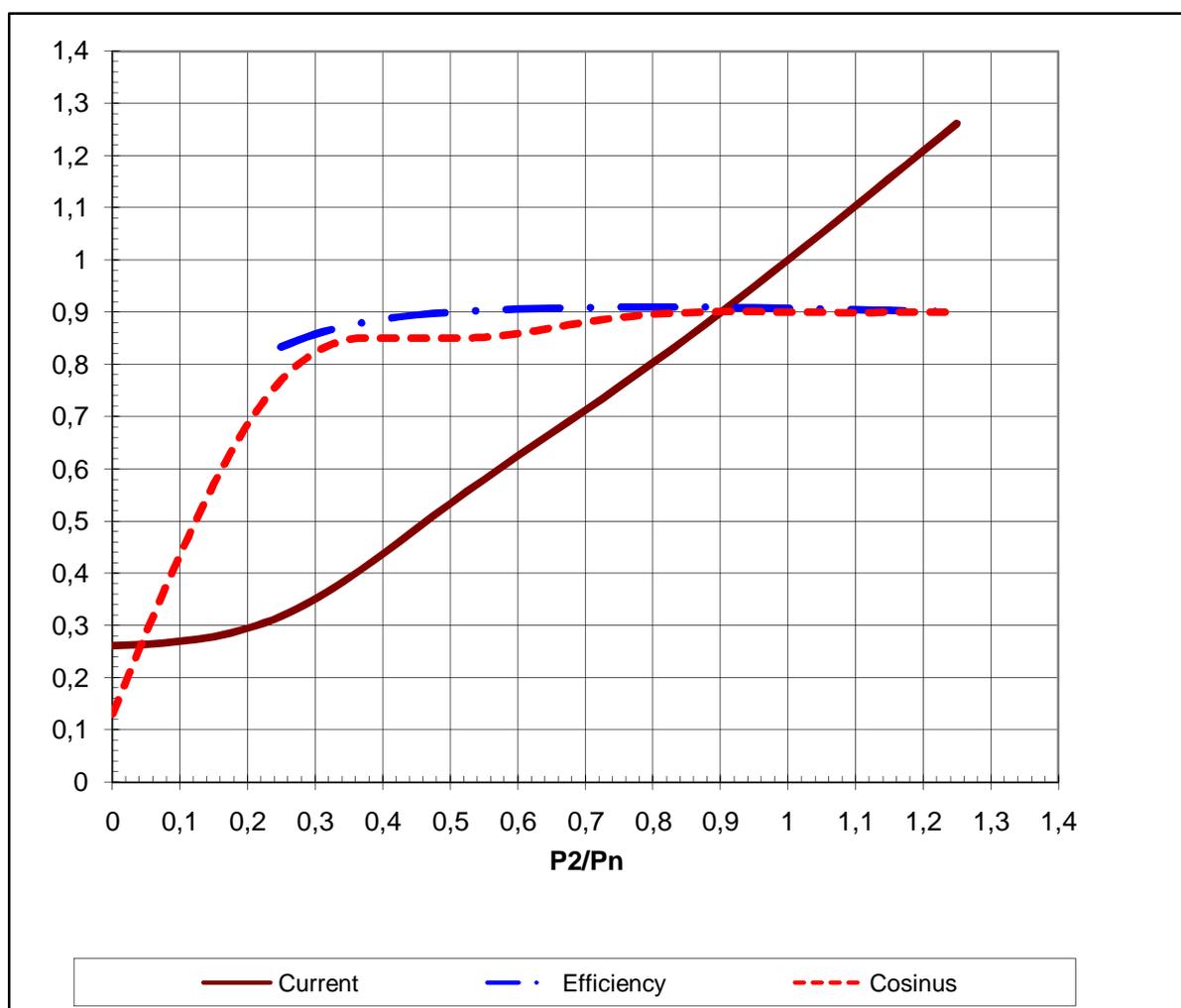
Type/Frame **M2QA 180 M2A 2**

Product code **3GQA 181 301-AD**

Rated output P_N **22,0** kW

Type of duty **S1(IEC)**

| | | | | | |
|----------------|------------|-------------------|-------------|-------------------------|-------------|
| Voltage (V) | 400 | Current I_N (A) | 39 | Power factor at P_N | 0,90 |
| Frequency (Hz) | 50 | Speed (r/min) | 2940 | Efficiency (%) at P_N | 90,8 |



Data based on catalogue values 26-04-2001



| Technical Data Sheet | | ABB ref. no. Undefined | |
|--------------------------------|--|---|-------------------------|
| Customer: | | Date: | 08-06-2004 |
| Project name: | | Handled by: | Undefined |
| Customer ref. Undefined | | Item Name: | |
| Location: | | Case: | Undefined |
| | | Revision: | A |
| No. | Definition | Data / Unit | Remarks |
| 1 | Product | TEFC, 3-phase, squirrel cage induction motor | |
| 2 | Product code | 3GQA 201 501-AD | |
| 3 | Type/Frame | M2QA 200 L2A 2 | |
| 4 | Mounting | IM1001, B3(foot) | |
| 5 | Rated output P_N | 30 kW | |
| 6 | Rated output | 40 HP | |
| 7 | Service factor | 1.15 | |
| 8 | Type of duty | S1(IEC) | |
| 9 | Rated voltage U_N | 400 V D | $\pm 5\%$ (IEC 60034-1) |
| 10 | Rated frequency f_N | 50 Hz | $\pm 2\%$ (IEC 60034-1) |
| 11 | Rated speed n_N | 2955 r/min | |
| 12 | Rated current I_N | 52 A | |
| 13 | No-load current | 12,9 A | |
| 14 | Starting current I_s/I_N | 6,5 | |
| 15 | Nominal torque T_N | 97 Nm | |
| 16 | Locked rotor torque T_s/T_N | 2,2 | |
| 17 | Maximum torque T_{max}/T_N | 2,6 | |
| 18 | Minimum torque T_{min}/T_N | 1,2 | |
| 19 | Speed at minimum torque | 840 r/min | |
| 20 | Maximum starting time from hot DOL | 15 s | |
| 21 | Maximum starting time from cold DOL | 27 s | |
| 22 | Efficiency - full load 100% | 91,4 / Eff2 % | Acc. to IEC 60034- 2 |
| 23 | Efficiency - 75% | 91,1 % | |
| 24 | Efficiency - 50% | 89,5 % | |
| 25 | Power factor - full load 100% | 0,90 | |
| 26 | Power factor - 75% | 0,89 | |
| 27 | Power factor - 50% | 0,84 | |
| 28 | Power factor at start | 0,45 | |
| 29 | Insulation class / Temperature class | F B | |
| 30 | Ambient temperature | 40 °C | |
| 31 | Altitude | 1000 m.a.s.l. | |
| 32 | Enclosure | IP55 | |
| 33 | Cooling system | IC411 self ventilated | |
| 34 | Bearing DE/NDE | 6312 DDUC3 - 6212 DDUC3 | |
| 35 | Lubrication / Lubricant | | |
| 36 | Sound pressure level (L_p dB(A) 1m) | 81 dB(A) | +3dB(A) |
| 37 | Moment of inertia $J = \frac{1}{4} GD^2$ | 0,14821 kg-m ² | |
| 38 | Balancing | | |
| 39 | Vibration class | | |
| 40 | Terminal box arrangement | | |
| 41 | Terminal box entries; no, dimens. | | |
| 42 | Number of power terminals | | |
| 43 | Direction of rotation | CW or CCW | |
| 44 | Weight | 235 kg | |
| 45 | Dimension drawing no. | | |
| 46 | Additional information | | |
| Ex-motors | | | |
| 47 | Type of protection | | |
| 48 | Certification No. | | |
| 49 | t_E time | s | |



Load Curves

Customer:

Project name:

Customer ref. **Undefined**

Location:

ABB ref. no.

Undefined

Date:

08-06-2004

Handled by:

Undefined

Item Name:

Case:

Undefined

Revision:

A

Product **TEFC, 3-phase, squirrel cage induction motor**

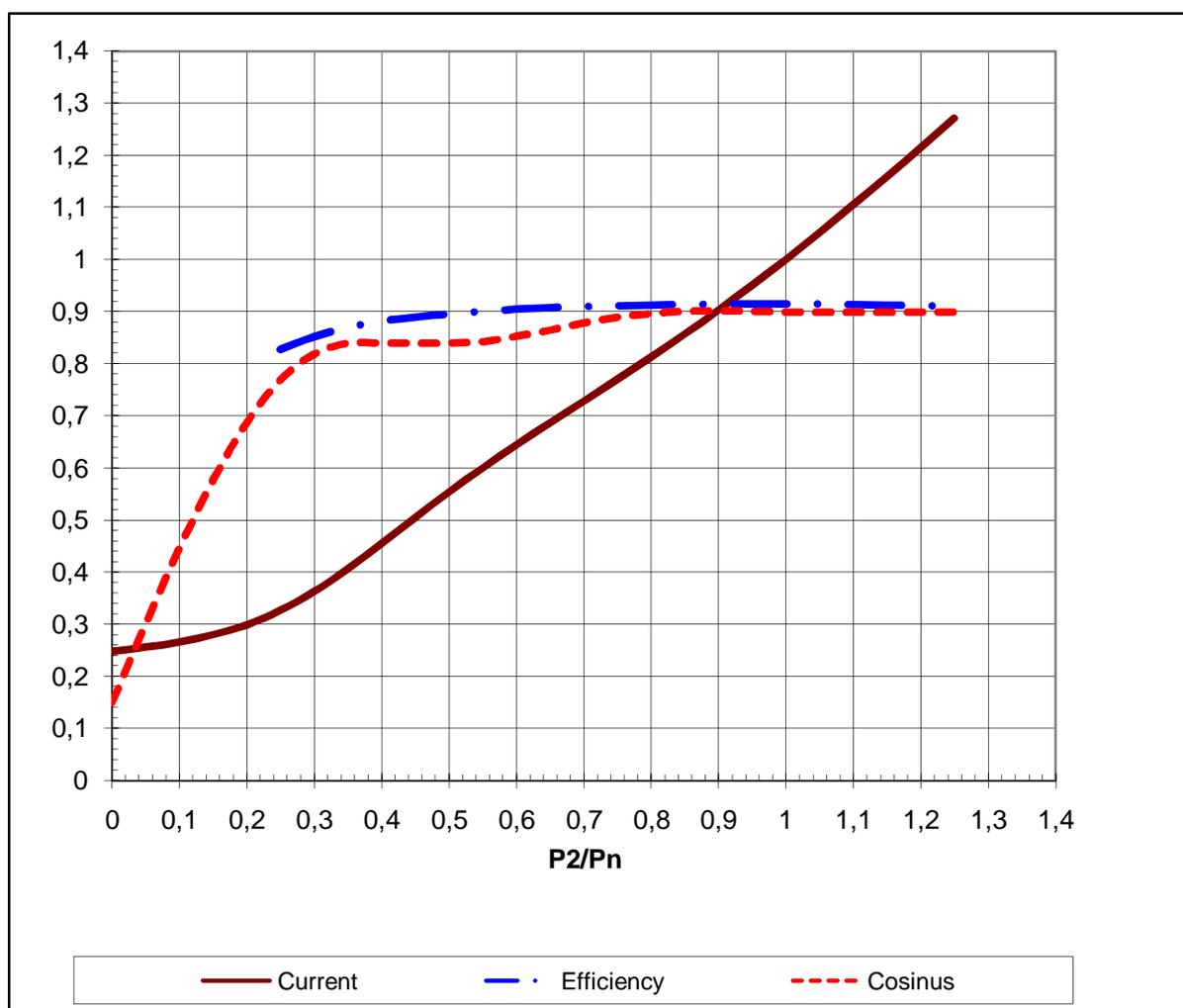
Type/Frame **M2QA 200 L2A 2**

Product code **3GQA 201 501-AD**

Rated output P_N **30,0** kW

Type of duty **S1(IEC)**

| | | | | | |
|----------------|------------|-------------------|-------------|-------------------------|-------------|
| Voltage (V) | 400 | Current I_N (A) | 52 | Power factor at P_N | 0,90 |
| Frequency (Hz) | 50 | Speed (r/min) | 2955 | Efficiency (%) at P_N | 91,4 |



Data based on catalogue values 26-04-2001

| ABB Electrical Machines LV Motors | | Technical Data Sheet | | |  |
|---|--|---|-----------------------------|------------------------------|---|
| Department/Author | | Project | Location | | |
| Our ref. | | Rev/Changed by A | Date of issue 13-10-2004 | Saving ident untitled.xls | Item name 1.001 |
| No. | Definition | Data | Unit | Remarks | |
| 1 | Product | TEFC, 3-phase, squirrel cage induction motor | | | |
| 2 | Product code | 3GQA 201 502-ADA | | | |
| 3 | Type/Frame | M2QA 200 L2B 2 | | | |
| 4 | Mounting | IM1001, B3(foot) | | | |
| 5 | Rated output P _N | 37 | kW | | |
| 6 | Service factor | 1.15 | | | |
| 7 | Type of duty | S1(IEC) | | | |
| 8 | Rated voltage U _N | 400 | V D | ± 5 % (IEC 60034-1) | |
| 9 | Rated frequency f _N | 50 | Hz | ± 2 % (IEC 60034-1) | |
| 10 | Rated speed n _N | 2955 | r/min | | |
| 11 | Rated current I _N | 64 | A | | |
| 12 | No-load current | 15,7 | A | | |
| 13 | Starting current I _s /I _N | 6,5 | | | |
| 14 | Nominal torque T _N | 120 | Nm | | |
| 15 | Locked rotor torque T _s /T _N | 2,3 | | | |
| 16 | Maximum torque T _{max} /T _N | 2,6 | | | |
| 17 | Minimum torque T _{min} /T _N | 1,2 | | | |
| 18 | Speed at minimum torque | 870 | r/min | | |
| Load characteristics (IEC 60034- 2) | | Load % | Current A | Efficiency % | Power factor |
| 19 | | 100 | 64 | 92,2 / Eff2 | 0,9 |
| 20 | | 75 | 49 | 91,8 | 0,89 |
| 21 | | 50 | 35 | 90,3 | 0,85 |
| 22 | | Start | 416 | | 0,45 |
| 23 | Maximum starting time from hot | 15 | s | | |
| 24 | Maximum starting time from cold | 27 | s | | |
| 25 | Insulation class / Temperature class | F / B | | | |
| 26 | Ambient temperature | 40 | °C | | |
| 27 | Altitude | 1000 | m.a.s.l. | | |
| 28 | Enclosure | IP55 | | | |
| 29 | Cooling system | IC411 self ventilated | | | |
| 30 | Bearing DE/NDE | 6312 DDUC3 - 6212 DDUC3 | | | |
| 31 | Type of Grease | | | | |
| 32 | Sound pressure level (LP dB(A) 1m) | 81 | dB(A) | at load | |
| 33 | Moment of inertia J = ¼ GD ² | 0,16822 | kg·m ² | | |
| 34 | Balancing | | | | |
| 35 | Vibration class | | | | |
| 36 | Position of terminal box | Top | | | |
| 37 | Terminal box entries; no, dimens. | | | | |
| 38 | Number of power terminals | | | | |
| 39 | Direction of rotation | CW or CCW | | | |
| 40 | Weight of rotor | 52 | kg | | |
| 41 | Total weight of motor | 254 | kg | | |
| 42 | Dimension drawing no. | | | | |
| 43 | Additional information | | | | |
| 44 | | | | | |
| 45 | | | | | |



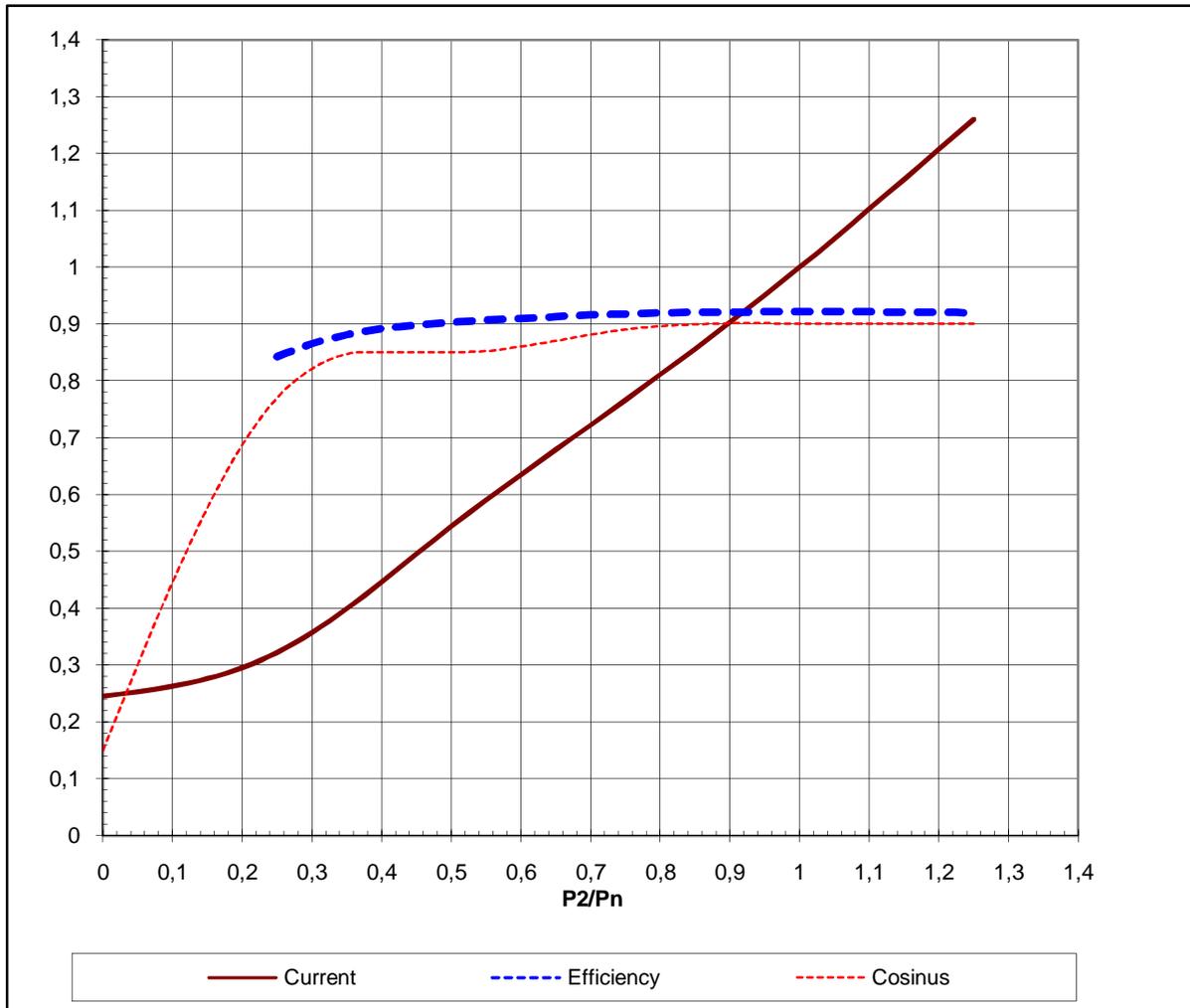
| | |
|---------|----------|
| Project | Location |
|---------|----------|

| | | | |
|-------------------|---------------|---------------|--------------|
| Department/Author | Customer name | Customer ref. | Item name |
| | | | 1.001 |

| | | | | |
|----------|----------------|-------------------|---------------------|-------------|
| Our ref. | Rev/Changed by | Date of issue | Saving ident | Pages |
| | A | 13-10-2004 | untitled.xls | 2(3) |

| | | | |
|-----------------------------|---|-----------|--|
| Product | TEFC, 3-phase, squirrel cage induction motor | | |
| Type/Frame | M2QA 200 L2B 2 | | |
| Product code | 3GQA 201 502-ADA | | |
| Rated output P _N | 37 | kW | |
| Type of duty | S1(IEC) | | |

| | | | | | |
|----------------|------------|----------------------------|-------------|----------------------------------|-------------|
| Voltage (V) | 400 | Current I _N (A) | 64 | Power factor at P _N | 0,9 |
| Frequency (Hz) | 50 | Speed (r/min) | 2955 | Efficiency (%) at P _N | 92,2 |



Data based on situation 26/04/2001
 All data subject to tolerances in accordance with IEC



| Technical Data Sheet | | ABB ref. no. <i>Undefined</i> | |
|--------------------------------|--|---|-------------------------|
| Customer: | | Date: | <i>22/03/2005</i> |
| Project name: | | Handled by: | <i>Undefined</i> |
| Customer ref. <i>Undefined</i> | | Item Name: | |
| Location: | | Case: | <i>Undefined</i> |
| | | Revision: | <i>A</i> |
| No. | Definition | Data / Unit | Remarks |
| 1 | Product | <i>TEFC, 3-phase, squirrel cage induction motor</i> | |
| 2 | Product code | <i>3GQA 221 301-ADA</i> | |
| 3 | Type/Frame | <i>M2QA 225 M2A 2</i> | |
| 4 | Mounting | <i>IM1001, B3(foot)</i> | |
| 5 | Rated output P_N | <i>45</i> kW | |
| 6 | Rated output | <i>60</i> HP | |
| 7 | Service factor | <i>1,15</i> | |
| 8 | Type of duty | <i>S1(IEC)</i> | |
| 9 | Rated voltage U_N | <i>400</i> V D | $\pm 5\%$ (IEC 60034-1) |
| 10 | Rated frequency f_N | <i>50</i> Hz | $\pm 2\%$ (IEC 60034-1) |
| 11 | Rated speed n_N | <i>2970</i> r/min | |
| 12 | Rated current I_N | <i>78</i> A | |
| 13 | No-load current | <i>24</i> A | |
| 14 | Starting current I_s/I_N | <i>7,0</i> | |
| 15 | Nominal torque T_N | <i>145</i> Nm | |
| 16 | Locked rotor torque T_s/T_N | <i>2,5</i> | |
| 17 | Maximum torque T_{max}/T_N | <i>2,7</i> | |
| 18 | Minimum torque T_{min}/T_N | <i>1,1</i> | |
| 19 | Speed at minimum torque | <i>870</i> r/min | |
| 20 | Maximum starting time from hot DOL | <i>15</i> s | |
| 21 | Maximum starting time from cold DOL | <i>27</i> s | |
| 22 | Efficiency - full load 100% | <i>92,6 / Eff2</i> % | Acc. to IEC 60034- 2 |
| 23 | Efficiency - 75% | <i>92,2</i> % | |
| 24 | Efficiency - 50% | <i>90,2</i> % | |
| 25 | Power factor - full load 100% | <i>0,89</i> | |
| 26 | Power factor - 75% | <i>0,86</i> | |
| 27 | Power factor - 50% | <i>0,81</i> | |
| 28 | Power factor at start | <i>0,38</i> | |
| 29 | Insulation class / Temperature class | <i>F</i> B | |
| 30 | Ambient temperature | <i>40</i> °C | |
| 31 | Altitude | <i>1000</i> m.a.s.l. | |
| 32 | Enclosure | <i>IP55</i> | |
| 33 | Cooling system | <i>IC411 self ventilated</i> | |
| 34 | Bearing DE/NDE | <i>6313 ZZC3 - 6213 ZZC3</i> | |
| 35 | Lubrication / Lubricant | | |
| 36 | Sound pressure level (L_p dB(A) 1m) | <i>81</i> dB(A) | +3dB(A) |
| 37 | Moment of inertia $J = \frac{1}{4} GD^2$ | <i>0,29345</i> kg-m ² | |
| 38 | Balancing | | |
| 39 | Vibration class | | |
| 40 | Terminal box arrangement | | |
| 41 | Terminal box entries; no, dimens. | | |
| 42 | Number of power terminals | | |
| 43 | Direction of rotation | <i>CW or CCW</i> | |
| 44 | Weight | <i>328</i> kg | |
| 45 | Dimension drawing no. | | |
| 46 | Additional information | | |
| Ex-motors | | | |
| 47 | Type of protection | | |
| 48 | Certification No. | | |
| 49 | t_E time | <i>s</i> | |



Load Curves

Customer:

Project name:

Customer ref. **Undefined**

Location:

ABB ref. no.

Undefined

Date:

22/03/2005

Handled by:

Undefined

Item Name:

Case:

Undefined

Revision:

A

Product **TEFC, 3-phase, squirrel cage induction motor**

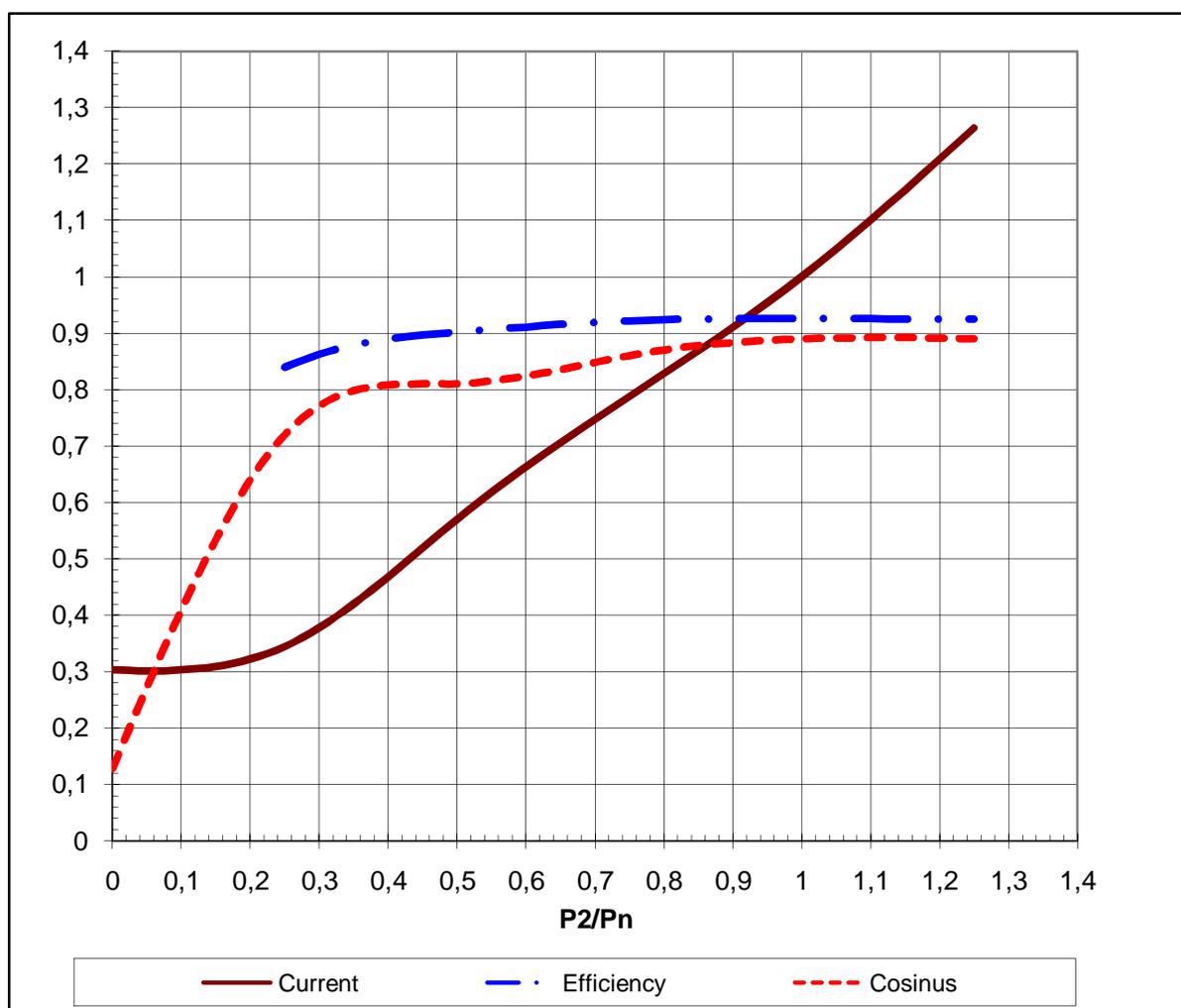
Type/Frame **M2QA 225 M2A 2**

Product code **3GQA 221 301-ADA**

Rated output P_N **45** kW

Type of duty **S1(IEC)**

| | | | | | |
|----------------|------------|-------------------|-------------|-------------------------|-------------|
| Voltage (V) | 400 | Current I_N (A) | 78 | Power factor at P_N | 0,89 |
| Frequency (Hz) | 50 | Speed (r/min) | 2970 | Efficiency (%) at P_N | 92,6 |



Data based on catalogue values 02/07/2001

| ABB Electrical Machines LV Motors | | Technical Data Sheet | | |  |
|---|--|---|------------------------------------|-------------------------------------|---|
| Department/Author | | Project | Location | | |
| Our ref. | | Rev/Changed by A | Date of issue 10-08-2008 | Saving ident untitled.xls | Item name 1,001 |
| No. | Definition | Data | Unit | Remarks | |
| 1 | Product | TEFC, 3-phase, squirrel cage induction motor | | | |
| 2 | Product code | 3GQA 251 301-ADA | | | |
| 3 | Type/Frame | M2QA 250 M2A 2 | | | |
| 4 | Mounting | IM1001, B3(foot) | | | |
| 5 | Rated output P _N | 55 | kW | | |
| 6 | Service factor | 1,15 | | | |
| 7 | Type of duty | S1(IEC) 100% | | | |
| 8 | Rated voltage U _N | 400 | VD | ± 5 % (IEC 60034-1) | |
| 9 | Rated frequency f _N | 50 | Hz | ± 2 % (IEC 60034-1) | |
| 10 | Rated speed n _N | 2960 | r/min | | |
| 11 | Rated current I _N | 96 | A | | |
| 12 | No-load current | 26 | A | | |
| 13 | Starting current I _s /I _N | 7,5 | | | |
| 14 | Nominal torque T _N | 177 | Nm | | |
| 15 | Locked rotor torque T _ℓ /T _N | 2,4 | | | |
| 16 | Maximum torque T _{max} /T _N | 2,7 | | | |
| 17 | Minimum torque T _{min} /T _N | 1,1 | | | |
| 18 | Speed at minimum torque | 900 | r/min | | |
| Load characteristics (IEC 60034-2) | | Load % | Current A | Efficiency % | Power factor |
| 19 | | 100 | 96 | 93,4 / Eff2 | 0,89 |
| 20 | | 75 | 72 | 91,7 | 0,9 |
| 21 | | 50 | 53 | 90,3 | 0,83 |
| 22 | | Start | 716 | | 0,39 |
| 23 | Maximum starting time from hot | 15 | s | | |
| 24 | Maximum starting time from cold | 27 | s | | |
| 25 | Insulation class / Temperature class | F / B | | | |
| 26 | Ambient temperature | 40 | °C | | |
| 27 | Altitude | 1000 | m.a.s.l. | | |
| 28 | Enclosure | IP55 | | | |
| 29 | Cooling system | IC411 self ventilated | | | |
| 30 | Bearing DE/NDE | 6314 C3 - 6214 C3 | | | |
| 31 | Type of Grease | | | | |
| 32 | Sound pressure level (LP dB(A) 1m) | 84 | dB(A) | at load | |
| 33 | Moment of inertia J = ¼ GD2 | 0,3784 | kg-m2 | | |
| 34 | Balancing | | | | |
| 35 | Vibration class | | | | |
| 36 | Position of terminal box | Top | | | |
| 37 | Terminal box entries; no. dimens. | | | | |
| 38 | Number of power terminals | | | | |
| 39 | Direction of rotation | CW or CCW | | | |
| 40 | Weight of rotor | 84 | kg | | |
| 41 | Total weight of motor | 390 | kg | | |
| 42 | Dimension drawing no. | | | | |
| 43 | | | | | |
| 44 | | | | | |
| 45 | | | | | |

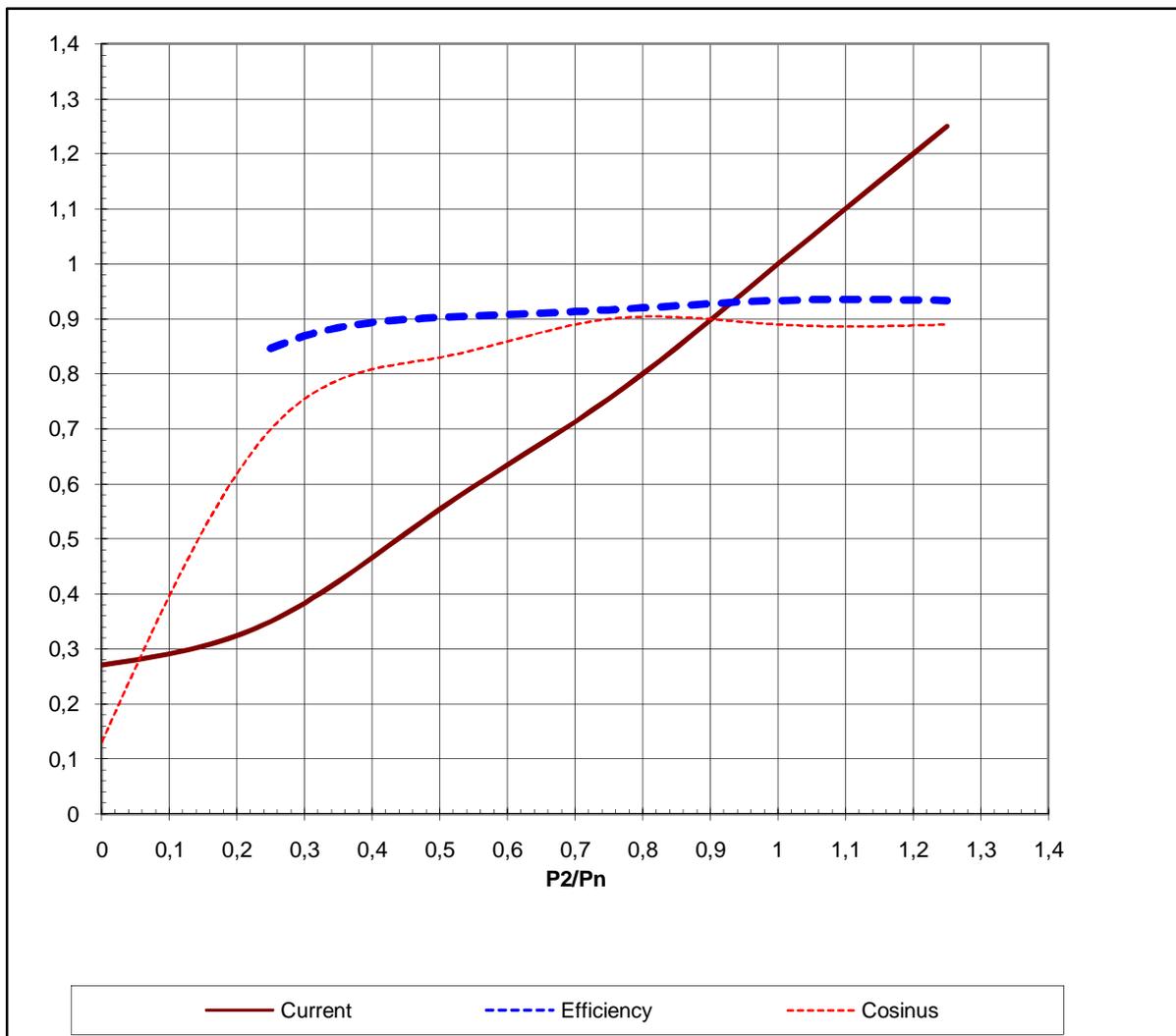
| | |
|---------|----------|
| Project | Location |
|---------|----------|

| | | | |
|-------------------|---------------|---------------|--------------|
| Department/Author | Customer name | Customer ref. | Item name |
| | | | 1,001 |

| | | | | |
|----------|----------------|-------------------|---------------------|-------------|
| Our ref. | Rev/Changed by | Date of issue | Saving ident | Pages |
| | A | 10-08-2008 | untitled.xls | 2(3) |

Product **TEFC, 3-phase, squirrel cage induction motor**
 Type/Frame **M2QA 250 M2A 2**
 Product code **3GQA 251 301-ADA**
 Rated output P_N **55** kW
 Type of duty **S1(IEC) 100%**

Voltage (V) **400** Current I_N (A) **96** Power factor at P_N **0,89**
 Frequency (Hz) **50** Speed (r/min) **2960** Efficiency (%) at P_N **93**



Data based on situation 07/06/2007
 All data subject to tolerances in accordance with IEC

ANEXO N° 3

PERFILES ELÉCTRICOS.

Consumos y Costos (Detallado) Energía Eléctrica. Planta Productiva Viña MontGras (La Engorda).

Tarifa AT 4.3

| AÑO | Cargo Fijo | Energía | | Dda. Max. Sum. | | Dda. Max Leida HP | | Factor de Potencia | | Arriendo Equipos | Total Mes |
|----------------|---------------|------------------|-------------------|----------------|-------------------|-------------------|------------------|--------------------|------------------|------------------|--------------------|
| | | \$ | kW-h | \$ | kW | | kW | | cos φ | | |
| Ene-08 | 2.070 | 137.570 | 8.855.518 | 486 | 1.298.430 | 34 | 272.868 | 0 | 208.536 | 0 | 10.637.422 |
| Feb-08 | 2.081 | 149.900 | 9.649.212 | 491 | 1.313.521 | 34 | 272.928 | 0 | 0 | 943.026 | 12.180.768 |
| Mar-08 | 2.070 | 188.180 | 12.113.335 | 497 | 1.318.858 | 34 | 272.562 | 0 | 0 | 954.446 | 14.661.271 |
| Abr-08 | 2.068 | 109.020 | 7.017.726 | 497 | 1.315.864 | 72 | 576.973 | 0 | 89.106 | 966.006 | 9.967.743 |
| May-08 | 2.094 | 91.290 | 5.722.526 | 497 | 1.326.674 | 74 | 561.800 | 0 | 76.110 | 19.067 | 7.708.271 |
| Jun-08 | 2.121 | 80.100 | 5.061.422 | 497 | 1.343.938 | 43 | 326.557 | 0 | 66.869 | 19.067 | 6.819.974 |
| Jul-08 | 2.175 | 84.300 | 5.279.456 | 497 | 1.380.877 | 77 | 587.626 | 0 | 72.480 | 19.067 | 7.341.681 |
| Ago-08 | 2.228 | 75.039 | 4.892.846 | 497 | 1.415.502 | 68 | 542.077 | 0 | 137.008 | 19.067 | 7.008.728 |
| Sep-08 | 2.279 | 63.063 | 4.188.866 | 497 | 1.448.096 | 66 | 588.062 | 0 | 335.858 | 19.067 | 6.582.228 |
| Oct-08 | 2.329 | 67.410 | 4.569.118 | 497 | 1.480.690 | 76 | 634.047 | 0 | 534.708 | 19.067 | 7.239.959 |
| Nov-08 | 2.358 | 67.389 | 4.496.294 | 497 | 1.500.580 | 76 | 678.989 | 0 | 467.310 | 0 | 7.145.531 |
| Dic-08 | 2.402 | 114.303 | 7.505.364 | 497 | 1.546.106 | 76 | 725.890 | 0 | 195.547 | 0 | 9.975.309 |
| Ene-09 | 2.413 | 98.553 | 7.197.891 | 497 | 1.556.741 | 76 | 669.107 | 0 | 282.712 | 0 | 9.708.864 |
| Feb-09 | 2.359 | 110.670 | 8.370.857 | 477 | 1.460.933 | 76 | 774.743 | 0 | 0 | 0 | 10.608.892 |
| Totales | 31.047 | 1.436.787 | 94.920.431 | | 19.706.810 | | 7.484.229 | 0 | 2.466.244 | 2.977.880 | 127.586.641 |
| % | 0,02% | | 74,40% | | 15,45% | | 5,87% | | 1,93% | 2,33% | 100% |

Consumos y Costos (Detallado) Energía Eléctrica. Ninquén.

Tarifa AT 4.3

| AÑO | Cargo Fijo | Energía | | Dda. Max. Sum. | | Dda. Max Leida HP | | Factor de Potencia | | Arriendo Equipos | Total Mes |
|----------------|---------------|----------------|-------------------|----------------|------------------|-------------------|----------------|--------------------|----------|------------------|-------------------|
| | | \$ | kW-h | \$ | kW | kW | cos φ | \$ | \$ | | |
| Ene-08 | 2.070 | 0 | 0 | 163 | 435.482 | 4 | 32.102 | 0 | 0 | 0 | 469.654 |
| Feb-08 | 2.082 | 44630 | 2.872.878 | 167 | 446.755 | 4 | 32.109 | 0 | 0 | 0 | 3.353.824 |
| Mar-08 | 2.070 | 29.360 | 1.889.933 | 168 | 445.924 | 4 | 32.067 | 0 | 0 | 0 | 2.369.994 |
| Abr-08 | 2.068 | 5.852 | 325.202 | 168 | 444.799 | 10 | 80.135 | 0 | 0 | 0 | 852.204 |
| May-08 | 2094 | 3.747 | 234.881 | 168 | 448.454 | 3 | 22.775 | 0 | 0 | 0 | 708.204 |
| Jun-08 | 2121 | 1.622 | 101.581 | 168 | 454.289 | 3 | 22.783 | 0 | 0 | 0 | 580.774 |
| Jul-08 | 2175 | 1.584 | 99.201 | 168 | 466.775 | 3 | 22.894 | 0 | 0 | 0 | 591.045 |
| Ago-08 | 2226 | 1.605 | 104.062 | 168 | 478.428 | 3 | 23.784 | 0 | 0 | 0 | 608.500 |
| Sep-08 | 2277 | 1.816 | 123.090 | 168 | 489.054 | 4 | 33.235 | 0 | 0 | 0 | 647.656 |
| Oct-08 | 2328 | 8.991 | 609.418 | 168 | 500.168 | 7 | 58.392 | 0 | 0 | 0 | 1.170.306 |
| Nov-08 | 2356 | 27.220 | 1.823.120 | 168 | 506.543 | 7 | 61.580 | 0 | 0 | 0 | 2.393.599 |
| Dic-08 | 2385 | 44.510 | 2.823.206 | 168 | 520.649 | 7 | 66.817 | 0 | 0 | 0 | 3.413.057 |
| Ene-09 | 2414 | 58.136 | 4.243.928 | 168 | 526.337 | 7 | 61.336 | 0 | 0 | 0 | 4.834.015 |
| Feb-09 | 2365 | 48.254 | 3.649.836 | 164 | 503.553 | 7 | 71.385 | 0 | 0 | 0 | 4.227.139 |
| Totales | 31.031 | 277.327 | 18.900.336 | | 6.667.210 | | 621.394 | | | | 26.219.971 |
| % | 0,12% | | 72,08% | | 25,43% | | 2,37% | | | | 100% |

Consumos y Costos (Detallado) Energía Eléctrica. El Arrayán.

Tarifa AT 4.3

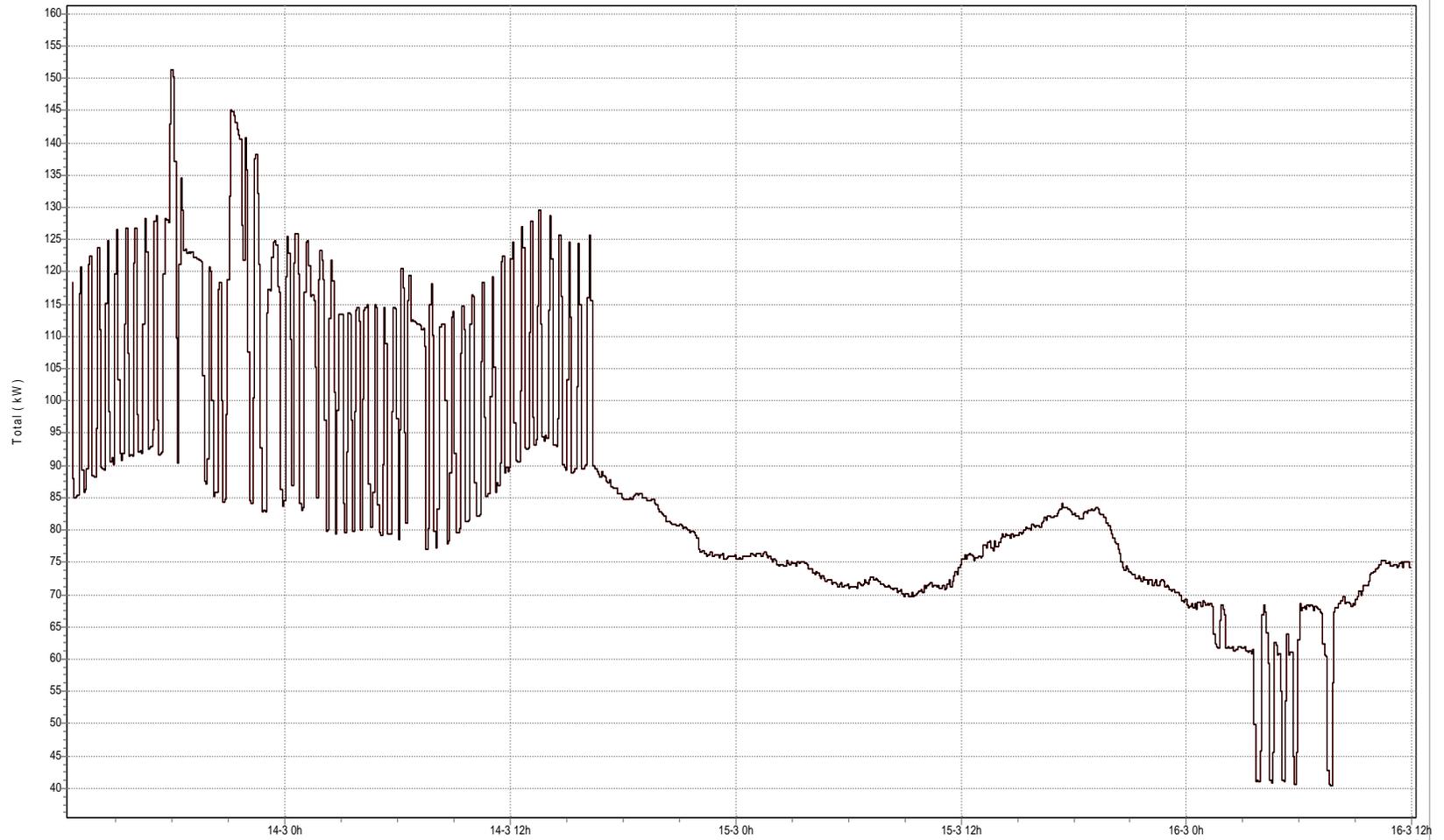
| AÑO | Cargo Fijo | Energía | | Dda. Max. Sum. | | Dda. Max Leida HP | | Factor de Potencia | | Arriendo Equipos | Total Mes |
|----------------|---------------|---------------|------------------|----------------|----------------|-------------------|----------------|--------------------|--------------|------------------|------------------|
| | | \$ | kW-h | \$ | kW | | kW | | cos φ | | |
| Ene-08 | 2070 | 8.377 | 539.236 | 22 | 58.776 | 0 | 0 | | | | 600.082 |
| Feb-08 | 2082 | 8877 | 571.421 | 22 | 58.854 | 0 | 0 | | | | 632.357 |
| Mar-08 | 2070 | 6.191 | 398.521 | 26 | 69.012 | 0 | 0 | | | | 469.603 |
| Abr-08 | 2068 | 1.827 | 144.243 | 22 | 58.247 | 18 | 144.243 | | | | 348.801 |
| May-08 | 2094 | 319 | 19.997 | 22 | 58.726 | 0 | 0 | | | | 80.817 |
| Jun-08 | 2121 | 0 | 0 | 22 | 59.490 | 0 | 0 | | | | 61.611 |
| Jul-08 | 2175 | 0 | 0 | 22 | 61.126 | 0 | 0 | | | | 63.301 |
| Ago-08 | 2226 | 0 | 0 | 22 | 62.651 | 0 | 0 | | | | 64.877 |
| Sep-08 | 2277 | 0 | 0 | 22 | 64.043 | 0 | 0 | | | | 66.320 |
| Oct-08 | 2328 | 1.122 | 76.050 | 22 | 65.499 | 9 | 75.076 | | | | 218.953 |
| Nov-08 | 2356 | 4.740 | 317.472 | 22 | 66.332 | 9 | 79.146 | | | | 465.306 |
| Dic-08 | 2396 | 4.511 | 296.201 | 22 | 68.180 | 9 | 85.908 | | | | 452.685 |
| Ene-09 | 2414 | 7.708 | 562.684 | 22 | 68.926 | 9 | 78.859 | 0 | 7.353 | 0 | 720.236 |
| Feb-09 | 2365 | 6.524 | 493.462 | 22 | 67.550 | 9 | 91.781 | 0 | 0 | 0 | 655.158 |
| Totales | 31.042 | 50.196 | 3.419.287 | | 887.412 | | 555.013 | | 7.353 | | 4.900.107 |
| % | 0,63% | | 69,78% | | 18,11% | | 11,33% | | 0,15% | | 100,0% |

Consumos y Costos (Detallado) Energía Eléctrica. Viña Intriga.

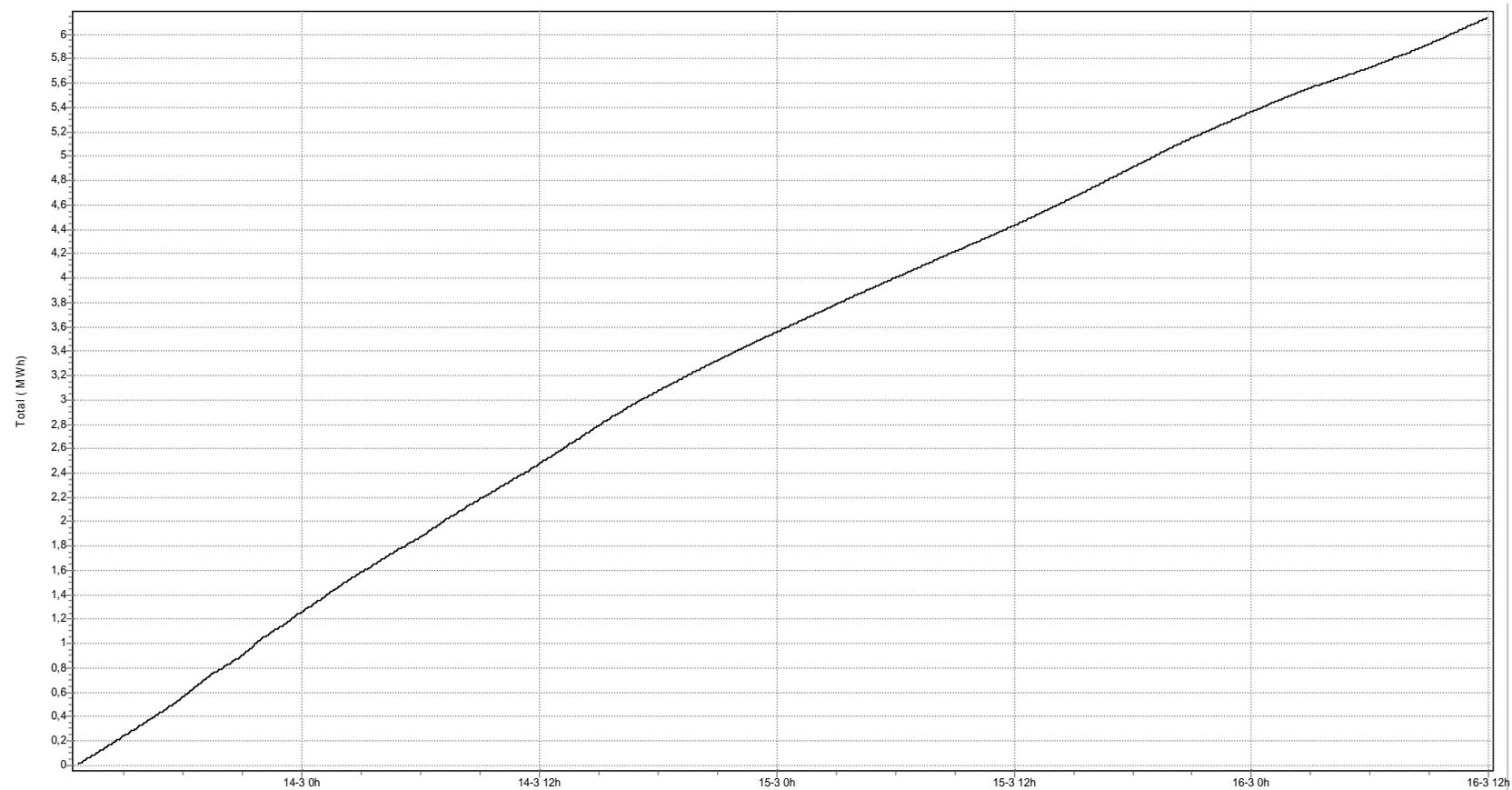
AT 4.3

| Mes | Energía | | Dda máx uminstrada | | Demanda Horas Punta | | Factor Potencia | | Arriendo Equipos | Costo Neto |
|--------------|----------------|-------------------|--------------------|------------------|---------------------|------------------|-----------------|----|------------------|-------------------|
| | kW-h | \$ | | \$ | kW | \$ | cosφ | \$ | \$ | \$ |
| Ene-08 | 18.600 | 1.195.121 | 125,9 | 142.842 | 42,3 | 257.289 | | | 31.466 | 1.626.718 |
| Feb-08 | 15.500 | 995.934 | 125,9 | 143.321 | 42,3 | 257.429 | | | 193.320 | 1.590.004 |
| Mar-08 | 19.500 | 1.252.950 | 113,5 | 128.186 | 42,3 | 257.101 | | | 194.515 | 1.832.752 |
| Abr-08 | 34.600 | 2.223.183 | 122,5 | 138.148 | 15,7 | 95.401 | | | 7.441 | 2.464.173 |
| May-08 | 40.700 | 2.538.844 | 152,6 | 173.656 | 7,4 | 41.991 | | | 10.057 | 2.764.548 |
| Jun-08 | 17.700 | 1.104.116 | 152,6 | 175.978 | 7,2 | 40.952 | | | 9.922 | 1.330.968 |
| Jul-08 | 18.200 | 1.135.306 | 152,6 | 180.669 | 4,4 | 25.145 | | | 3.748 | 1.344.868 |
| Ago-08 | 11.100 | 719.766 | 152,6 | 185.075,0 | 5,8 | 34.734 | | | 6.019 | 945.594 |
| Sep-08 | 11.800 | 796.312 | 152,6 | 189.221 | 3,9 | 24.486 | | | 6.925 | 1.016.944 |
| Oct-08 | 12.400 | 836.802 | 152,6 | 193.304 | 11,6 | 73.102 | | | 7.019 | 1.110.227 |
| Nov-08 | 13.800 | 920.940 | 152,6 | 195.574 | 11,6 | 77.149 | | | 1.981 | 1.195.644 |
| Dic-08 | 8.800 | 573.398 | 152,6 | 200.457 | 11,6 | 84.483 | | | 6.273 | 864.611 |
| Ene-09 | 13.200 | 976.300 | 152,6 | 202.549 | 11,6 | 78.049 | | | 2.798 | 1.259.696 |
| Feb-09 | 12.800 | 937.018 | 152,6 | 198.600 | 11,6 | 86.620 | | | 1.988 | 1.224.226 |
| Total | 248.700 | 16.205.990 | 2.014 | 2.447.580 | 229 | 1.433.931 | | | 483.472 | 20.570.973 |
| % | | 78,78% | | 11,90% | | 6,97% | | | 2,35% | 100% |

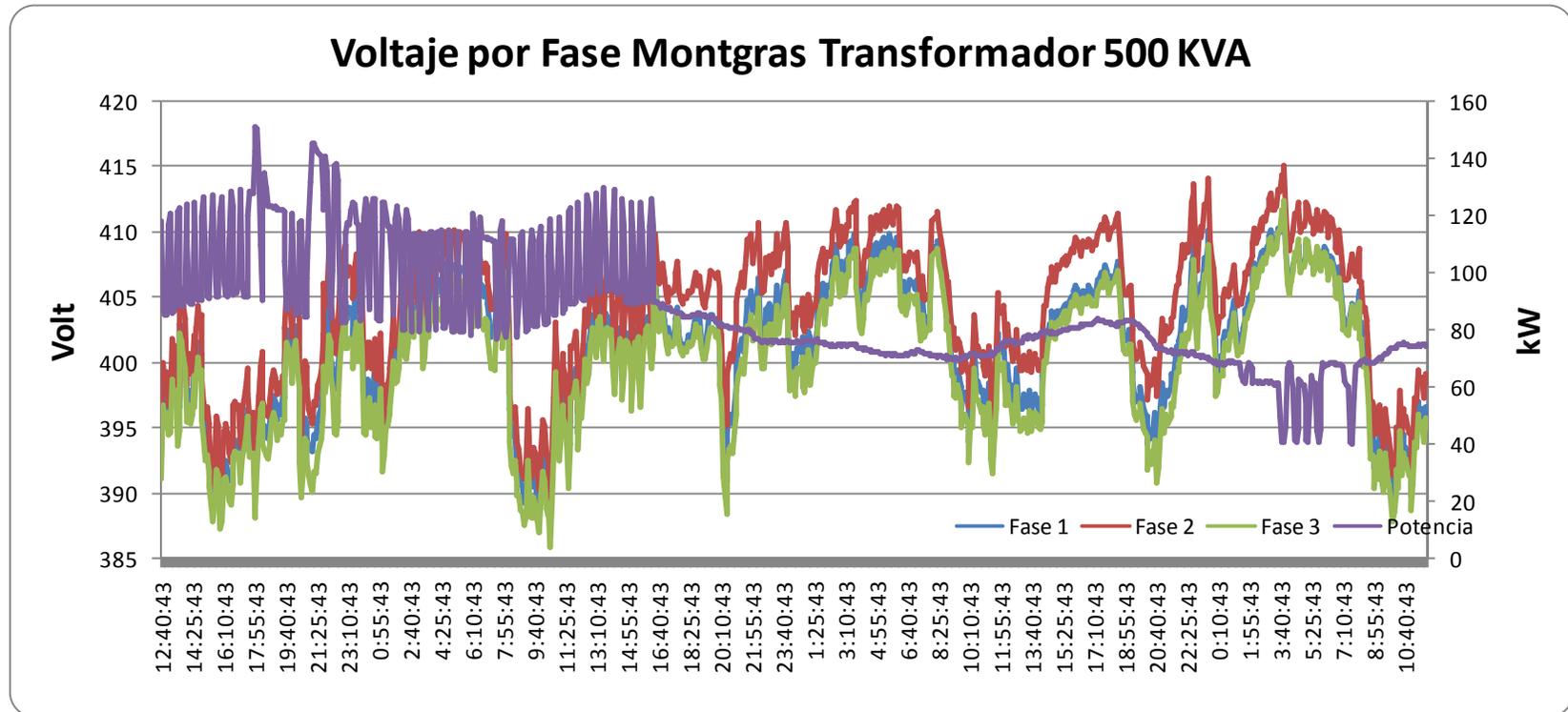
Mediciones Eléctricas Montgras, Transformador de 500 KVA. (13-03-09 hasta 16-03-09)
Potencia Activa.



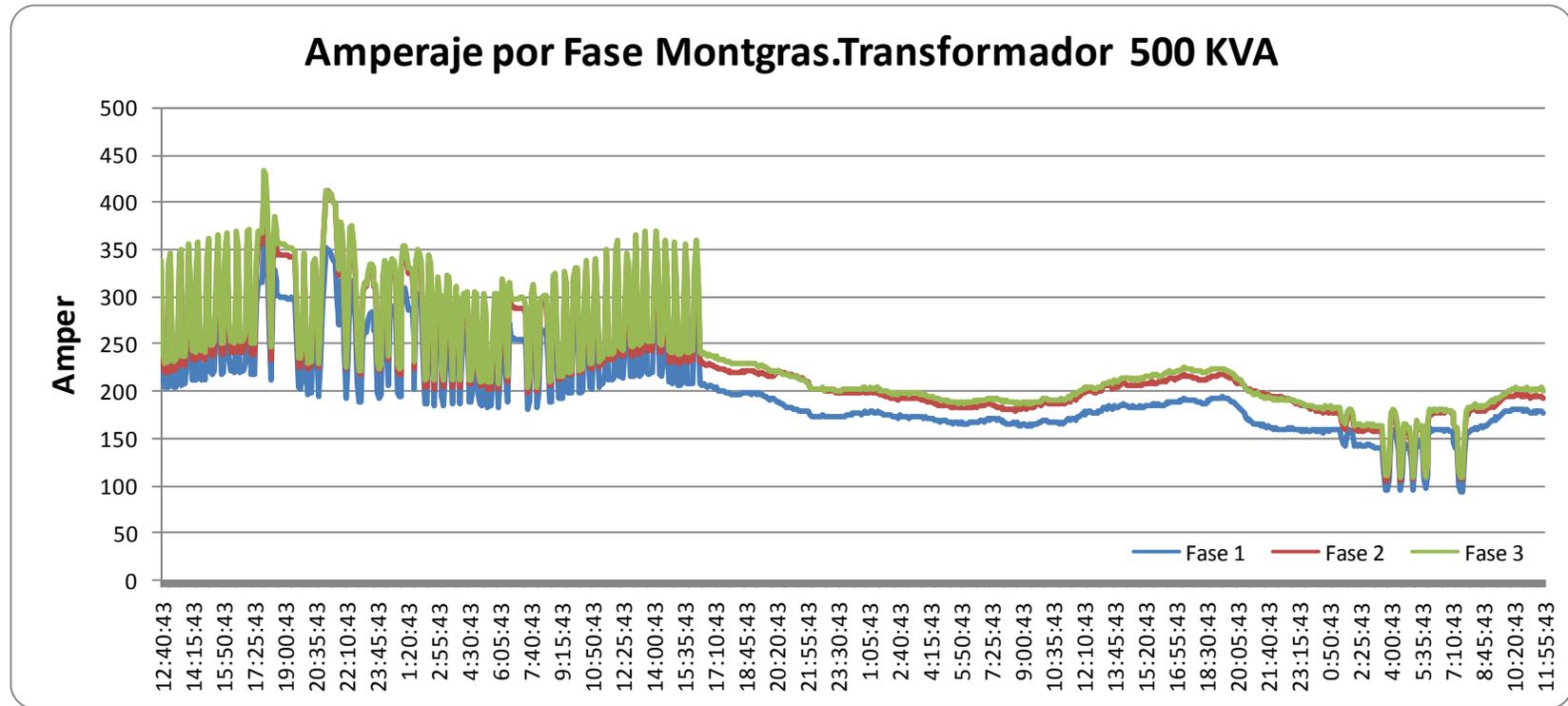
Mediciones Eléctricas Montgras, Transformador de 500 KVA. (13-03-09 hasta 16-03-09)
Energía Activa.



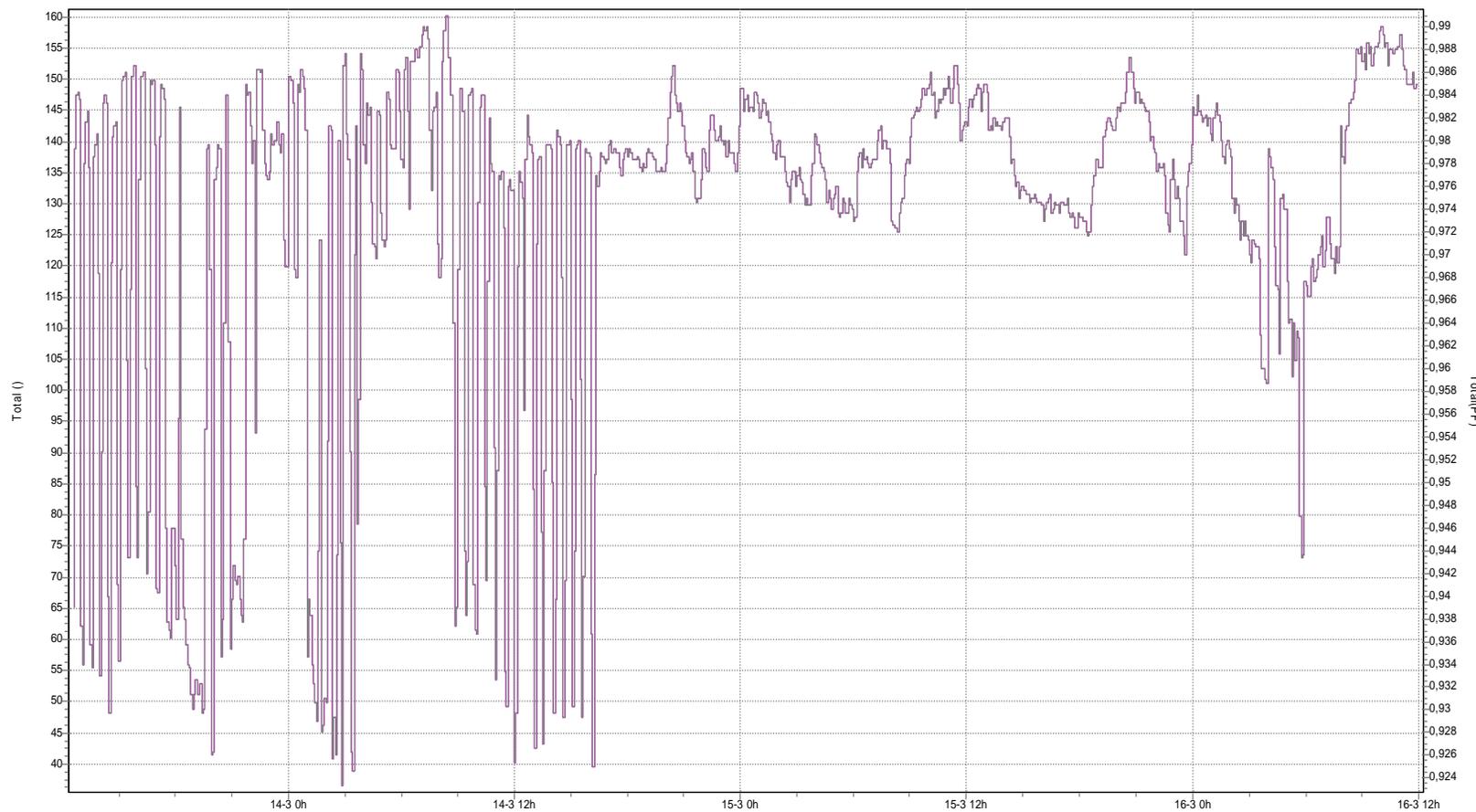
Mediciones Eléctricas Montgras, Transformador de 500 KVA. (13-03-09 hasta 16-03-09)
Voltaje por Fase.



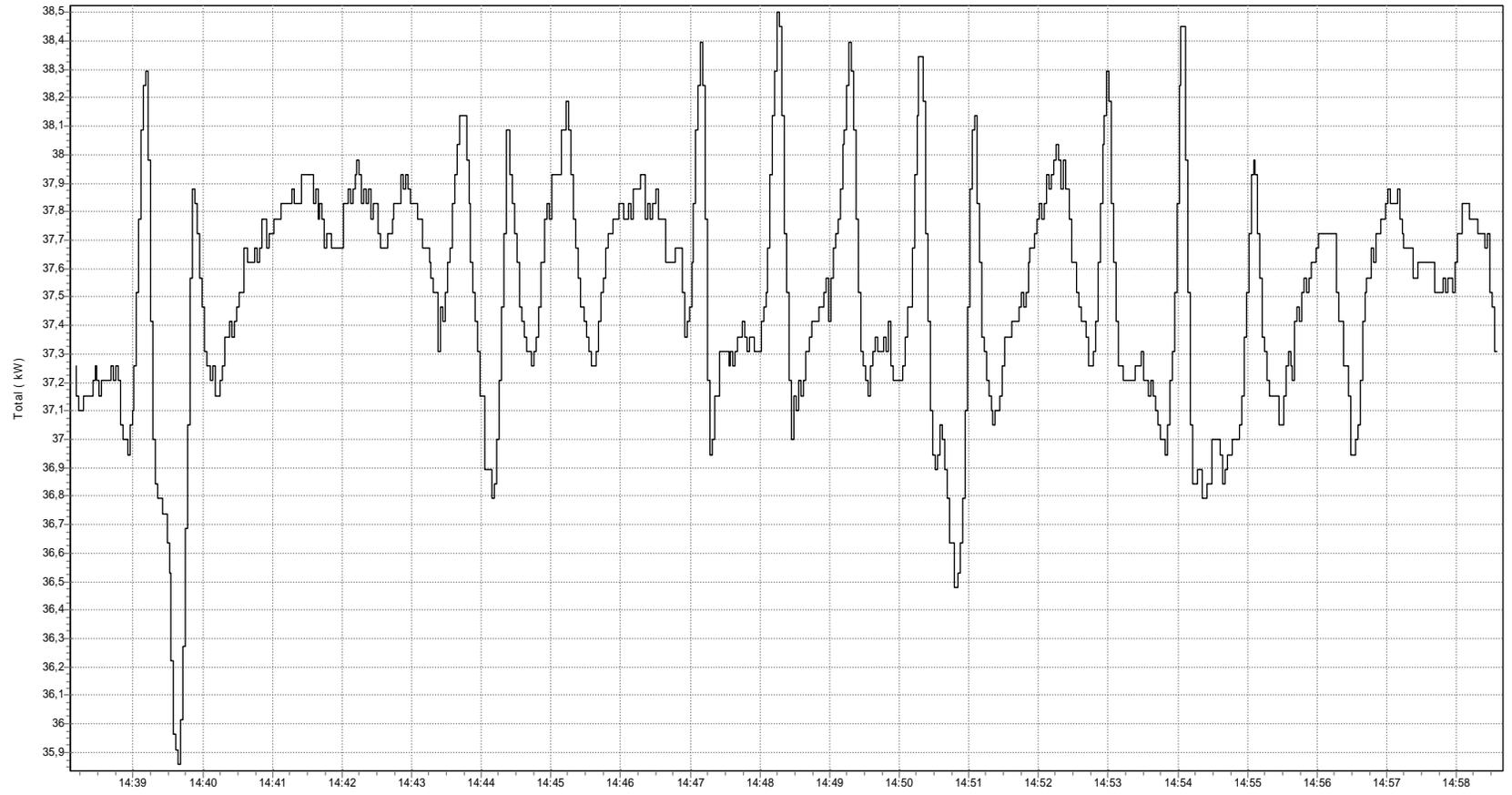
Mediciones Eléctricas Montgras, Transformador de 500 KVA. (13-03-09 hasta 16-03-09)
Amperaje por Fase.



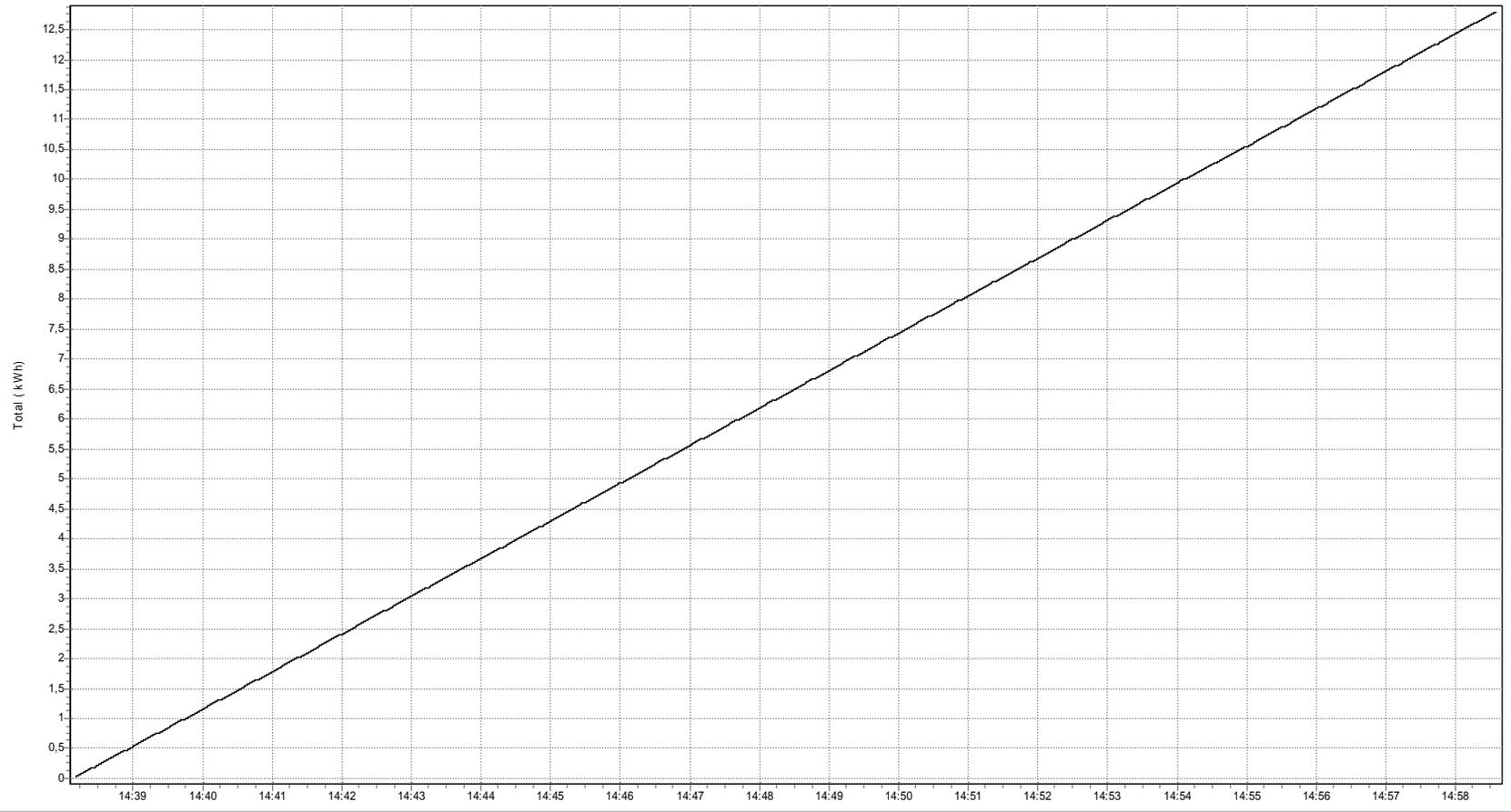
Mediciones Eléctricas Montgras, Transformador de 500 KVA. (13-03-09 hasta 16-03-09)
Factor de Potencia.



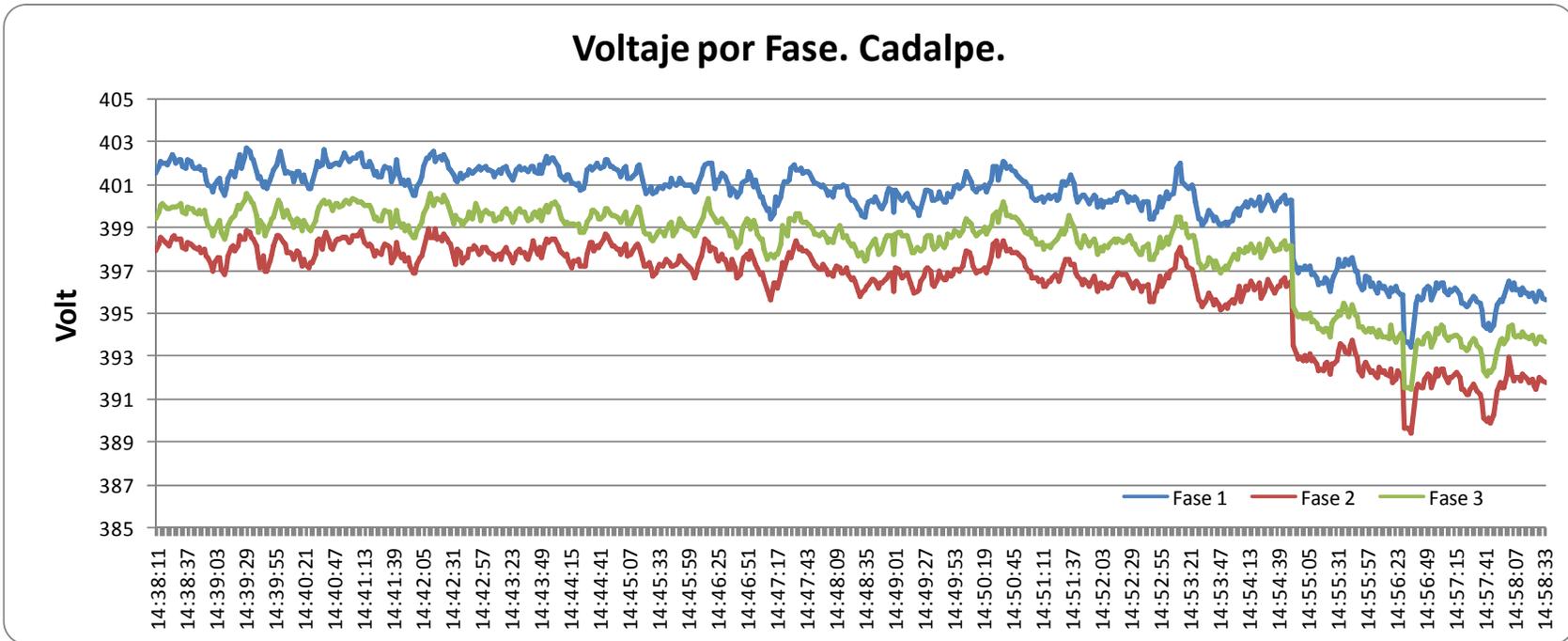
Mediciones Eléctricas Montgras, Equipo de Frío Cadalpe. (16-03-09)
Potencia Activa.



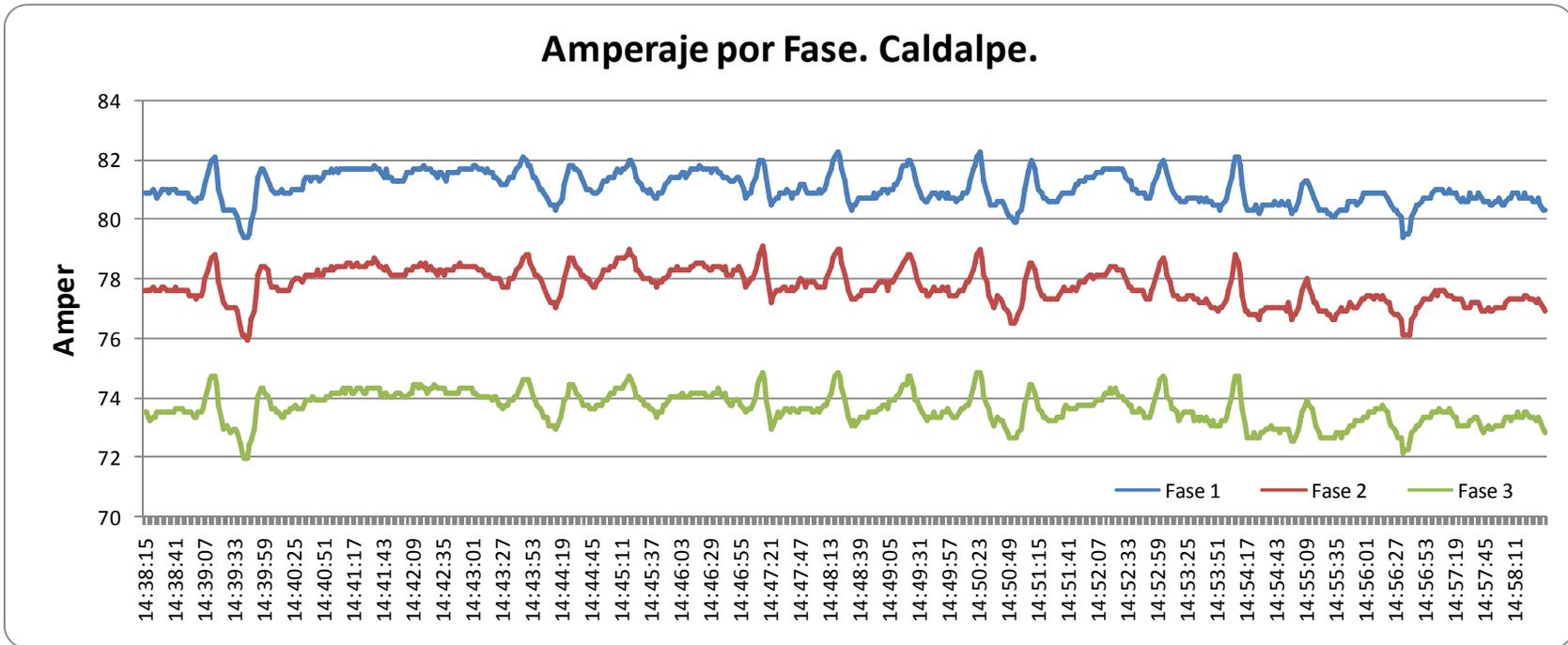
Mediciones Eléctricas Montgras, Equipo de Frío Cadalpe. (16-03-09)
Energía Activa.



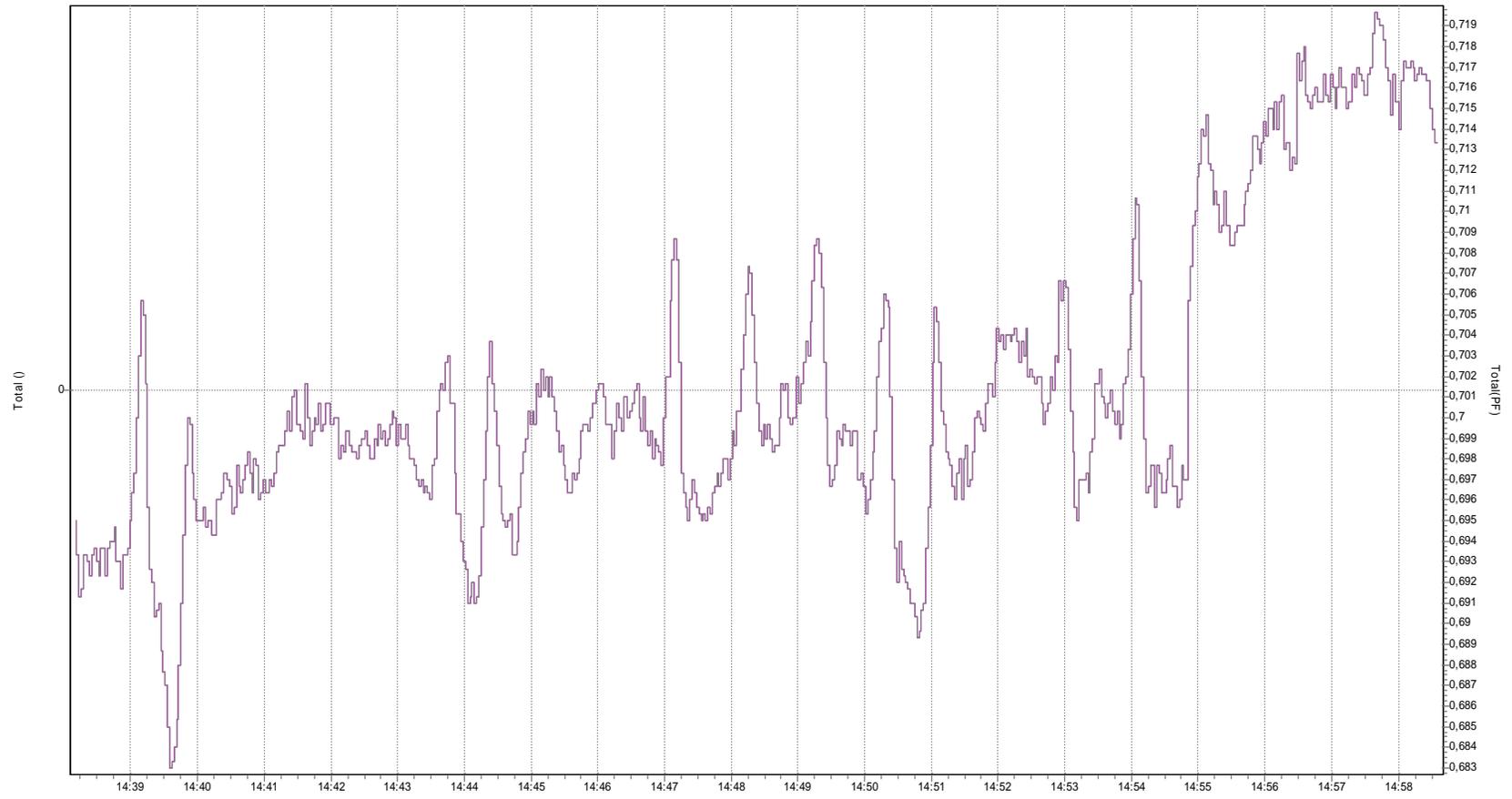
Mediciones Eléctricas Montgras, Equipo de Frío Cadalpe. (16-03-09)
Voltaje por Fase.



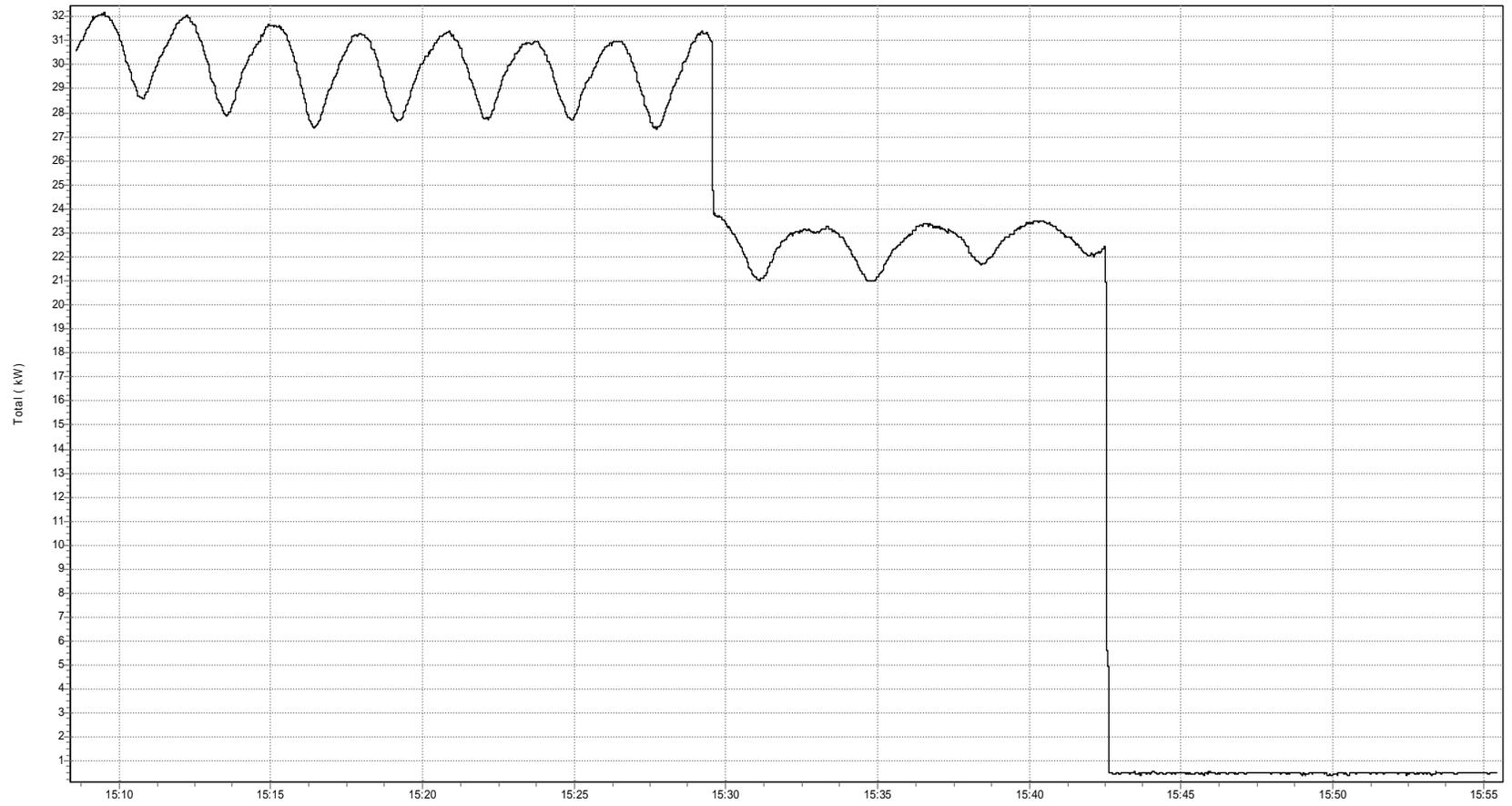
Mediciones Eléctricas Montgras, Equipo de Frío Cadalpe. (16-03-09)
Amperaje por Fase.



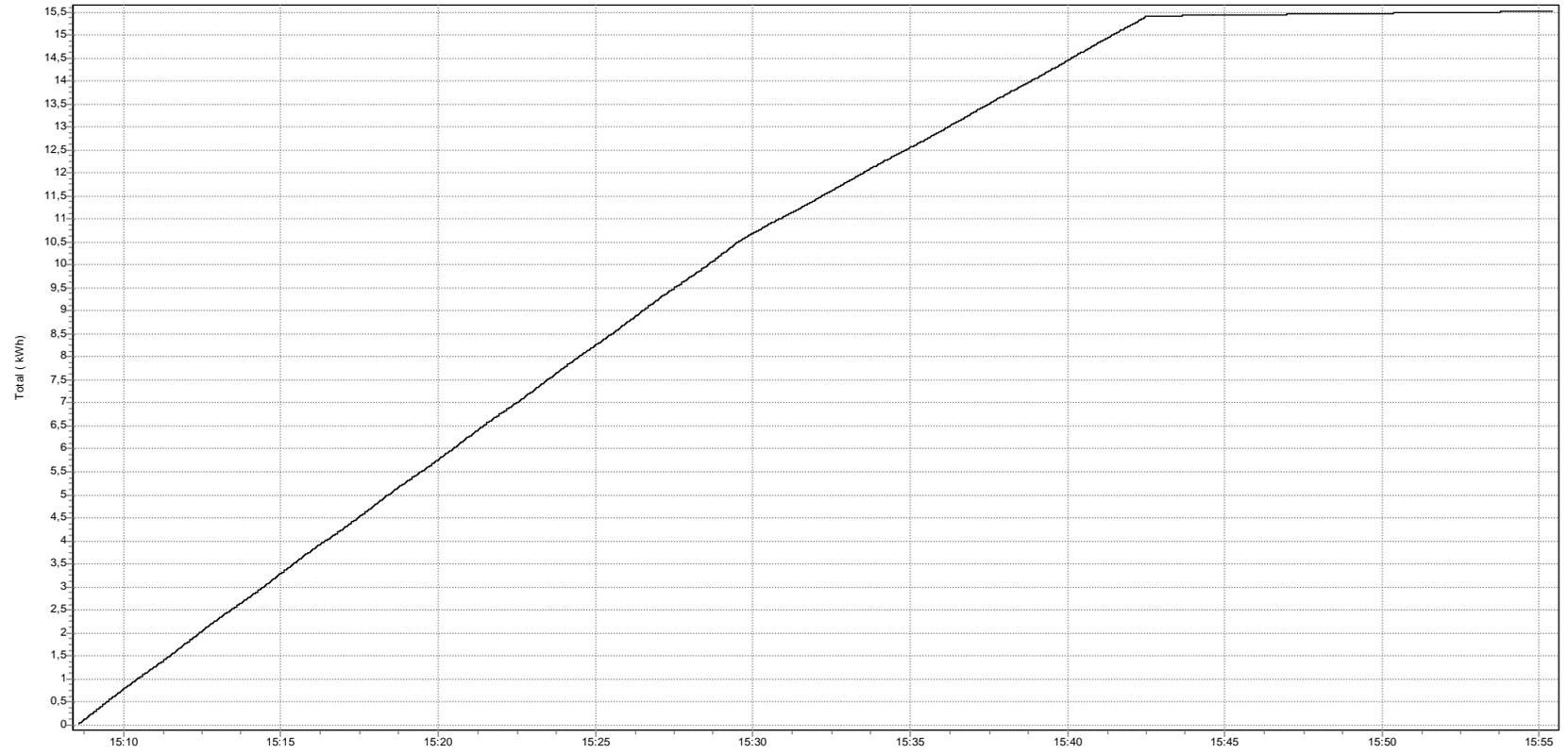
Mediciones Eléctricas Montgras, Equipo de Frío Cadalpe. (16-03-09)
Factor de Potencia.



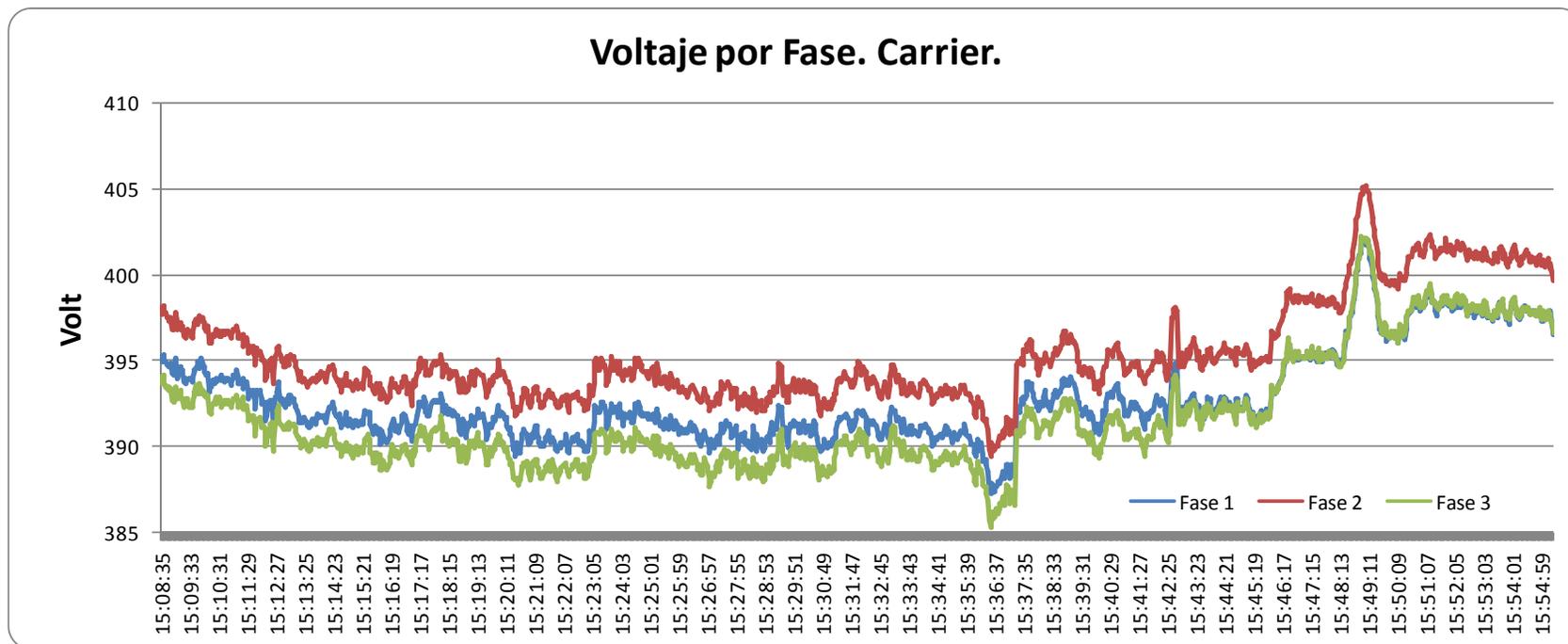
Mediciones Eléctricas Montgras, Equipo de frío Carrier. (16-03-09)
Potencia Activa.



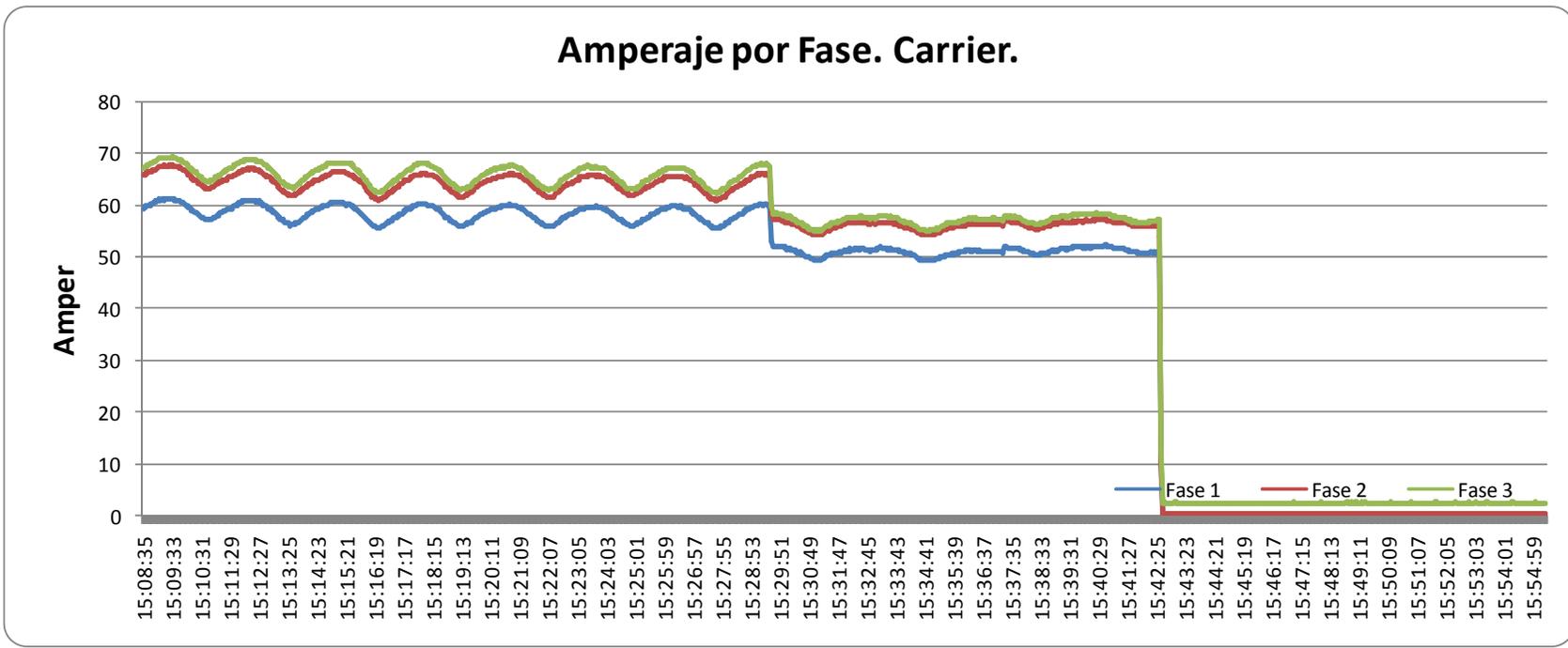
Mediciones Eléctricas Montgras, Equipo de frío Carrier. (16-03-09)
Energía Activa.



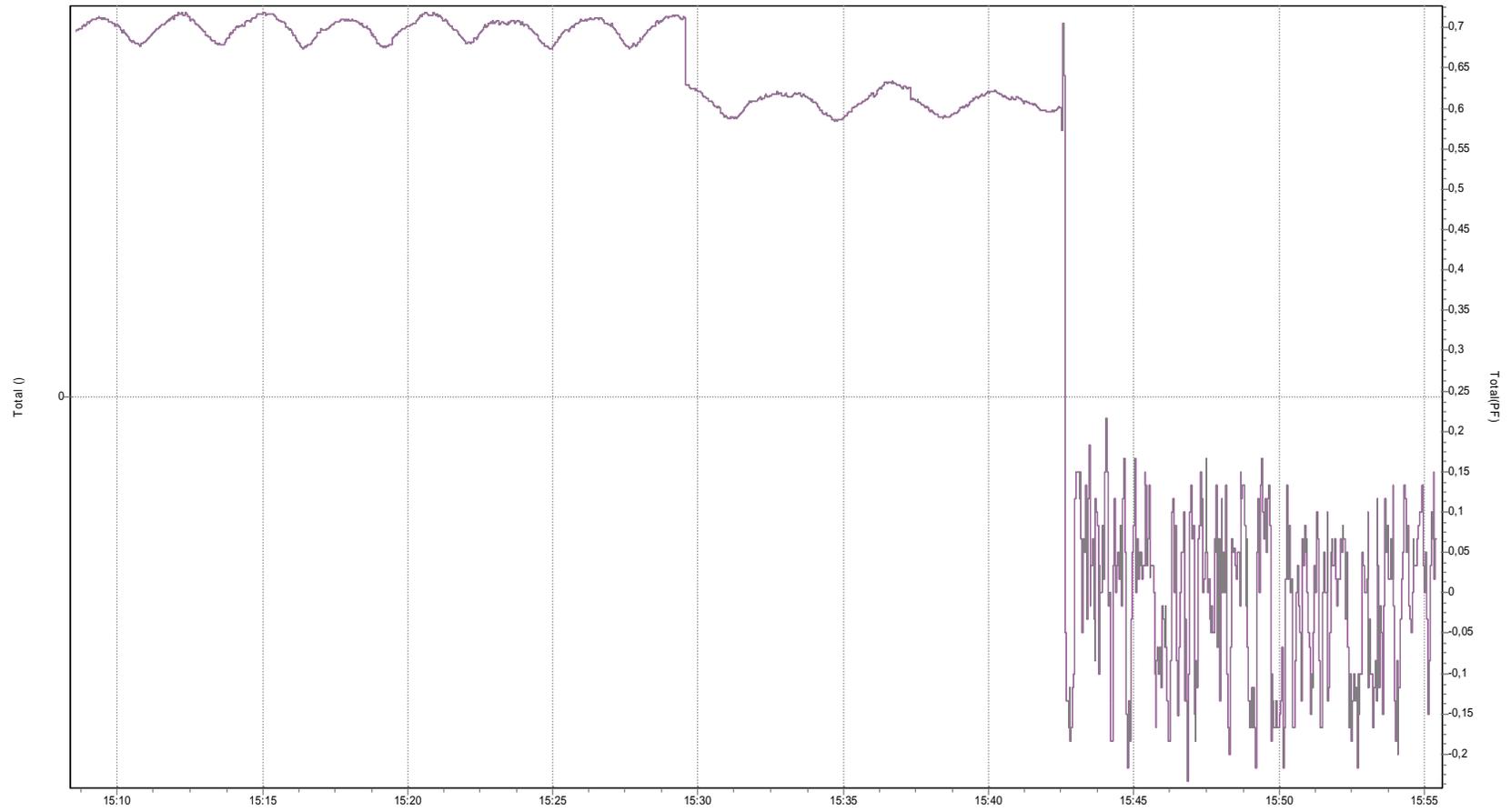
Mediciones Eléctricas Montgras, Equipo de frío Carrier. (16-03-09)
Voltaje por Fase.



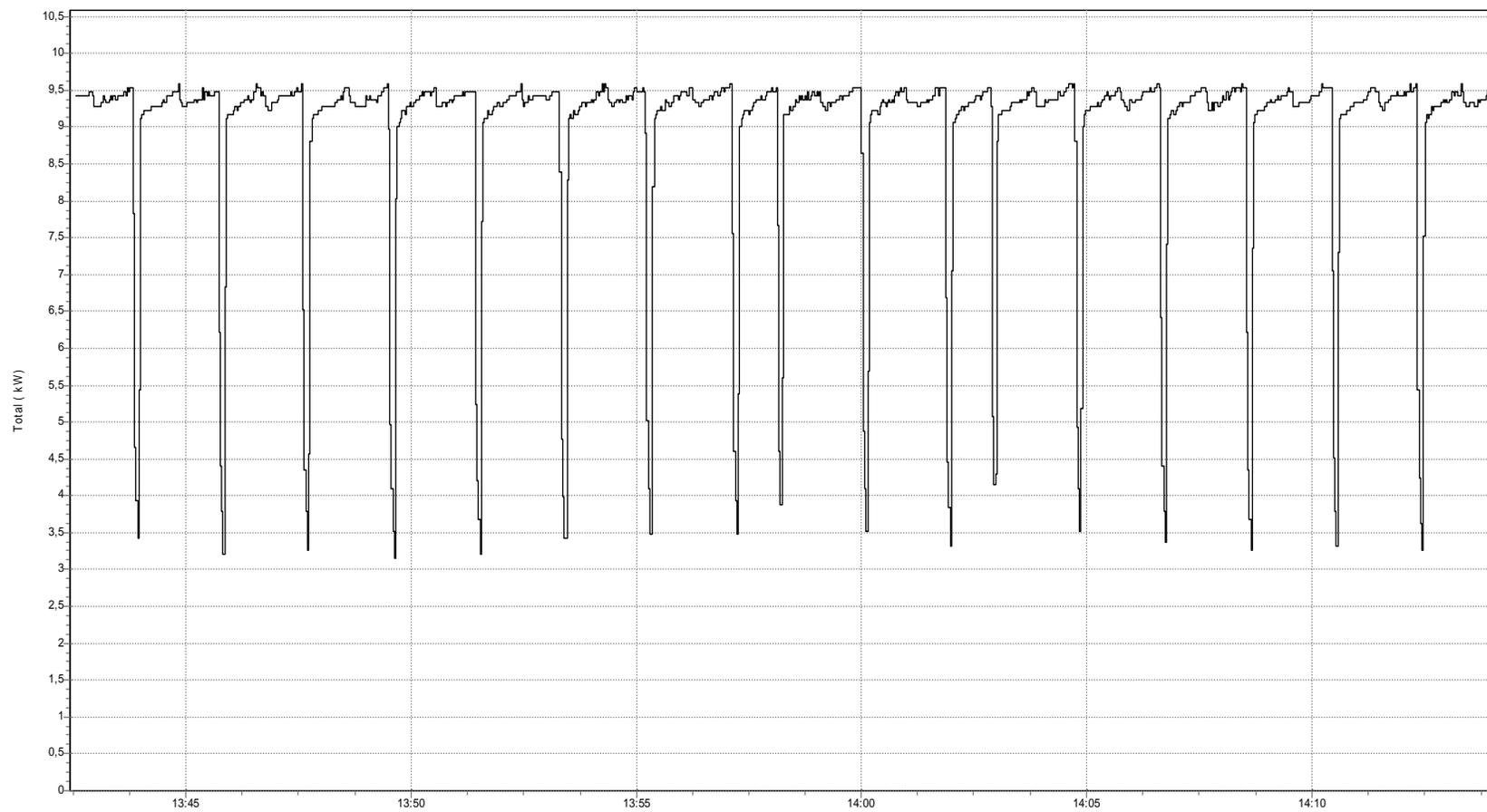
Mediciones Eléctricas Montgras, Equipo de frío Carrier. (16-03-09)
Amperaje por Fase.



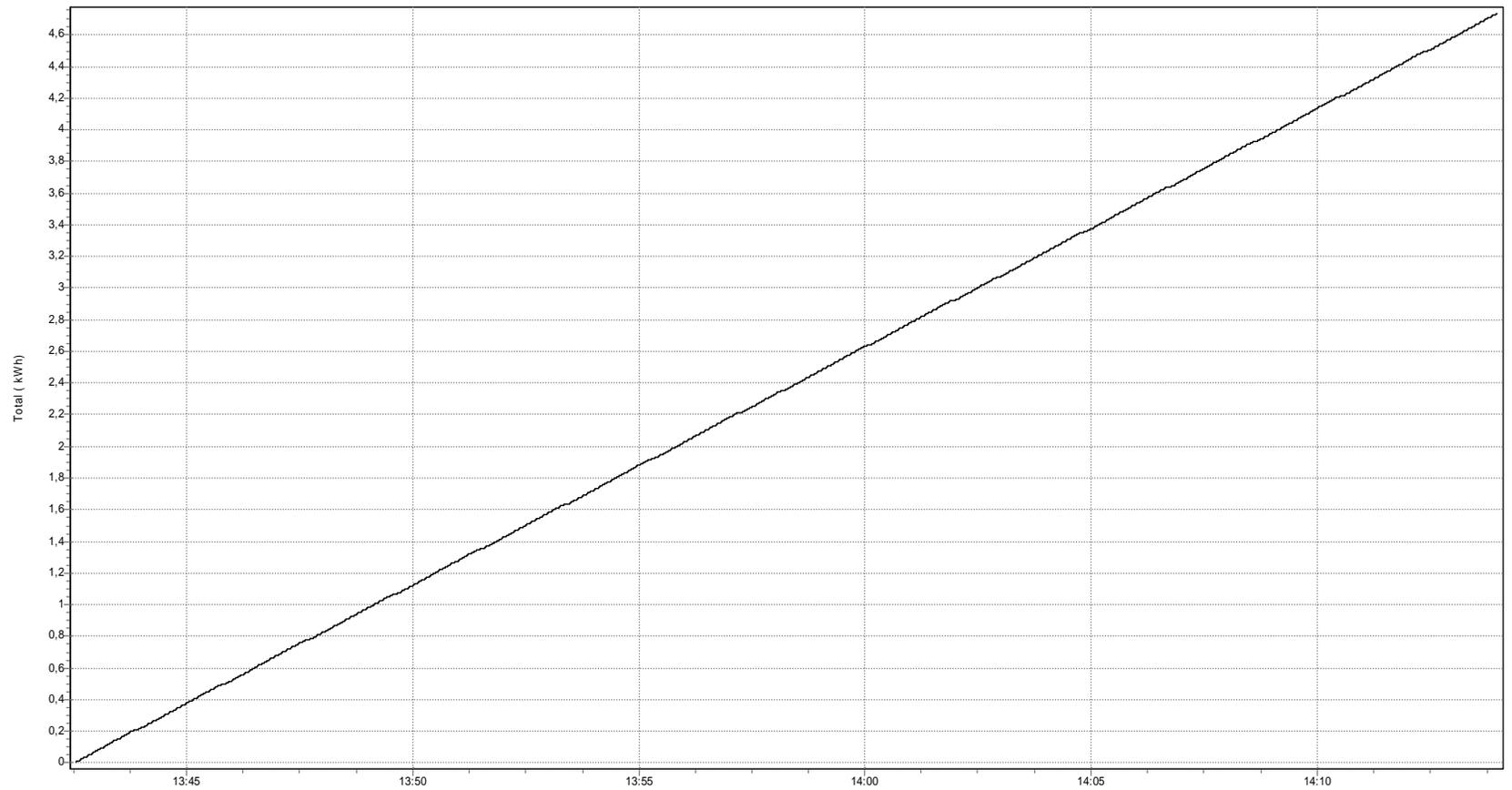
Mediciones Eléctricas Montgras, Equipo de frío Carrier. (16-03-09)
Factor de Potencia.



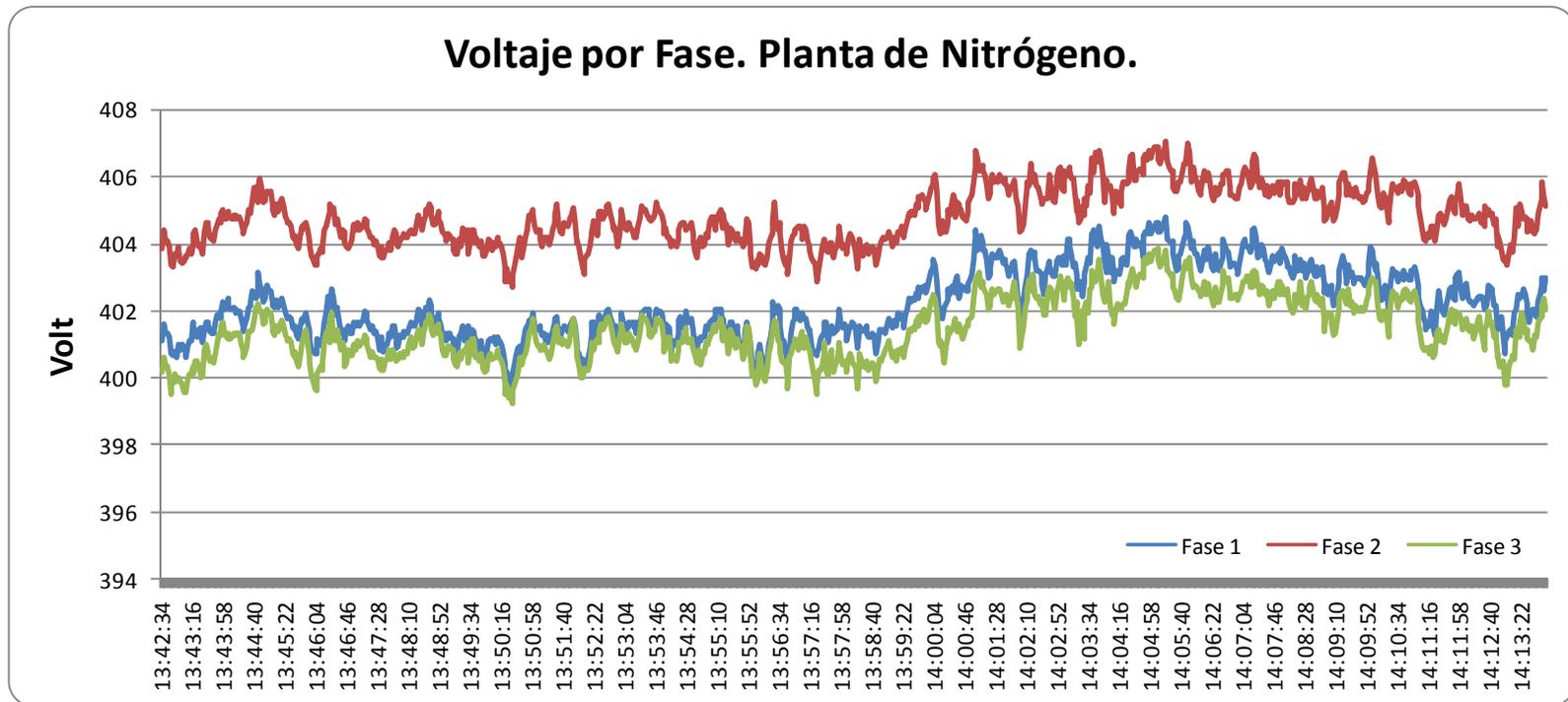
Mediciones Eléctricas Montgras, Planta de Nitrógeno. (16-03-09)
Potencia Activa.



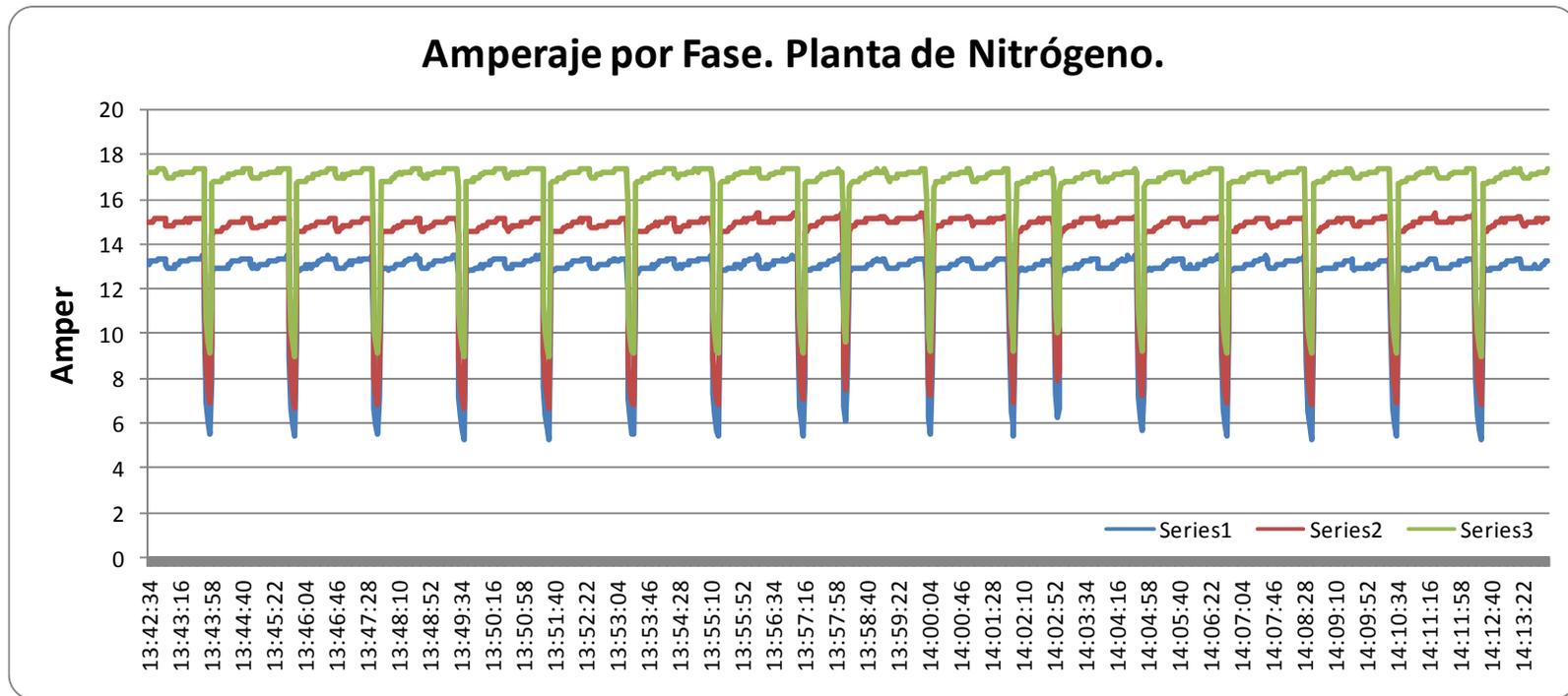
Mediciones Eléctricas Montgras, Planta de Nitrógeno. (16-03-09)
Energía Activa.



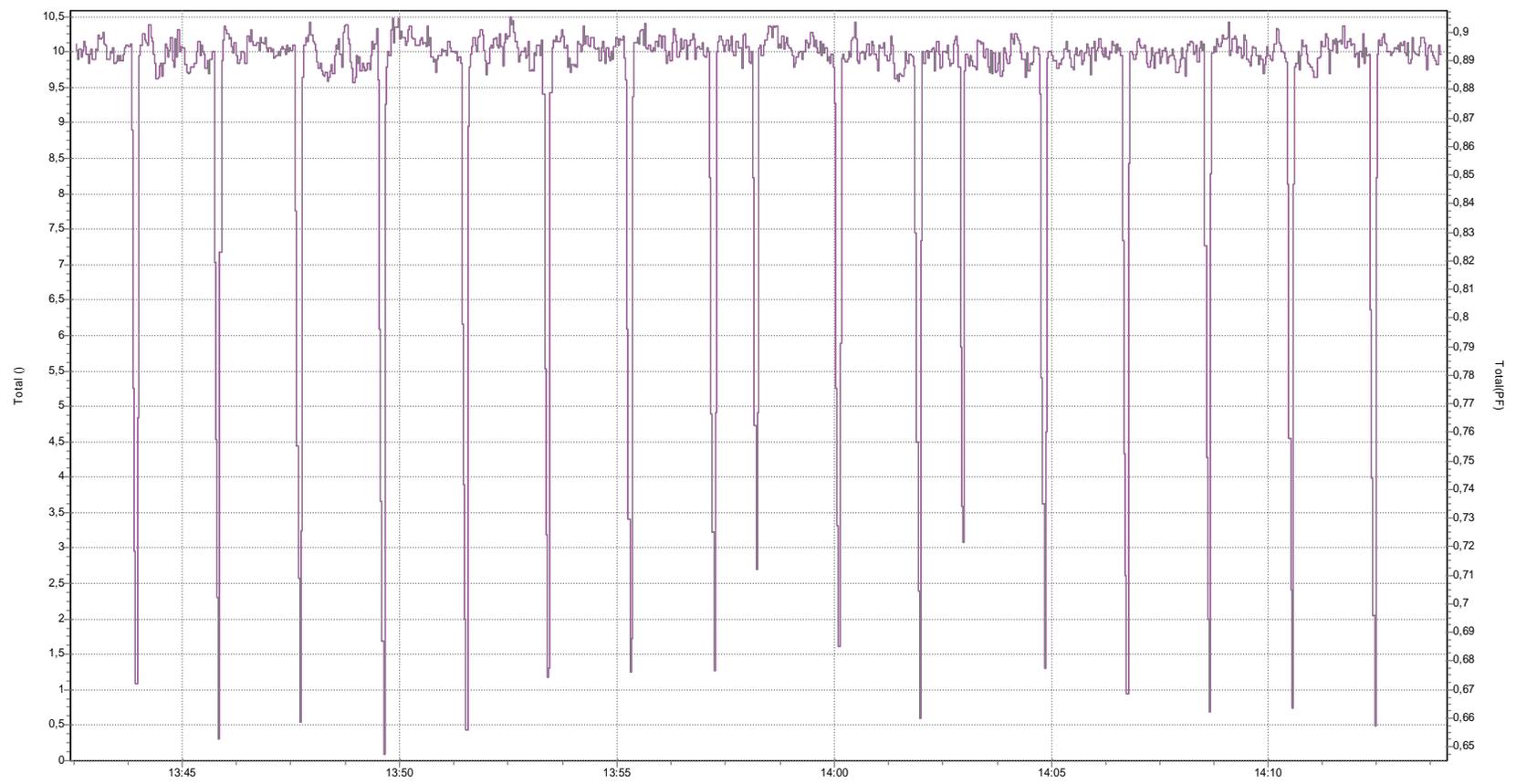
Mediciones Eléctricas Montgras, Planta de Nitrógeno. (16-03-09)
Voltaje por Fase.



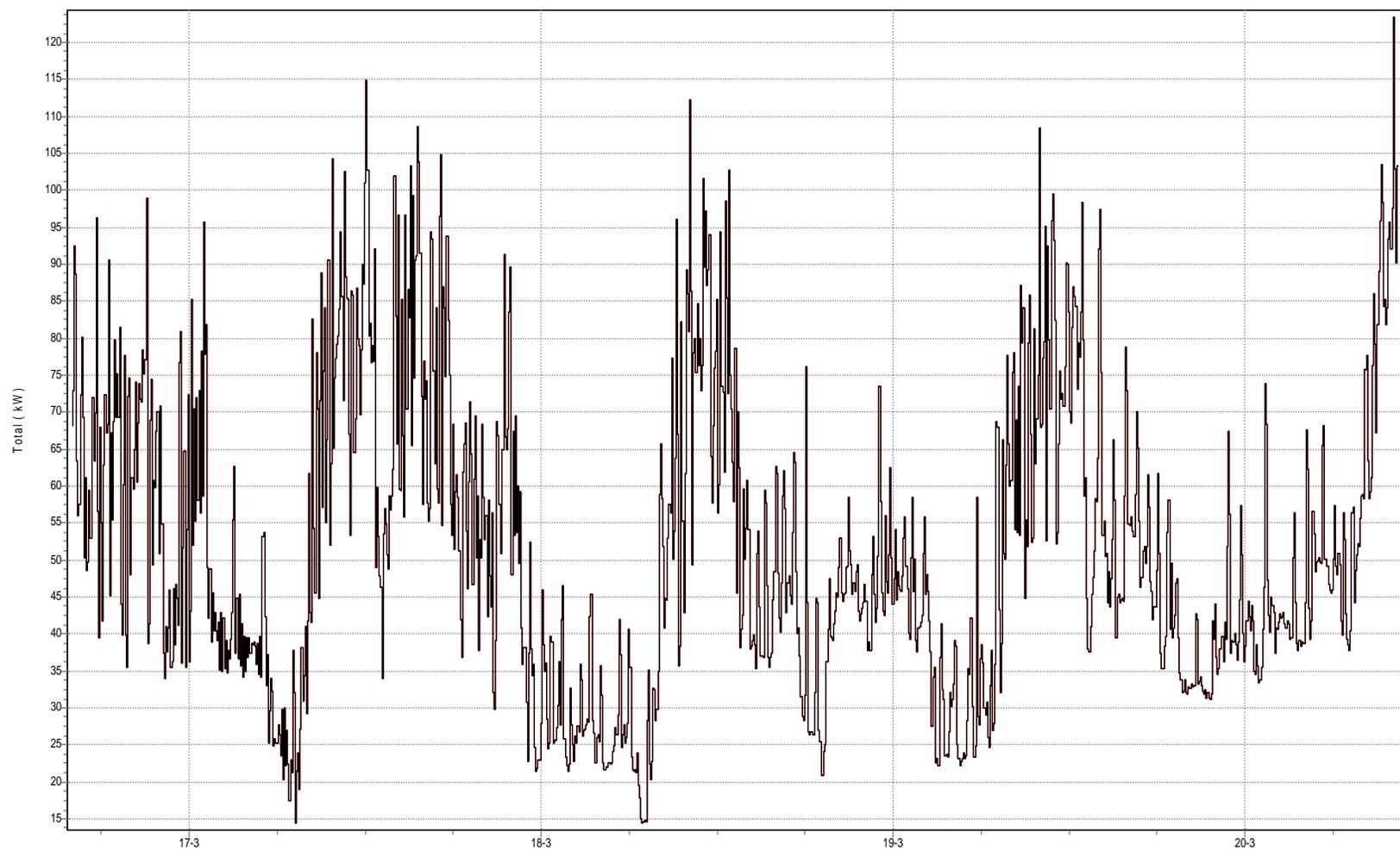
Mediciones Eléctricas Montgras, Planta de Nitrógeno. (16-03-09)
Amperaje por Fase.



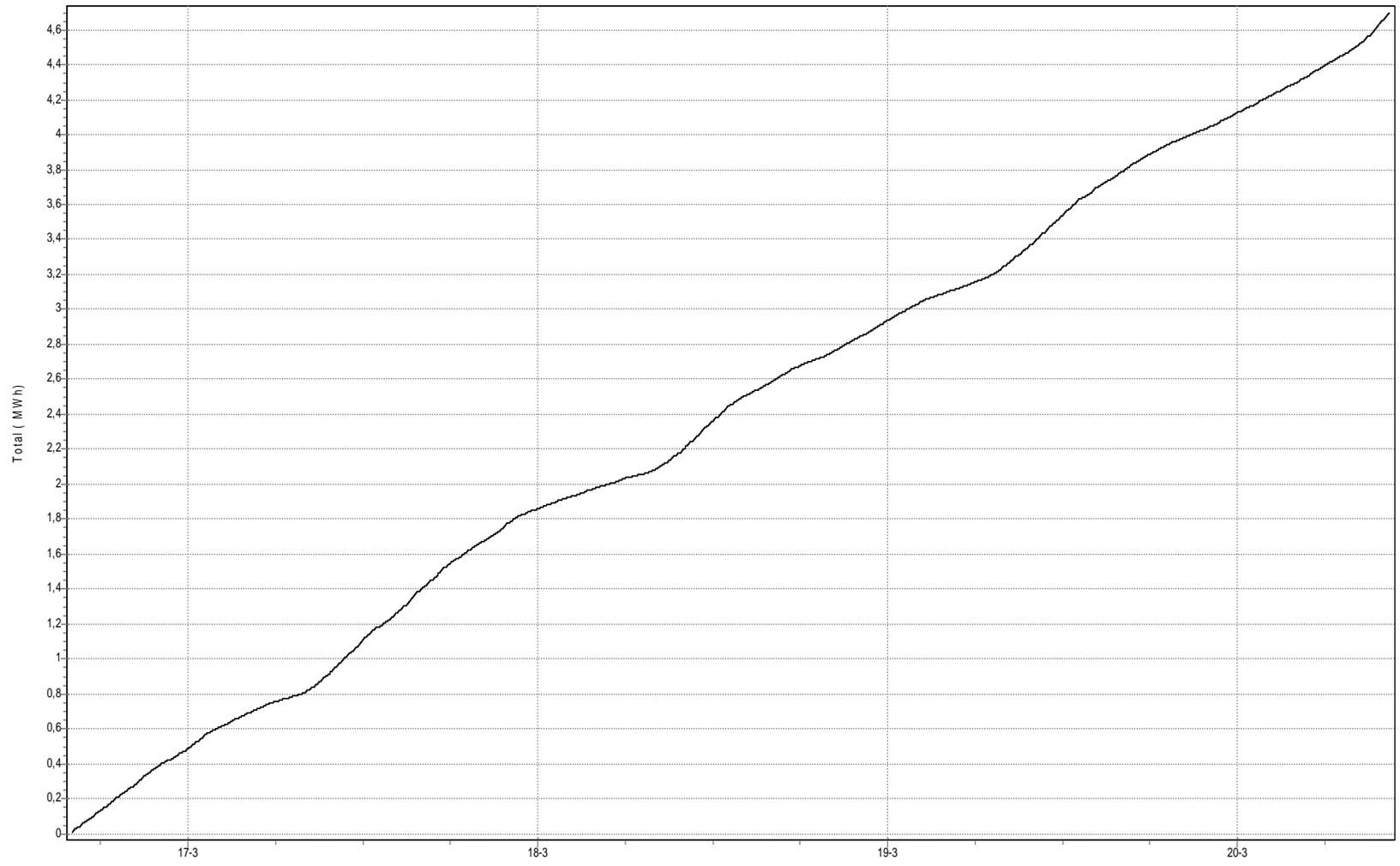
Mediciones Eléctricas Montgras, Planta de Nitrógeno. (16-03-09)
Factor de Potencia.



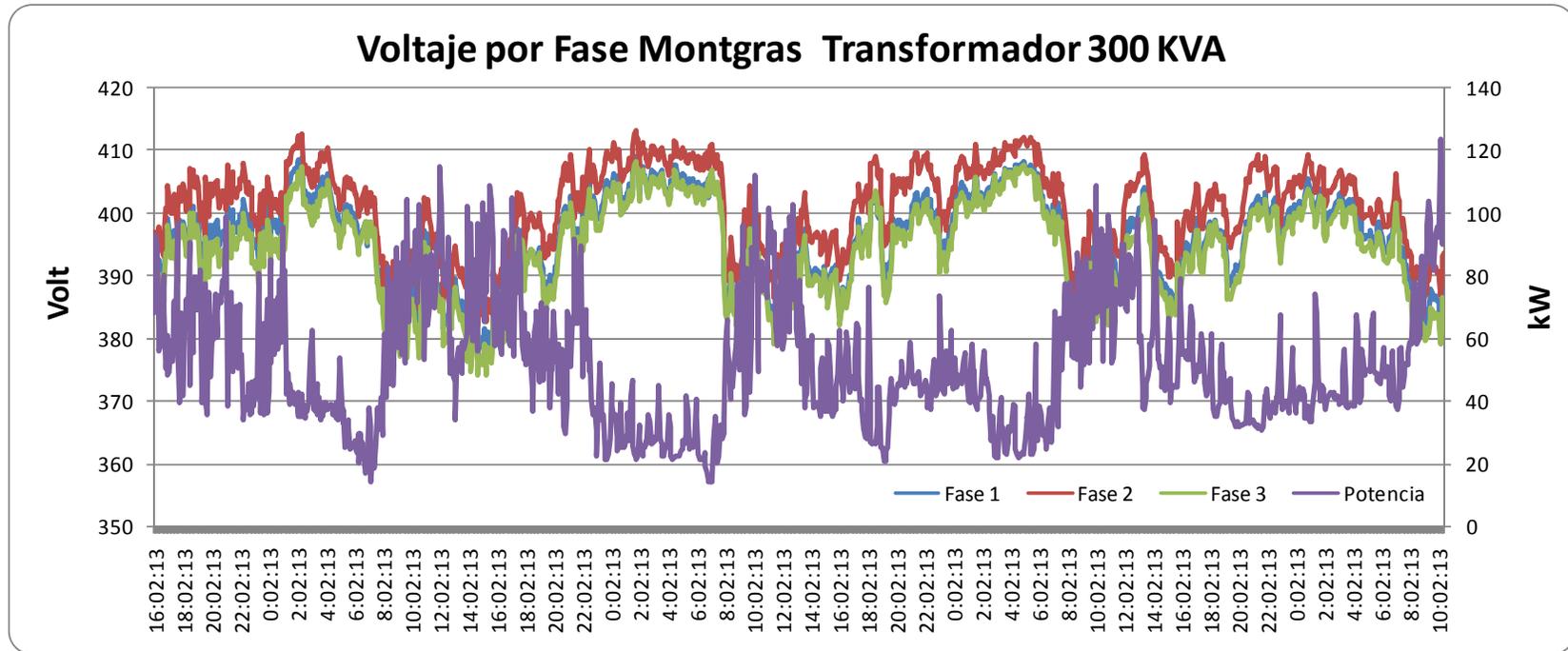
Mediciones Eléctricas Montgras, Transformador de 300 KVA. (16-03-09 hasta 20-03-09)
Potencia Activa.



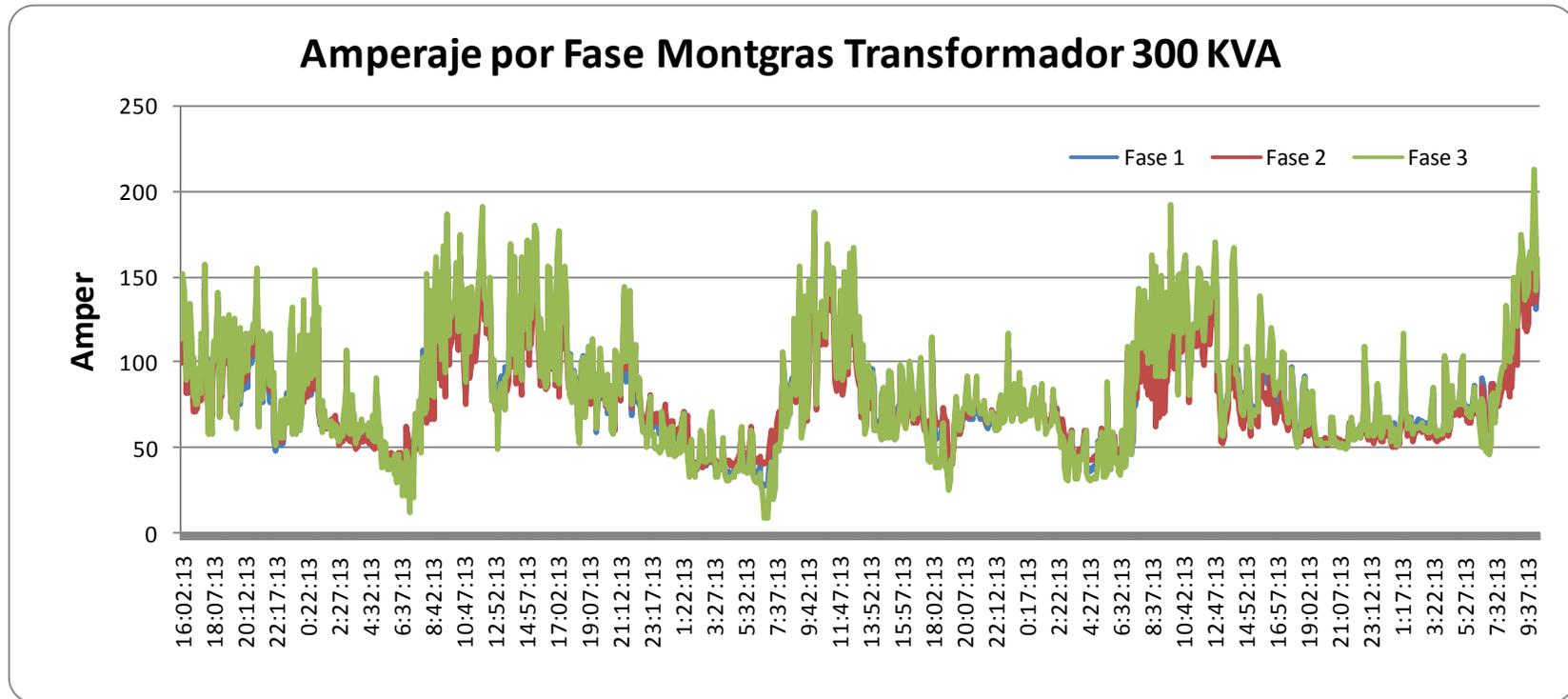
Mediciones Eléctricas Montgras, Transformador de 300 KVA. (16-03-09 hasta 20-03-09)
Energía Activa.



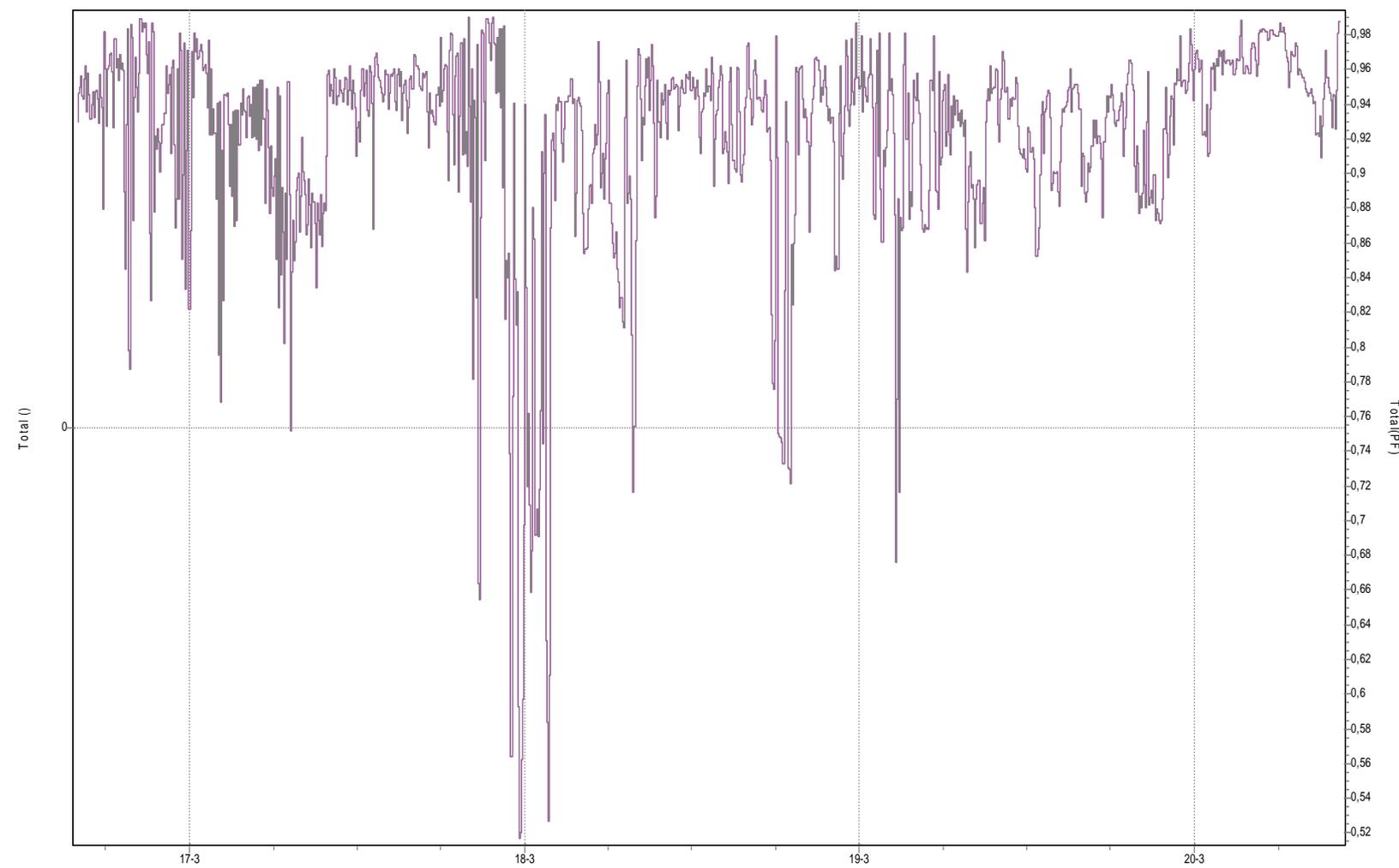
Mediciones Eléctricas Montgras, Transformador de 300 KVA. (16-03-09 hasta 20-03-09)
Voltaje por Fase.



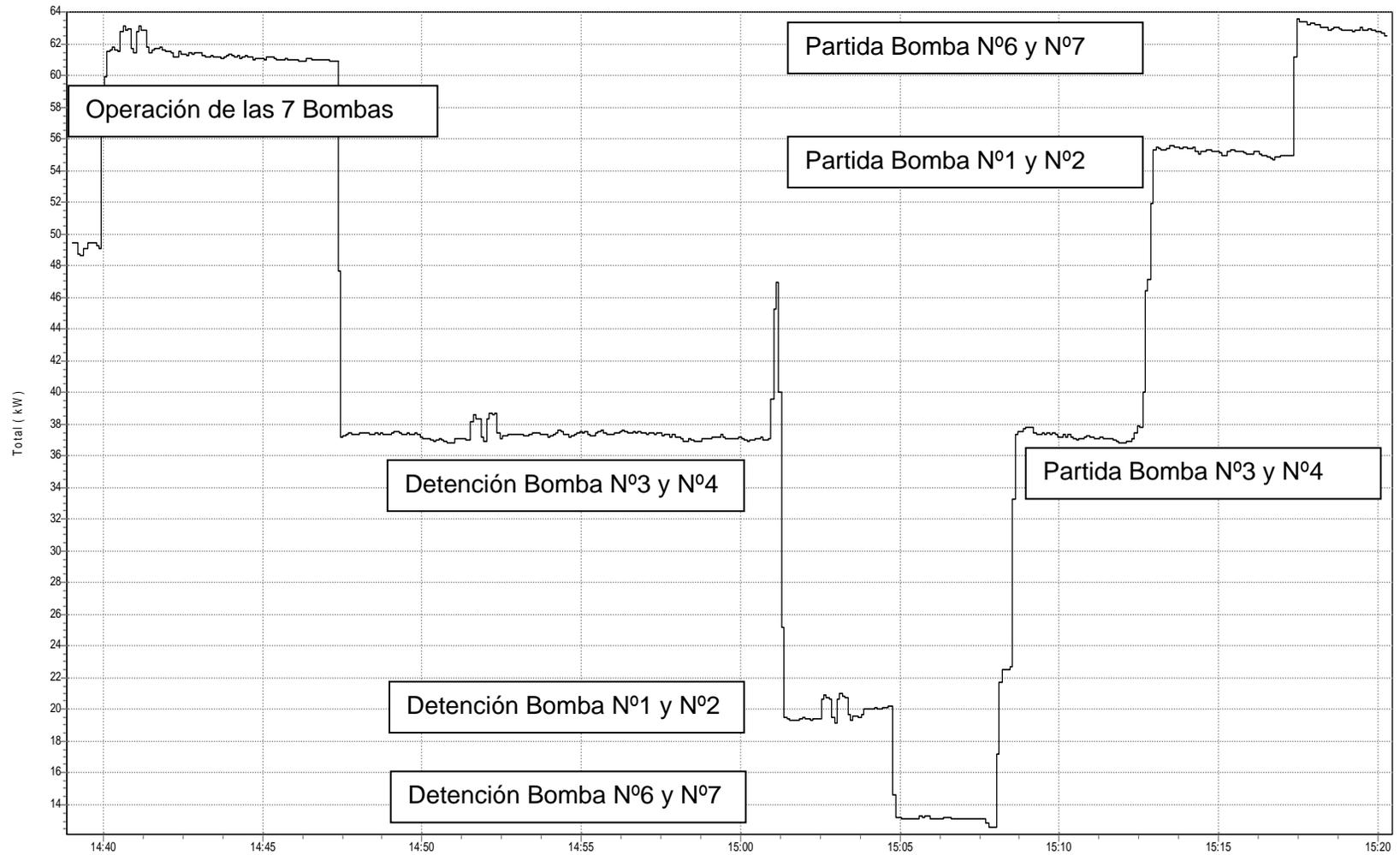
Mediciones Eléctricas Montgras, Transformador de 300 KVA. (16-03-09 hasta 20-03-09)
Amperaje por Fase.



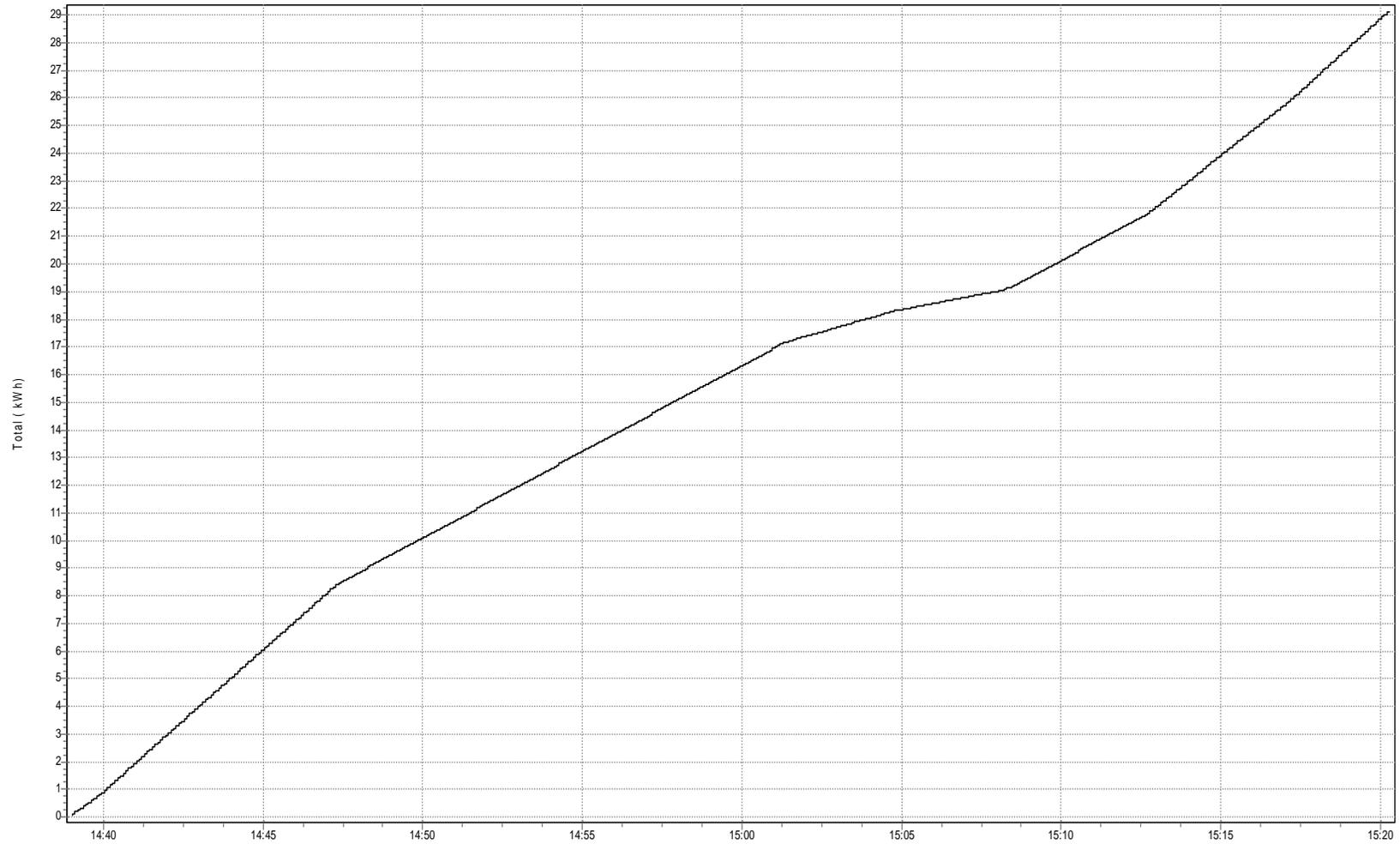
Mediciones Eléctricas Montgras, Transformador de 300 KVA. (16-03-09 hasta 20-03-09)
Factor de Potencia.



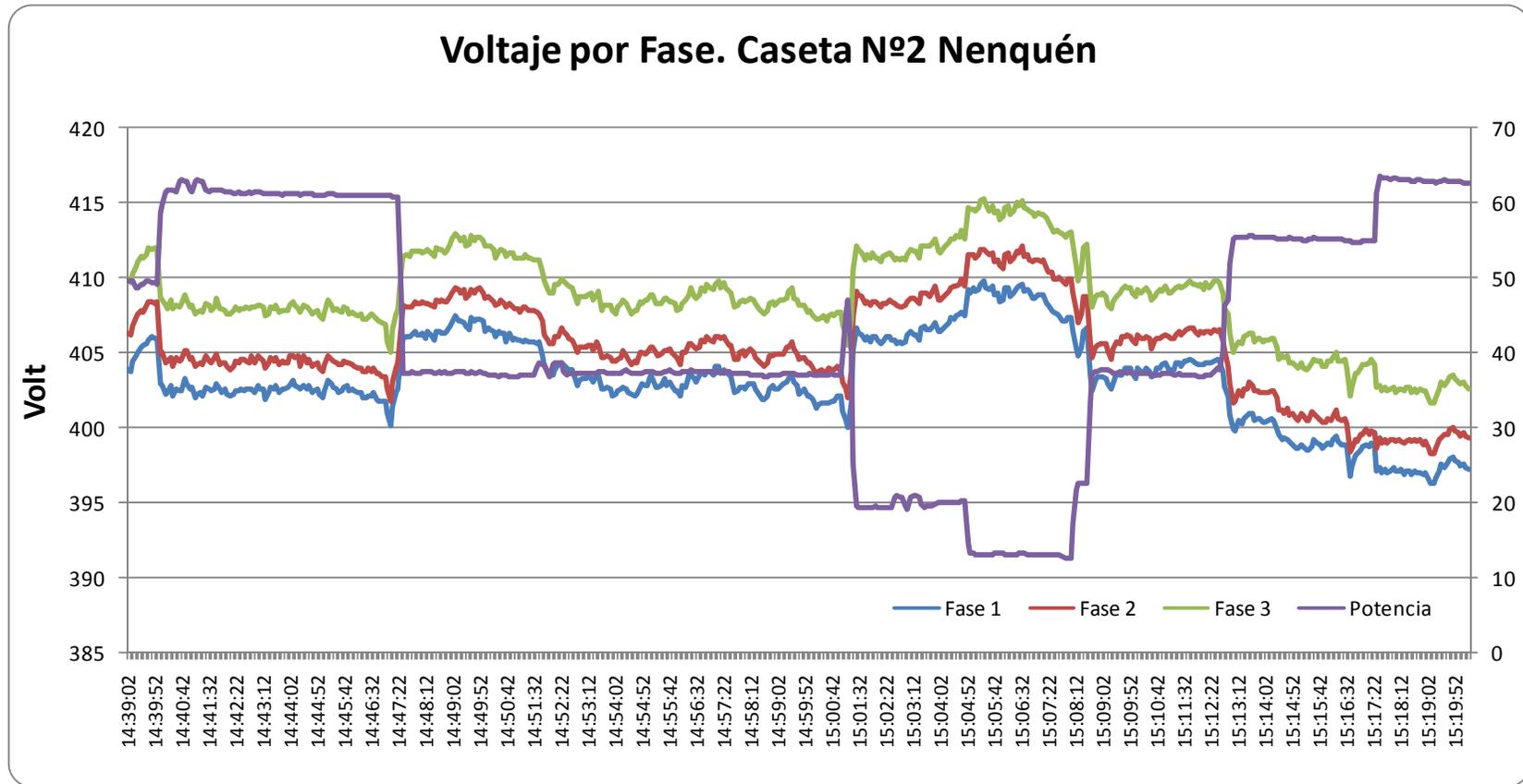
Mediciones Eléctricas Nenquén. Caseta de Regadío N°2 (20-03-09)
Potencia Activa.



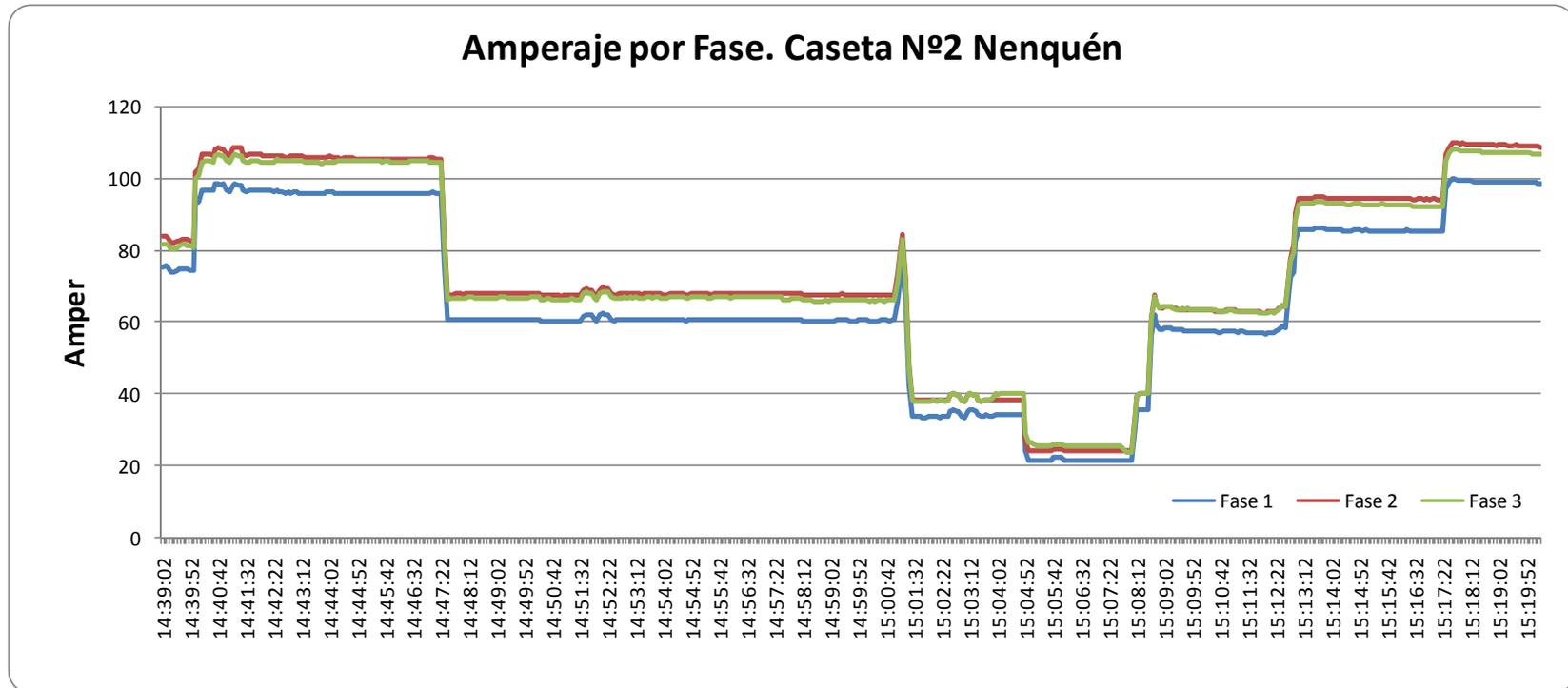
Mediciones Eléctricas Nenquén. Caseta de Regadío N°2 (20-03-09)
Energía Activa.



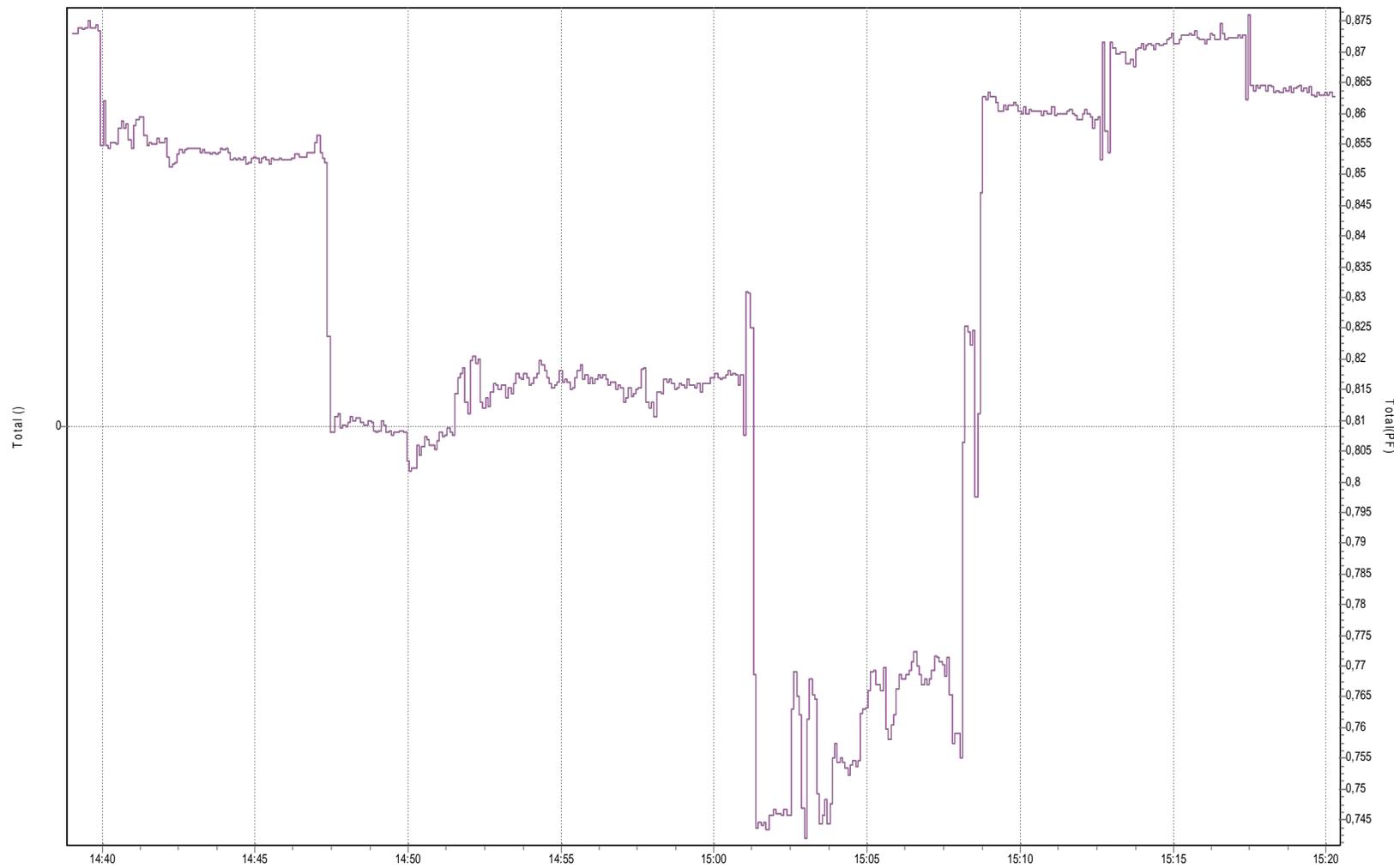
Mediciones Eléctricas Nenquén. Caseta de Regadío N°2 (20-03-09)
Voltaje por Fase.



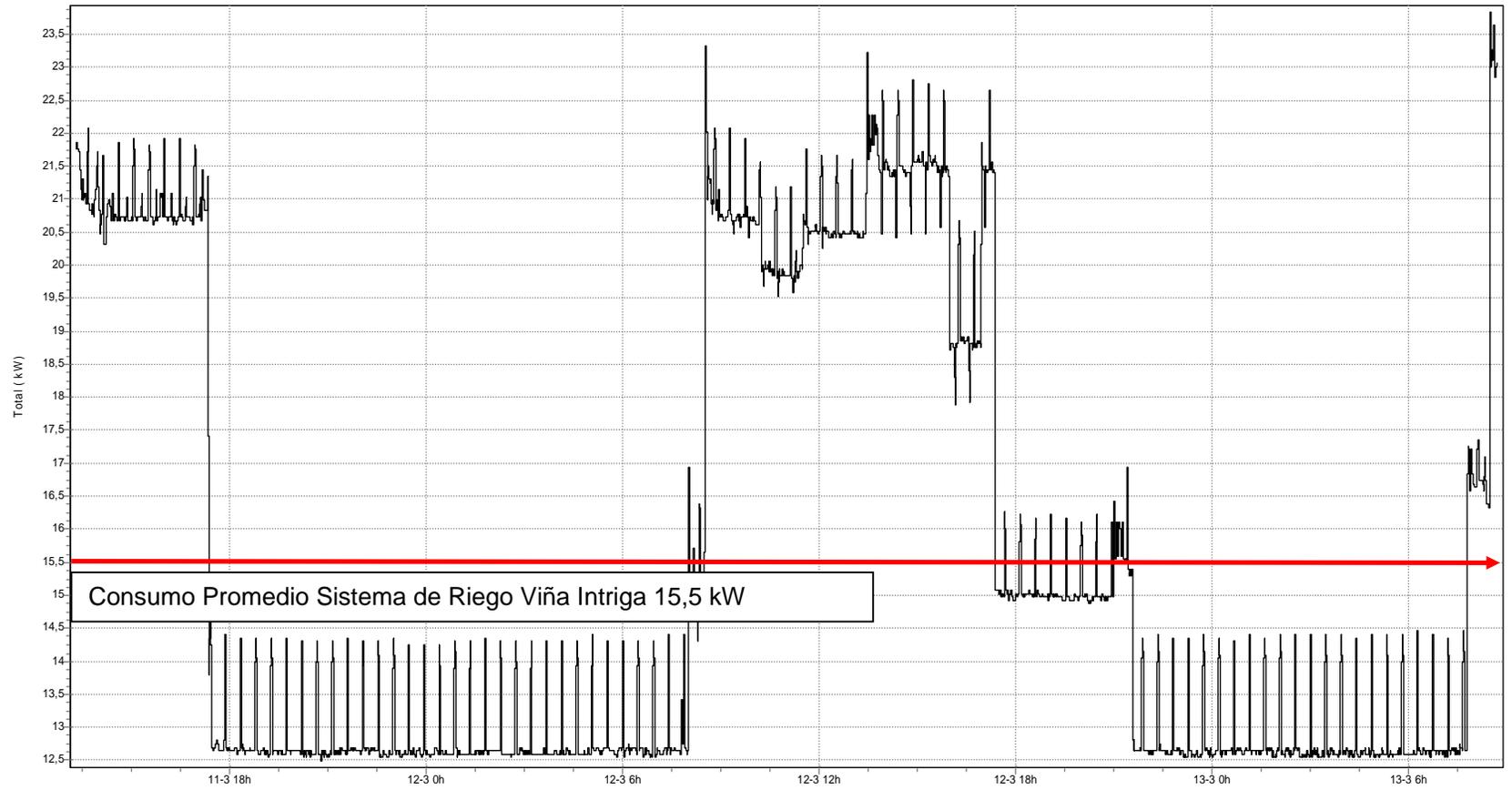
Mediciones Eléctricas Nenquén. Caseta de Regadío N°2 (20-03-09)
Amperaje por Fase.



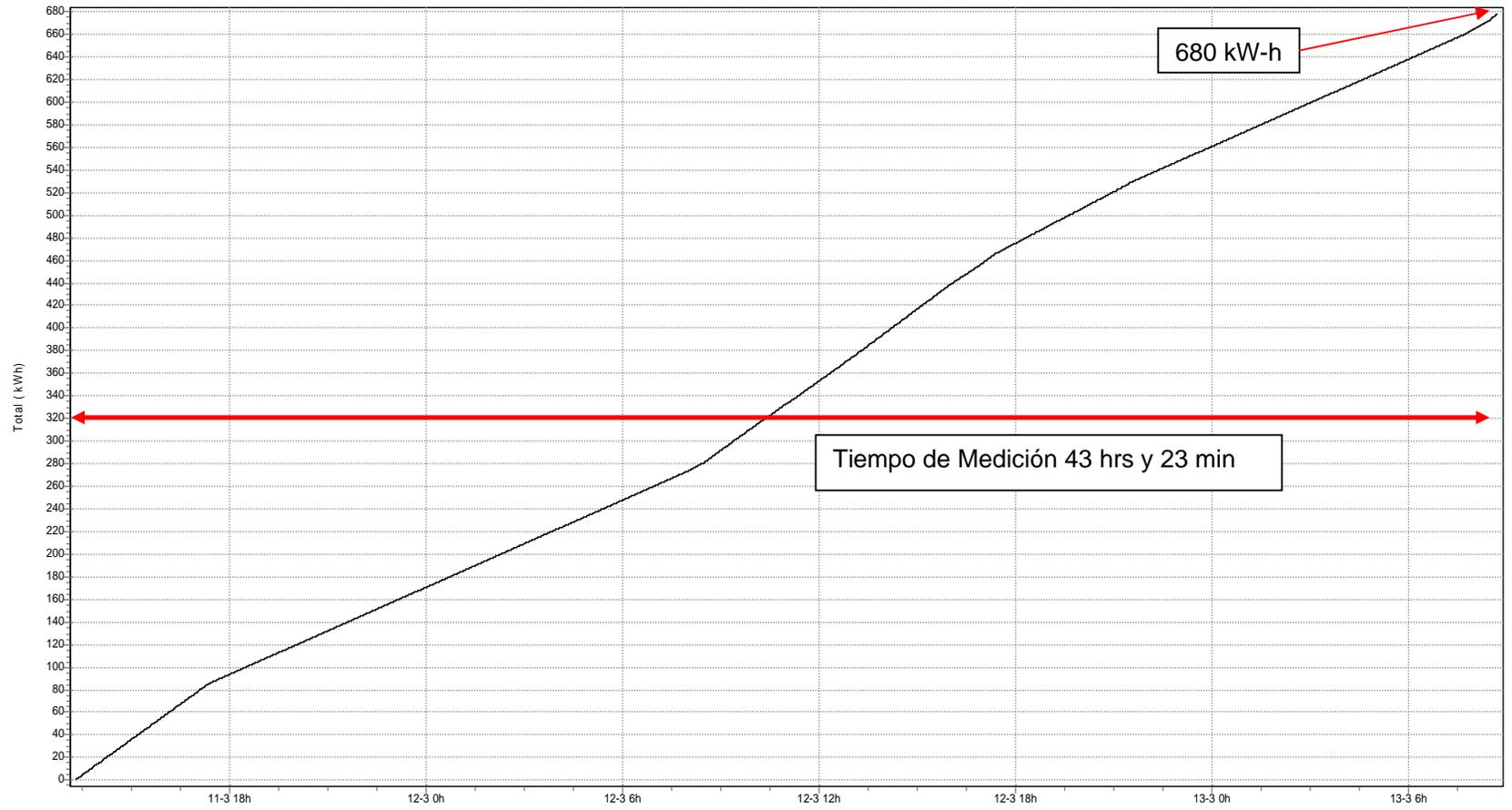
Mediciones Eléctricas Nenquén. Caseta de Regadío N°2 (20-03-09)
Factor de Potencia.



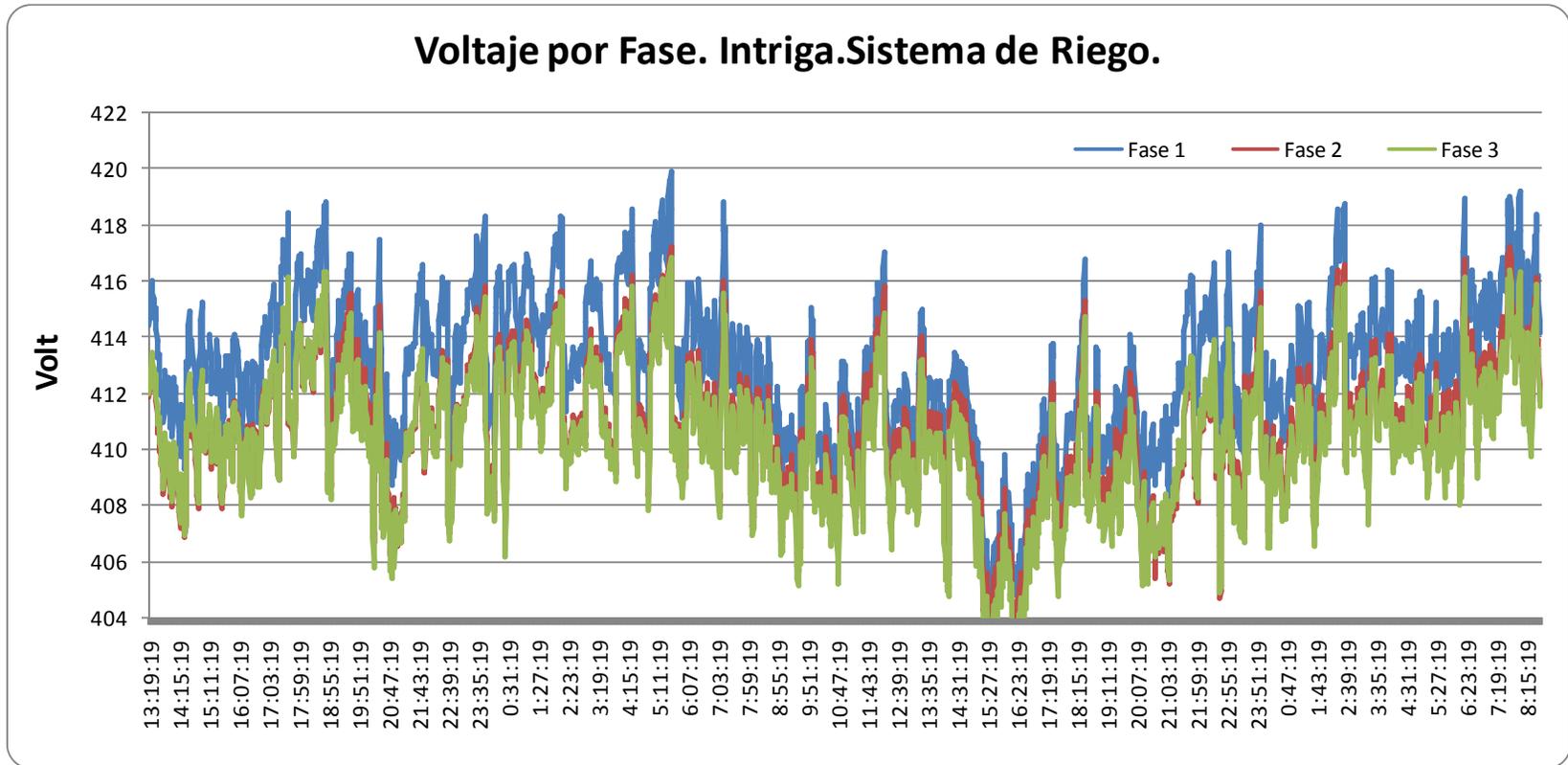
Mediciones Eléctricas Intriga, Sistema de Riego. (11-03-09 hasta 13-03-09)
Potencia Activa.



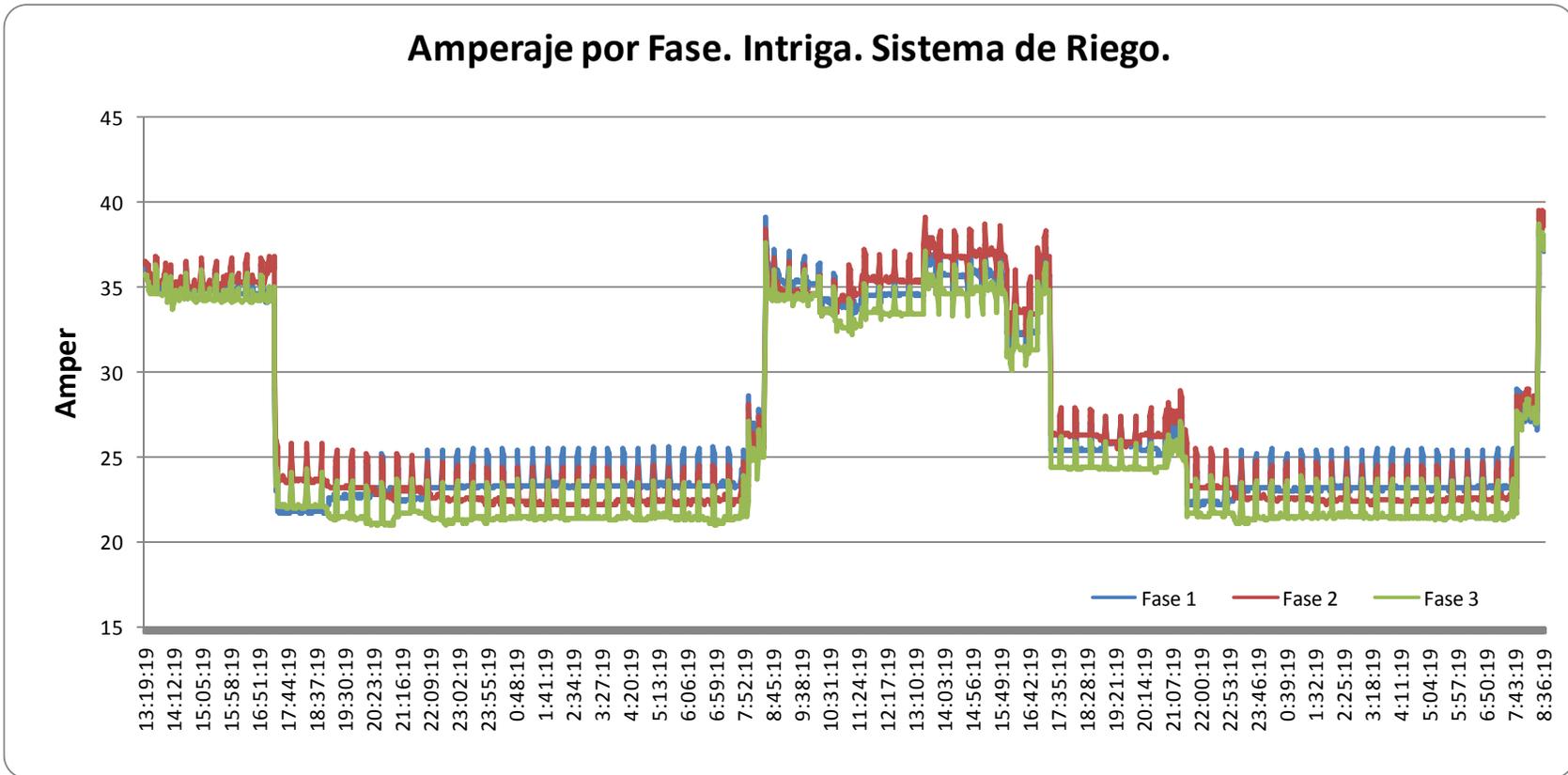
Mediciones Eléctricas Intriga, Sistema de Riego. (11-03-09 hasta 13-03-09)
Energía Activa.



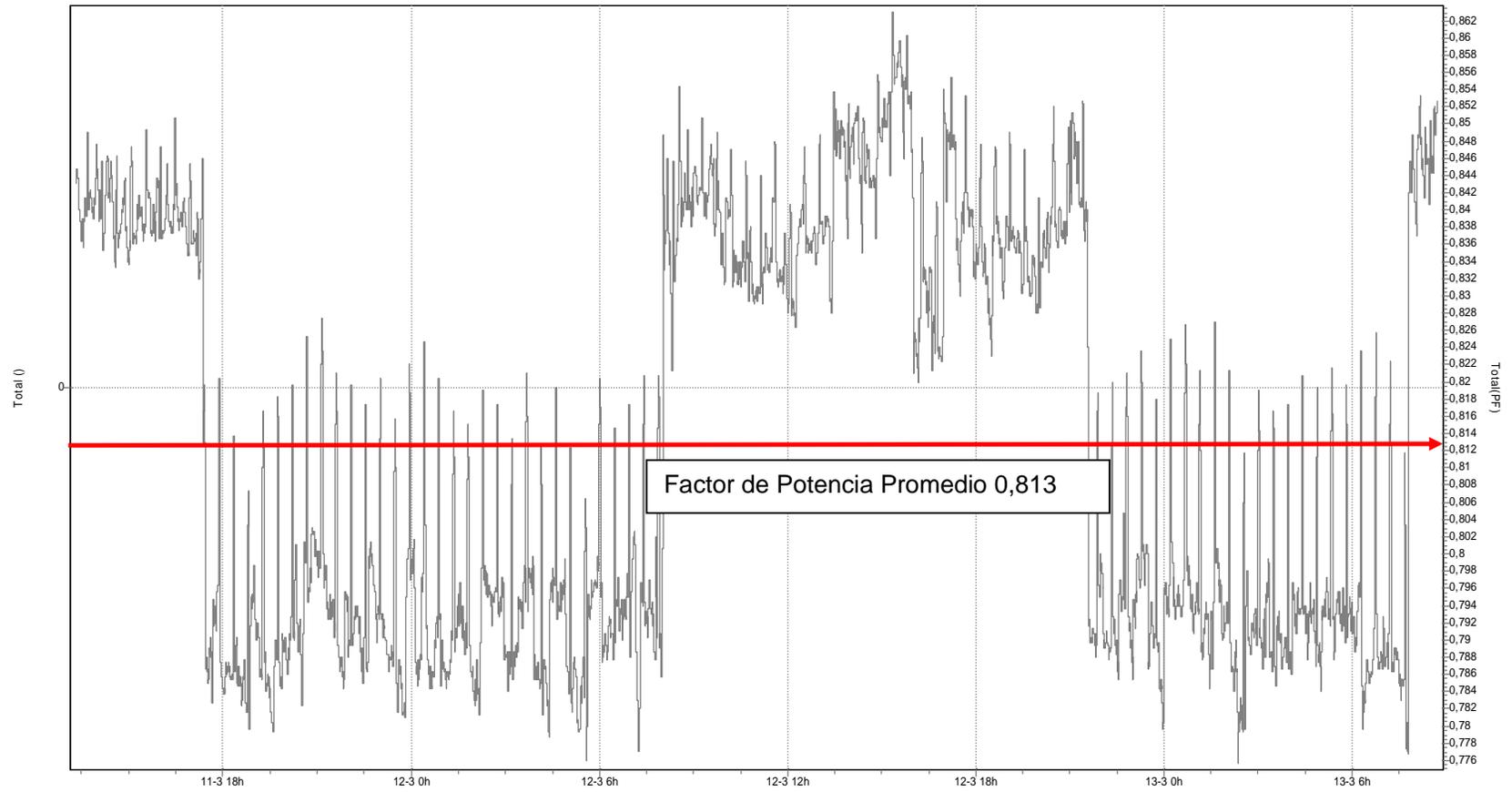
Mediciones Eléctricas Intriga, Sistema de Riego. (11-03-09 hasta 13-03-09)
Voltaje por Fase.



Mediciones Eléctricas Intriga, Sistema de Riego. (11-03-09 hasta 13-03-09)
Amperaje por Fase.



Mediciones Eléctricas Intriga, Sistema de Riego. (11-03-09 hasta 13-03-09)
Factor de Potencia.



ANEXO N° 4

LÍNEAS DE FINANCIAMIENTO CORFO.

INCENTIVOS A LA INVERSIÓN.

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 |

INCENTIVOS A LA INVERSION (4% ACTIVO FIJO ART. 33 BIS LEY DE LA RENTA)

Importante: esta información que entrega el Servicio de Impuestos Internos, es sólo una guía de apoyo para los contribuyentes. Es deber de todo contribuyente leer la normativa vigente del SII. Actualización: 17 de enero 2008.

- 1. ¿A qué se refiere el beneficio de la Inversión en Activo fijo?**
- 2. Contribuyentes que tienen derecho al beneficio**
- 3. Contribuyentes que no tienen derecho al beneficio**
- 4. Límite del beneficio**
- 5. Normativa relacionada**

1.- ¿A qué se refiere el beneficio de la Inversión en Activo fijo?

Es un beneficio tributario que incentiva la inversión de las empresas en bienes físicos del activo inmovilizado, consistente en aplicar un 4% a la inversión en este tipo de bienes, de acuerdo a lo establecido en el artículo 33 bis de la Ley de la Renta, el cual pasa a constituir un crédito contra el impuesto de Primera Categoría de la Ley de la Renta.

Los bienes adquiridos deben ser nuevos o terminados de construir durante el ejercicio. Respecto de los bienes construidos, no darán derecho a crédito las obras que consistan en mantención o reparación de los mismos. Tampoco darán derecho a crédito los activos que puedan ser usados para fines habitacionales o de transporte, excluidos los camiones, camionetas de cabina simple y otros destinados exclusivamente al transporte de carga.

Se entenderá que forman parte del activo físico inmovilizado los bienes corporales muebles nuevos que una empresa toma en arrendamiento con opción de compra. En este caso el crédito se calculará sobre el monto total del contrato.

2.- Contribuyentes que tienen derecho al beneficio

Beneficia a los contribuyentes que declaren el impuesto de primera categoría sobre renta efectiva determinada según contabilidad completa que efectúen inversiones en bienes físicos del activo inmovilizado conforme lo ya señalado.

El crédito establecido del 4% sobre los bienes físicos del activo inmovilizado en referencia, se aplica contra el impuesto de primera categoría que deba pagarse por las rentas del ejercicio en que ocurra la adquisición o término de la construcción, y, de producirse un exceso, la normativa permanente dispone que no dará derecho a devolución, debiendo consignarse en la Declaración Anual a la Renta correspondiente al año tributario en que se origina dicho remanente.

Contribuyentes

3.- Contribuyentes que no tienen derecho al beneficio

No tienen derecho al mencionado beneficio tributario los siguientes contribuyentes:

1. Los afectos al impuesto de primera categoría, en calidad de impuesto único o sustitutivo de todos los demás tributos de la Ley de la Renta, según lo establecido en los artículos 17, N° 8, inciso tercero y 22 de la Ley de la Renta.
2. Los de la primera categoría que declaren, determinen o acrediten su renta efectiva mediante contabilidad simplificada u otros documentos.
3. Los de la primera categoría, acogidos a un régimen de presunción de renta, de acuerdo a las normas que regulan estos sistemas de tributación.
4. Los de segunda categoría, cualquiera sea la forma que declaren o determinen la renta en dicha categoría, excepto las sociedades de profesionales que presten exclusivamente servicios profesionales, que hayan optado por declarar de acuerdo con las normas de primera categoría, y determinen su renta efectiva mediante contabilidad completa, respecto de los cuales sí procede el referido crédito, de acuerdo con las normas generales que lo regulan.
5. Las empresas del Estado y las empresas en que el Estado, sus organismos o empresas o municipalidades tengan una participación o interés superior al 50% del capital.
6. Las empresas que entreguen en arrendamiento, con opción de compra, bienes físicos del activo inmovilizado.

4.- Límite del beneficio

Norma permanente: En ningún caso el monto anual del crédito podrá exceder de 500 unidades tributarias mensuales, considerando el valor de la unidad tributaria mensual del mes de cierre del ejercicio.

Norma transitoria: De acuerdo a lo dispuesto por el artículo 2° de la Ley N° 20.171, el crédito del artículo 33 bis de la LIR, durante el período comprendido entre el **01.01.2007 y el 31.12.2009 (años tributarios 2008, 2009 y 2010)**, se invocará con una tasa de 6% y un monto máximo anual de 650 UTM, en reemplazo de la alícuota del 4% y el monto máximo anual de 500 UTM que establece actualmente la norma legal precitada.

5.- Normativa relacionada

Consulte las siguientes normativas en el sitio web del SII (www.sii.cl) , menú Circulares y Legislación

- Circular N° 20 del 2007 , sobre Tasa y Monto Máximo Anual con que se invocará el crédito del Artículo 33 Bis de la Ley de la Renta por los años tributarios 2008, 2009 y 2010.
- Circular 41, de 1990, crédito por inversiones en bienes del activo inmovilizado.
- Circular 44, de 1993, modificaciones al artículo 33bis.
- Circular 53, de 1998, remanente por crédito activo fijo.
- Decreto Ley 824, sobre impuesto a la renta.
- Suplemento Tributario, instrucciones para confeccionar declaraciones de renta.
- Oficio N° 1892, de 1998 , sobre derecho o no a crédito por inversiones en bienes del activo fijo físico que se financian con Ingresos por subvención, derechos por matrícula, derechos de escolaridad y donaciones.