

Santa Fe Sustentable:

# 1er Congreso de Eficiencia Energética

*Impulsando la Transición Energética*

01 al 03 de octubre 2025, Rosario

Mariano Cordero  
César Ordano  
INTI Rafaela

## Consideraciones iniciales

Consumos energéticos en un sistema de producción lechero pueden analizarse desde 4 ejes:

- Electricidad y Combustible (energía directa)
- Alimentación y Fertilización Mineral (energía indirecta)

Energía Eléctrica:

- Muy baja incidencia en la estructura de costos del tambo
- Insumo productivo crítico
- Electricidad → seguridad (proceso productivo, personas, animales)

Indicadores de desempeño energético – eficiencia energética:

- kWh por cada 1000 litros producidos (o su equivalente *Wh/litro*)
- los kWh por vaca al año, entre otros.



## Consideraciones iniciales

Tambos visitados: 40 (2021/22/23)

Caracterización de los tambos:

Vacas en ordeño 68-390 (prom 206) - prom 4000 l/día

Localización en departamentos:

Castellanos, Las Colonias, San Cristobal, Gral. Obligado, La Capital.

Equipamiento:

Medidor de PTA y disyuntor diferencia

Medidor registrador de Calidad de energía

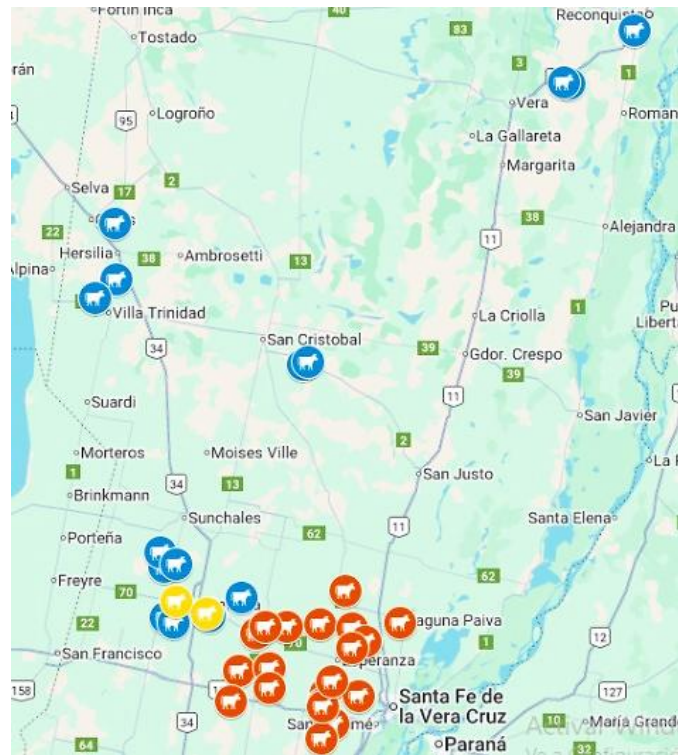
Termómetro digital

Patrón de volumen 35 l

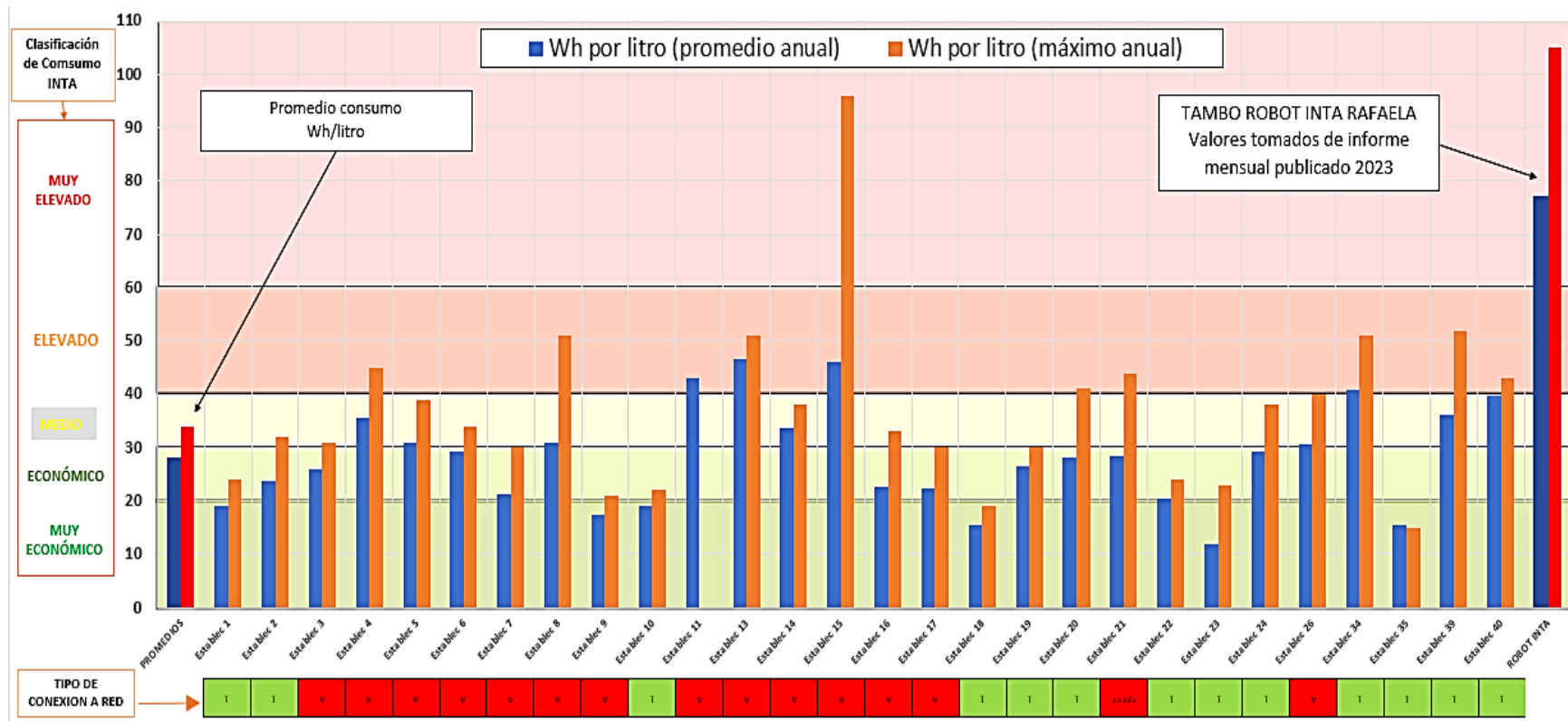
Voltímetro - Amperímetro

Luxómetro - Decibelímetro

Herramental de mano



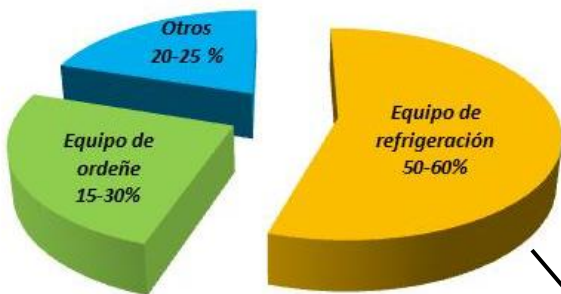
# Indicador de Eficiencia Energética Eléctrica (Wh/litro leche)





## ¿Por dónde abordar las acciones en eficiencia energética?

Principales consumos eléctricos en tanques de tecnología tradicional:



Datos publicados por el INTA

### Bomba de Vacío

- I. Dimensionado
- II. Tipo de bomba
- III. Variadores de velocidad  
(60-70% reducción)

Equipo de Refrigeración  
+  
Equipo de Ordeño

Aprox  
80% del consumo

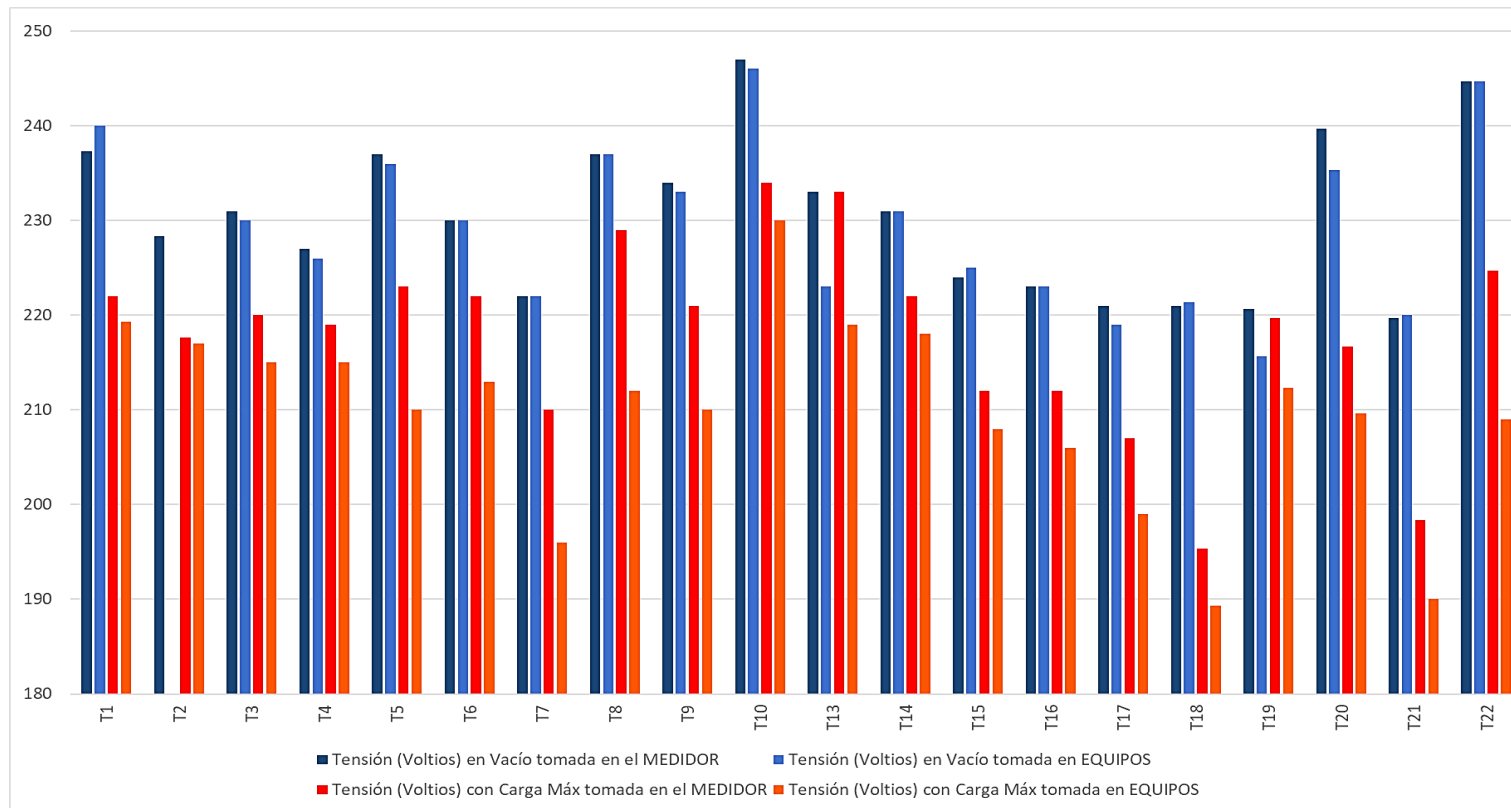
Alto impacto y nivel de concentración

- A. Refrescado  
(reducción: 35-50% consumo del tanque)
- B. Instalaciones y Mantenimiento de Equipos
  - I. Temperatura de la sala
  - II. Temperatura y renovación aire condensador  
(1-2% por cada °C → 20-30% reducción)
  - III. Limpieza del condensador  
(5-15% reducción)

## ¿Con qué nos encontramos? Salas de leche:

1. Ninguna de las instalaciones visitadas cumple con *la totalidad* de los requisitos establecidos para este tipo de salas: *nos son tratadas como una sala limpia*.
2. En sólo 6 de todos los tambos visitados tenían aislamiento térmico en el techo.
3. Si bien en la mayoría se garantiza una buena ventilación cruzada (favoreciendo la eficiencia energética) en muchos de ellos no se tienen en cuenta las recomendaciones tendientes a garantizar la inocuidad.
4. En muchos casos el condensador no está correcta/suficientemente protegido del polvo, ni se cuida que su ubicación le garantice aire de entrada fresco y abundante. En ninguno de los casos se cuenta con rutinas o registros formales de limpieza periódicas. (5 % de baja en el consumo)
5. La mayoría cuenta con equipo recuperador de calor del fluido refrigerante, pero ninguno controla la temperatura de salida del agua para limpieza (en las mediciones realizadas no alcanzaban los 70°C)

## Tensión relevada [V]



## Consideraciones de las tensiones relevadas:

1. En ningún tambo se relevó tensiones en vacío en el medidor por debajo de 220 V.
2. En algunas instalaciones mucha sensibilidad en el tendido hasta el transformador cuando entra la carga.
3. Algunos tamberos indicaron no poder conectar todos los equipos en forma simultanea ya que “saltaban las protecciones”, por lo que hacen un manejo orientado de la potencia para evitar esa circunstancia.
4. En varios casos se observaron tensiones bajas en Invierno, con lo cual la situación en verano es deficiente y provoca el uso de tractousinas sin cortes de energía de red.



## ¿Con qué nos encontramos? Equipamiento e instalaciones eléctricas:

1. Algunas prácticas contra el ahorro energético. (Ejemplo: forzar encendido de equipo de frío para calentar agua).
2. No se observaron variadores de velocidad como práctica de eficiencia energética.
3. Frecuentes problema de tensión de red (tambos en finales de línea pública y reenganches post tormentas).
4. Deficiencias en los tendidos internos (cables al aire, empalmes incompletos, falta de canalizaciones).
5. Inexistentes o deficientes sistemas PAT y disyuntores sin pruebas periódicas.
6. Gran cantidad de tambos con transformadores al límite de capacidad ( $\Rightarrow$  80 %)
7. Iluminación prácticamente inexistente en algunos locales.
8. Tractousinas o equipos electrógenos para cortes y épocas de baja tensión.
9. Tableros sin componentes de seguridad, con falta de estanqueidad y mal localizados.
10. Picanas o boyeros y bombas estercoleras con instalaciones inseguras.

# Gracias por su atención

Mariano Cordero (mcordero@inti.gob.ar)

César Ordano (cordano@inti.gob.ar)

INTI Rafaela

