



**Eficiencia Energética – Buaiz Alimentos**

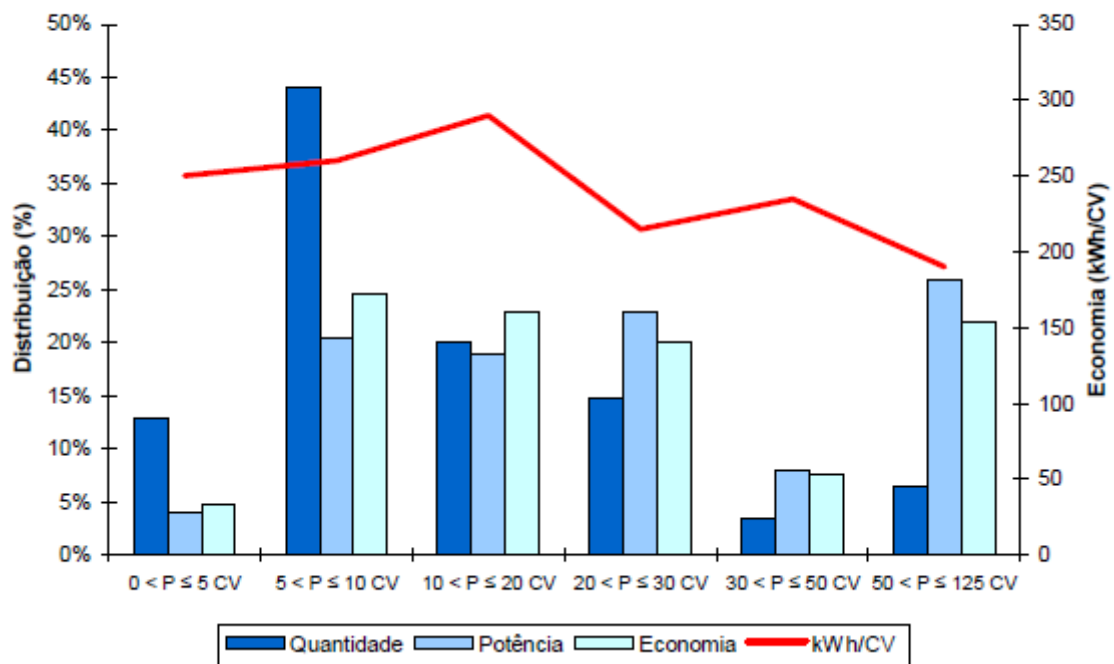
**1 CARACTERÍSTICAS DE LA EMPRESA**

Nombre fantasía: Buaiz Alimentos  
 Ramo de actividad: Alimenticio  
 Ubicación: Vitoria / ES  
 Estructura tarifaria: Horo-sazonal Azul A4  
 Demanda Contratada: 1.450 kW en la Punta y 1.450 kW Fuera de Punta

**2 PRESENTACIÓN Y OBJETIVOS**

El caso de la Buaiz Alimentos representa una de las acciones de Eficiencia Energética más representativas para aplicación en la industria. La sustitución de motores más antiguos por nuevos con mayor rendimiento se basa en el cambio tecnológico y en el correcto dimensionamiento de los motores para sus aplicaciones. Para seleccionar los motores que representan un potencial ahorro en la sustitución, es necesario conocer las características de funcionamiento en régimen de operación y las especificaciones técnicas de los equipos. Esto implica, también, un conocimiento del proceso, en lo que se refiere a lo que ocurre en el equipo. En este caso fueron estudiados 192 motores, totalizando una potencia de 3.250 CV, con potencias variando entre 3 y 125 CV y distribuidas conforme el gráfico de abajo.

**Distribuição dos Motores Estudados**



\*Cantidad – Potencia – Ahorro

Se observa que los motores entre 5 y 10 CV suman casi 45% de la cantidad, no obstante, representan el 20% de la potencia instalada. De la misma forma, los motores entre 50 y 125 CV son 6% en cantidad y 27% de la potencia instalada. Desde el punto de vista del ahorro



obtenido con el aumento del rendimiento del motor, los resultados muestran que, a pesar de que el ahorro por CV sea mayor en las potencias menores, las horas de operación y potencia instalada compensan el ahorro de energía en los motores mayores.

Parece que el correcto dimensionamiento de los motores está directamente relacionada con la eficiencia del uso de la energía. No obstante, para garantizar el buen funcionamiento y la longevidad de los equipos instalados manteniendo la mejor relación rendimiento versus tiempo de operación, se recomienda un cuidado especial en la especificación de los motores como: grado de protección, clase térmica, categoría, plan de pintura, sellados etc., ya que, históricamente, gran parte de las causas de fallas de motores eléctricos está relacionada a problemas en sus especificaciones.

Siendo así, todo trabajo de evaluación de los motores para eliminación de los desperdicios de energía debe, necesariamente, contener una evaluación del motor en relación a las características de la aplicación (ambiente de trabajo, proceso y proyecto de la máquina accionada).

Además del análisis de la especificación de los motores, el estudio debe ser capaz de identificar aplicaciones problemáticas o que posean equipos de tecnología obsoleta y proponer soluciones que optimicen los costos y mejoren el proceso, aumentando la productividad y la confiabilidad. Sustitución de sistemas mecánicos de variación de velocidad y regulación de flujo de bombeo, por sistemas eléctricos / electrónicos, son algunos ejemplos que pueden ser objetos del estudio.

Un motor puede ser considerado correctamente dimensionado cuando consume potencia en un rango de 75% y 100% de su potencia nominal. Así, luego de las evaluaciones, un motor que esté operando fuera de ese rango de carga es, en principio, un candidato potencial a ser sustituido por un motor mejor dimensionado.

Motores antiguos y sobredimensionados que presentan un histórico de varias quemadas tienen las pérdidas aumentadas. Normalmente, también presentan rendimientos por debajo de los motores actuales. Además de mejor rendimiento, los motores actuales poseen mejores características de proyectos constructivos, los que optimizan las distribuciones térmicas, garantizando un mayor aislamiento eléctrico.

La metodología propuesta por WEG para realizar este tipo de acción será presentada a seguir.

### 3 METODOLOGÍA ADOPTADA PARA IMPLANTACIÓN DEL PROYECTO

La metodología aplicada para la implementación de las medidas de eficiencia energética en motores, está dividida en 5 etapas:

**Etapas 1 – Análisis de los datos y definición de los motores potencialmente ineficientes:** A partir de los datos de placa de los motores y de las medidas de corriente en régimen permanente del universo de motores que se tiene interés de estudiar, se determinan los casos potenciales en función de las cargas calculadas.

**Etapas 2 – Visión general de los procesos:** Para conocer las variaciones de carga sobre los motores, es importante realizar un levantamiento de datos del régimen de trabajo y la aplicación dentro de los procesos de fabricación. De esta forma, es posible evaluar las condiciones de trabajo y hacer una correcta especificación, aumentando el tiempo medio de utilización entre las fallas – MTBF (Medium Time Between Failure).

**Etapas 3 – Diagnóstico de las condiciones operacionales:** En el universo de equipos evaluados, a partir de la análisis de los datos y de la visión general de los procesos, se identificaron los motores que están sobredimensionados para atender las condiciones de carga en régimen y/o durante el arranque, así como los motores subdimensionados. En esta etapa son utilizados analizadores de energía para monitorear las curvas de carga para mejor dimensionar los motores eléctricos en cada aplicación.



Etapa 4 – Sustitución de los motores. Siguiendo las orientaciones del estudio, son hechas modificaciones en las bases de los motores antiguos, para recibir los nuevos en la misma potencia, o con potencia inferior. Durante la realización de este trabajo, la alineación es un factor fundamental a ser observado para reducir pérdidas por roce en el acoplamiento, así como para reducir gastos con mantenimiento.

Etapa 5 – Mediciones para la evaluación de resultados. De la misma forma que fueron realizadas las mediciones, antes de la implementación, las mediciones con los nuevos equipos permite comparar los resultados obtenidos por el proyecto.

#### 4 DETALLES DE LA IMPLEMENTACIÓN

Teóricamente, la energía eléctrica ahorrada por la sustitución de motores es la diferencia del inverso de los rendimientos, multiplicada por la potencia mecánica y por el tiempo de operación. Las consideraciones de la carga en el punto de operación deben ser tomadas en cuenta para determinar los parámetros de factor de potencia y el propio rendimiento.

En la práctica, la forma de calcular el ahorro generado por la sustitución de los motores se da por la comparación entre las mediciones del motor viejo y del motor nuevo en uso. Considerando el tiempo de utilización de los motores y el costo de la energía, es posible calcular el ahorro obtenido.

Tomando como ejemplo la medición realizada en uno de los ventiladores sobredimensionados, se tiene la curva de carga de la figura de abajo, de un motor estándar de 4 polos con potencia igual a 52 CV (38,3 kW).

Conociendo la curva de corriente por la carga del motor, a través de catálogos y los datos nominales, es posible determinarse la carga del motor por la medida de la potencia suministrada en el punto de operación.

#### Curva de carga del Ventilador

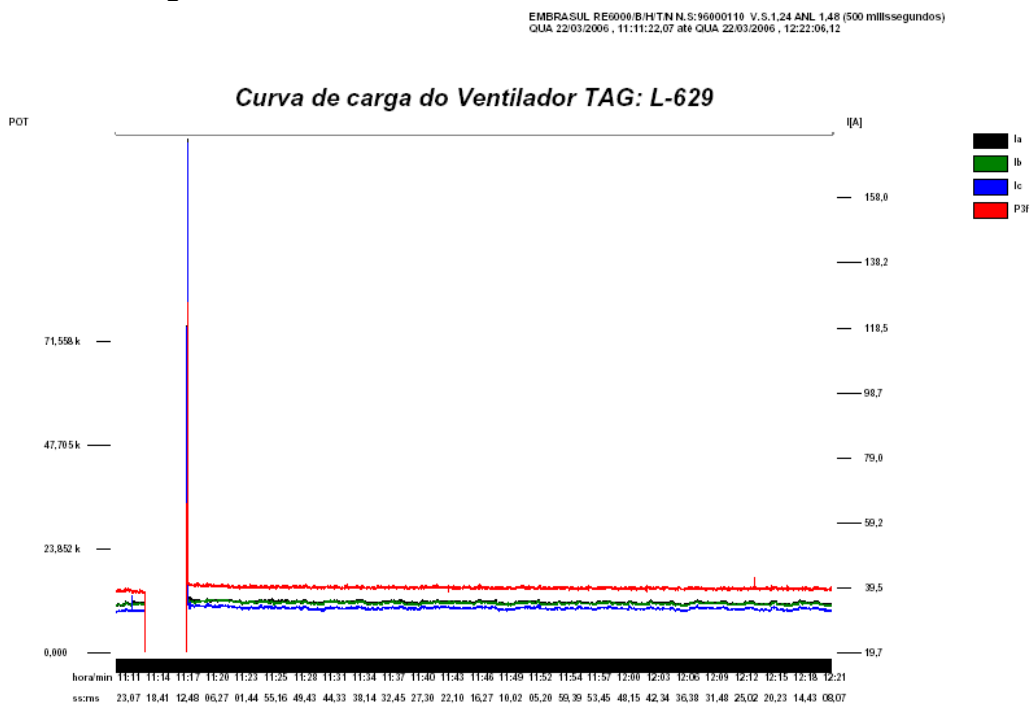


Figura 1. Motor antiguo de 38,3 kW – 4 polos (ventilador L-629)



De esta forma, a partir de la curva de carga del equipo accionado, de las informaciones del motor, más la opinión del operador al respecto del proceso, fue concluido que este motor está sobre dimensionado y sugerimos la mejor solución técnica y económica para la aplicación. En este caso, la solución fue la repotenciación, existiendo la instalación de un motor 40 CV de alto rendimiento con una reducción de aproximadamente 25% en la potencia instalada.

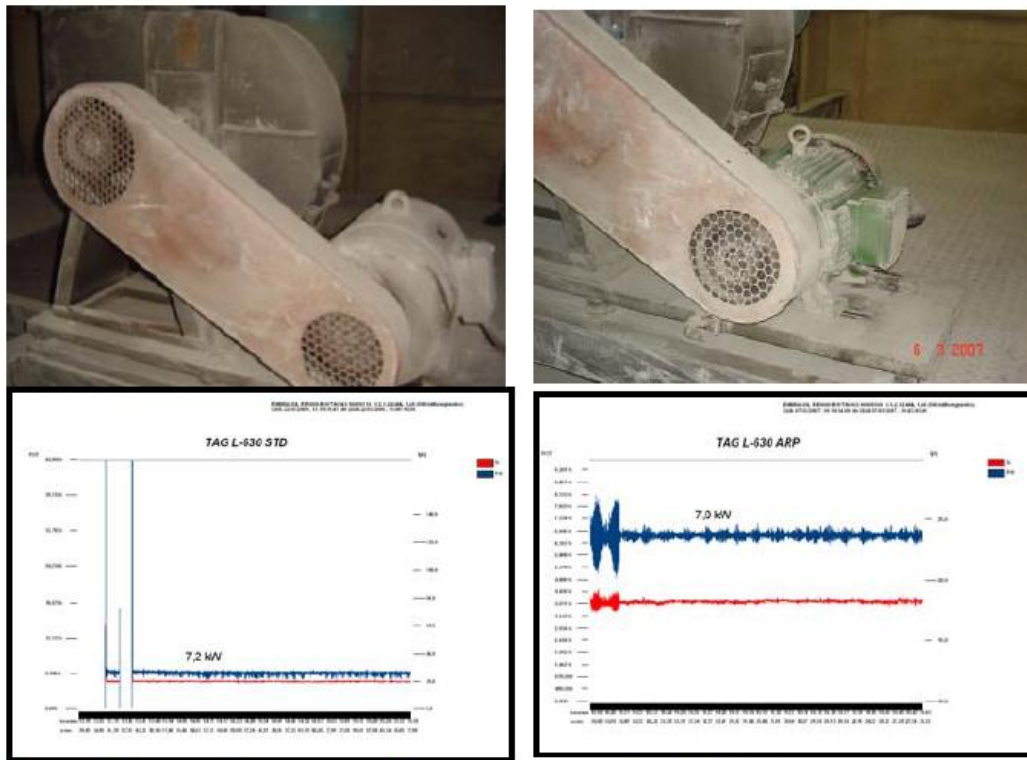


Figura 2. instalación y curva de carga del motor TAG L-630

Motor instalado en el área de beneficio donde fue sustituido un motor de 30 CV por otro de 20 CV, generándose un ahorro de 9.950 kWh por año. Conforme las mediciones, existe una reducción de la potencia de 7,2 kW para 7,0 kW.

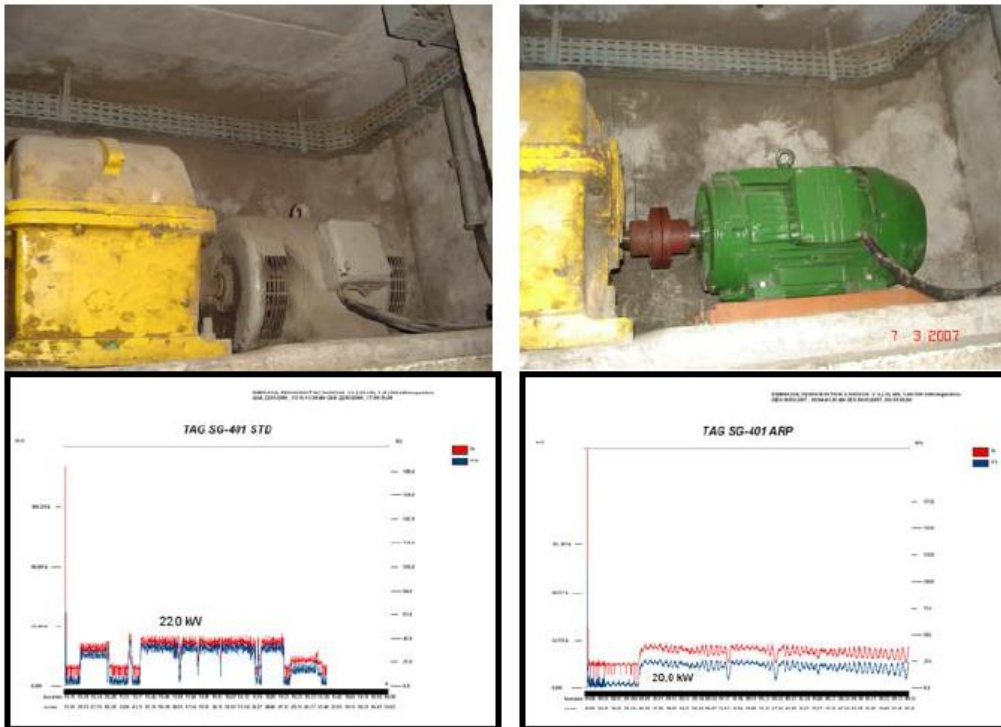


Figura 3. Instalación y curva de carga del motor TAG SG 401

Motor instalado en uno de los silos, donde ocurrió la sustitución del motor de 52 CV por otro de alto rendimiento de 50 CV, generando un ahorro de 4.135 kWh por año. Conforme las mediciones, existe una reducción de la potencia de 22 kW para 20 kW.

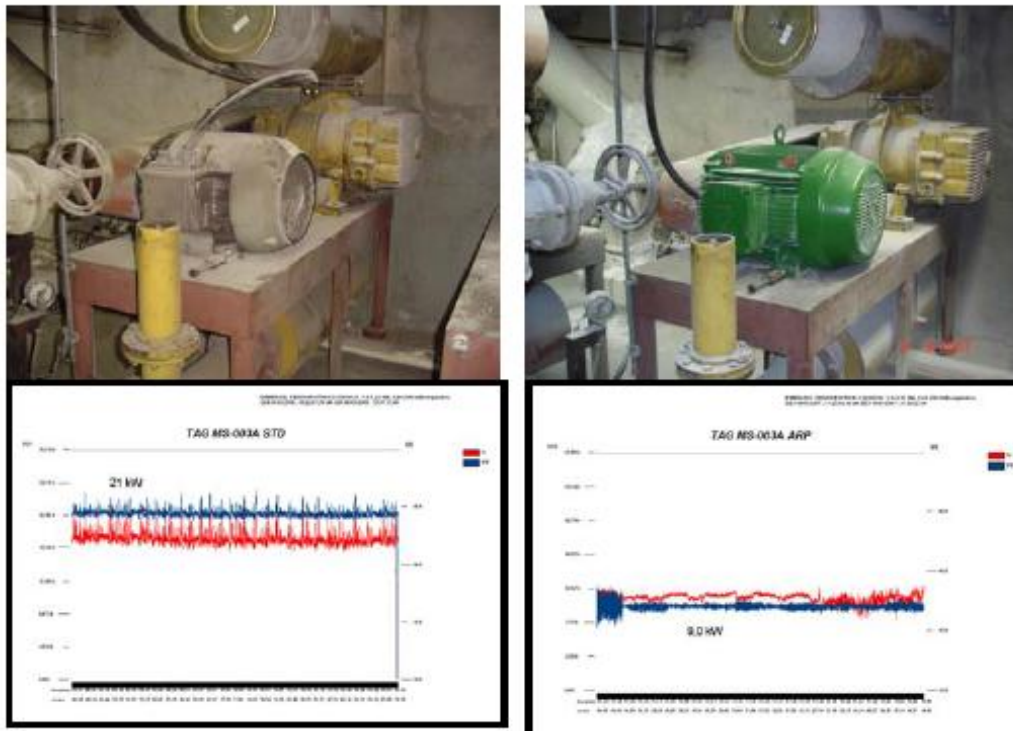


Figura 4. Instalación y curva de carga del motor TAG MSS 003<sup>a</sup>



Motor estándar instalado en el área de transporte de productos que fue sustituido por un motor de alto rendimiento de misma potencia, 75 CV, generando un ahorro de 16.760 kWh por año. Conforme las mediciones, existe una reducción de la potencia de 21 kW para 9 kW.



Figura 5. Instalación y curva de carga del motor TAG M 137

Motor instalado en otro molino donde hubo sustitución del motor estándar por uno de alto rendimiento en la potencia de 15 CV, generando un ahorro de 7.500 kWh por año. Conforme las mediciones, existe una reducción de la potencia de 13 kW para 5,2 kW.

## 5 PLAZOS Y COSTOS

Este trabajo realizado en la forma de consultoría, ofrecida por WEG, tuvo un período de evaluación y estudio que llevó 2 meses para ser concluido. En la fase de sustitución de los motores fue realizada una programación de trabajo los fines de semana, de forma que no hubiese Interrupción del proceso productivo. De esa forma, la instalación de los 179 motores llevó 4 meses. Los gastos de instalación incluyeron la mano de obra al costo medio de mercado y un costo prácticamente irrisorio para modificaciones de las instalaciones. La inversión en los equipos fue de aproximadamente R\$380 mil para una potencia total de 2.868 CV.

## 6 RESULTADOS Y BENEFICIOS ALCANZADOS

Las alteraciones sugeridas comprenden la sustitución de Motores Eléctricos de inducción del tipo Standard por Motores Eléctricos de inducción del tipo Alto Rendimiento Plus.



[  
Resultados de los Casos estudiados

<b>Sistema Actual</b>	
Cantidad de motores	179
Potencia (CV)	2920
Energía Consumida (MWh/año)	7.150
<b>Sistema Propuesto</b>	
Cantidad de motores	179 (192 estudiados)
Potencia (CV)	2868
Energía Consumida (MWh/año)	6.411
<b>Resultado Obtenido</b>	
Reducción de potencia (kW)	36,40
Energía Conservada (MWh/año)	740
Retorno de la Inversión	2 años y 4 meses
Ahorro (%)	10,3

Nota: La tabla de arriba contiene solamente los motores en los que el ROI se encuadró dentro de los parámetros definidos por las empresas en cuestión.

**Otros beneficios generados por el estudio de ingeniería de aplicación:**

- Optimización de la relación costo - beneficios de los motores
- Mejoría de la disponibilidad y eficiencia de la planta, a través de identificación y actuación sobre los motores obsoletos y de difícil mantenimiento
- Garantía de la eficiencia en el uso adecuado de la energía
- Identificación y adecuación de motores con elevados costos de mantenimiento, debido a frecuentes fallas en función de la mala especificación
- Reducción de las demandas de mantenimiento
- Diseminación del concepto / importancia de la correcta especificación de los equipos