

# RELEVAMIENTO SOBRE EFICIENCIA ENERGÉTICA ELÉCTRICA Y CONDICIONES DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN TAMBOS DE SANTA FE

M. Cordero <sup>(1)</sup>, C. Ordano<sup>(1)</sup>

[mcordero@inti.gob.ar](mailto:mcordero@inti.gob.ar); [cordano@inti.gob.ar](mailto:cordano@inti.gob.ar)

<sup>(1)</sup>Departamento de Producción Sustentable y Agregado de Valor - INTI

Palabras Clave: Eficiencia Energética; Seguridad Eléctrica, Tambos, Energía.

## INTRODUCCIÓN

Según información brindada por la Secretaría de Lechería del gobierno de Santa Fe actualmente funcionan en la provincia más de 3000 tambos.

Como estrategia de aproximación al sector y con miras de abordar el agregado de valor en origen dentro de esta cadena, nos propusimos trabajar en aquellas cuestiones y procesos identificadas como problemáticas y/o a mejorar por el productor tambero, sobre los que pudiéramos aprovechar nuestro conocimiento y experiencia (más asociadas a otro tipo de industrias).

Fruto de las conversaciones mantenidas con una empresa láctea de la región se inició un proyecto de trabajo que busca definir la situación de un grupo de tambos en relación con la eficiencia en la utilización de la energía eléctrica y el estado de sus instalaciones eléctricas, particularmente en lo referido a su seguridad de funcionamiento y el riesgo para las personas y animales.

Para ello, y en virtud de la expansión del proyecto inicial, ya se están relacionando con la iniciativa la Empresa Provincial de la Energía, la Secretaría de Lechería del Gobierno de Santa Fe, el INTA y un importante número de entidades gremiales empresariales de diferentes sectores de la cadena láctea provincial.

## OBJETIVOS

El trabajo realizado buscó reconocer la situación de 10 tambos de la región, respecto a su Eficiencia Energética (EE) y seguridad eléctrica en las instalaciones, a través de un relevamiento de campo. Determinar luego de su análisis, las principales acciones de mejora en este tipo de unidades productivas, y difundir públicamente los resultados y posibles soluciones para sensibilizar sobre la situación encontrada.

## DESARROLLO

Como primer paso para el relevamiento, se desarrolló una guía de trabajo basada en trabajos realizados por el INTA y la UTN.

Siguiendo esta guía se visitaron las instalaciones donde se relevaron los elementos centrales de la producción, las condiciones edilicias, las

prácticas de mantenimiento y otros elementos relevantes.

Se midieron las temperaturas de leche y agua con las que opera el intercambiador de calor, y las tensiones eléctricas en diferentes puntos que puedan dar cuenta de la calidad del servicio de provisión de energía y de las instalaciones. Todo el trabajo de campo se realizó en el momento del ordeño, lo que permitió relevar en la situación real los parámetros buscados.

## RESULTADOS

Para no exceder el alcance de la publicación se presentan aquí los resultados vinculados a tres de los aspectos más relevantes del trabajo:

**Eficiencia Energética Eléctrica:** los kWh consumidos por cada 1000 litros de leche producidos (o su equivalente Wh/l), es un índice que suele emplearse para caracterizar el desempeño energético de un tambo. Para su cálculo se tomaron los consumos registrados en las facturas del servicio eléctrico y los valores de producción de leche, informados por el productor.

Según publicaciones del INTA, elaboradas a partir de datos internacionales extrapolados a la realidad productiva de nuestro país, existe una alta variabilidad de este índice entre tambos, con valores que van de 30 a 120 Wh/l de leche, pudiéndose establecer bandas de consumos a partir de las cuales realizar una valoración cualitativa (Ver gráfico 1).

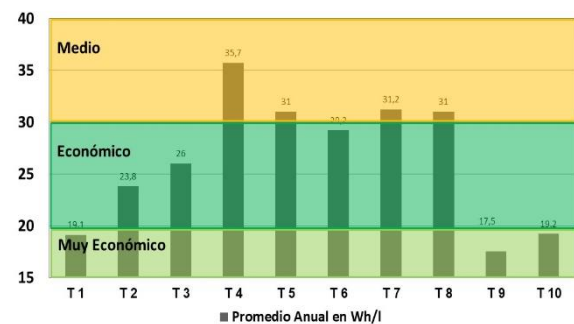


Gráfico 1: Consumo específico (Wh/l) promedio anual.

**Eficiencia del enfriador de las placas:** es posible reducir un 35-50 % el consumo eléctrico del

tanque de refrigeración (responsable del 50-60% del consumo eléctrico total) haciendo pasar previamente la leche por un intercambiador de calor, constituyendo ésta, una de las medidas de mayor impacto en la reducción del consumo eléctrico del tambo. Ahora bien, para lograr un ahorro significativo, el mismo debe estar correctamente dimensionado y puesto a punto. Bajo estas condiciones se pueden alcanzar temperaturas de salida de la leche de unos 2 a 4°C por encima de la temperatura de ingreso de agua utilizada para el refrescado, que en nuestra zona (región centro-oeste de Santa Fe) suele estar entre los 18-20°C.

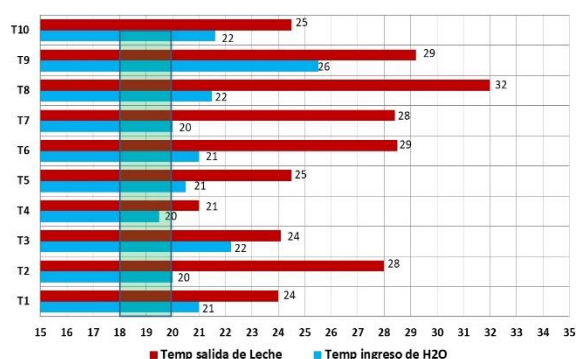


Gráfico 2: Temperaturas de fluidos en el intercambiador.

**Tensiones eléctricas en diferentes puntos de la instalación:** La tercera variable es la tensión eléctrica medida en distintos momentos de carga (vacío, media y máxima) y lugares de la instalación (medidor, tablero ppal. y equipos principales):

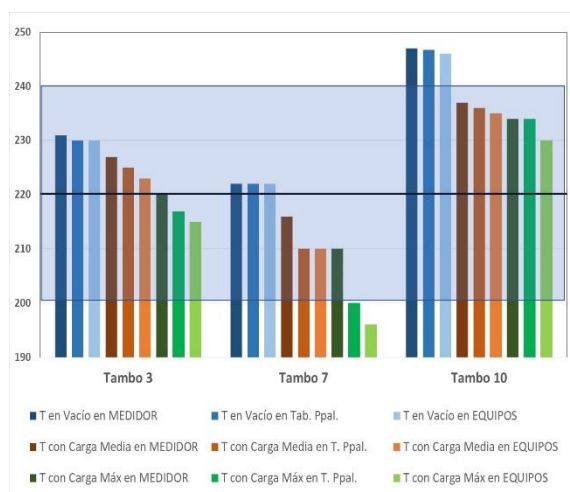


Gráfico 3: Tensiones en diferentes puntos de la instalación con diferentes niveles de carga, para 3 de los 10 tambos

Aprovechando la logística de las visitas y conociendo la potencial aplicación de la Resolución 84/2012 "REGLAMENTO TECNICO Y METROLOGICO SOBRE TANQUES FIJOS DE ALMACENAMIENTO" de la Secretaría de Comercio, que establece los requerimientos que deben

cumplir este tipo de tanques (incluidos los utilizados en los tambos para el enfriado y mantenimiento de la leche), se evaluaron en campo aquellos requisitos cuyo incumplimiento directamente impiden que los tanques puedan ser verificados sin acciones correctivas.

Como resultado de esta evaluación se observó que ninguno de los tanques de refrigeración satisface las condiciones descriptas para la boca de descarga y la existencia de nivel de inclinación del equipo. Esto se corroboró incluso en un tanque de fabricación e instalación reciente.

### DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES:

Del gráfico 1 se desprende la disparidad en los consumos específicos dentro de las unidades que componen la muestra. Pero además, y fundamentalmente, se observan consumos relativamente bajos (aún incluyendo los consumos domiciliarios que en algunos casos están incluidos), lo que hace relativizar la urgencia de implementación de cambios tendientes a mejorar la eficiencia en términos económicos directos.

El Gráfico 2 muestra que al menos el 50 % de los tambos puede mejorar los niveles de transferencia térmica que logra para el refrescado de la leche. Si bien, el ahorro energético no representaría una mejora económica sustancial, podría ser importante para limitar problemas de cortes o limitaciones en la calidad del suministro eléctrico.

En el Gráfico 3, se observan casos donde las caídas de tensión ponen en riesgo el funcionamiento normal de los equipos (tambo 7). Esto se agudizaría en otros momentos del año, teniendo en cuenta que las mediciones se tomaron en setiembre y octubre, y no en enero y febrero donde las tensiones de línea son menores por el aumento generalizado de los consumos.

Lo relevado sobre el cumplimiento de la Resolución 84/2012, deja elementos para pensar estrategias de abordaje para la implementación plena de la misma.

### AGRADECIMIENTOS

Personal Dpto. Sistemas de Medición de Rafaela (INTI) - Ing. Ivan Piascik (INTI) - Lic. Alejandro Ferraris (INTI)

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1] Mazzarelli, & Aglietto. (2015). Instalaciones Eléctricas en Tambos. RAFAELA: UTN - INTA.
- 2] Negri, L. M., & Aimar, M. V. (2019). Guía de Buenas Prácticas para establecimientos lecheros. Rafaela: Ediciones INTA.

- 3] Secretaría de Comercio. (7 de setiembre de 2012). Resolución 84. Buenos Aires, Argentina.
- 4] Taberna Miguel, R. R. (2016). "Alternativas para reducir el consumo eléctrico en tambos". Rafaela: Ediciones INTA.