

* ¿QUÉ ES LA EFICIENCIA ENERGÉTICA (EE)?

Es equivalente a realizar el mismo TRABAJO con un menor consumo de energía o realizar más TRABAJO consumiendo la misma energía. Esto permite aumentar la seguridad energética, la productividad y competitividad, contribuyendo al desarrollo sostenible del país.

* EJEMPLO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

Un ejemplo clásico es realizar la comparación entre tecnologías de ampolletas para demostrar la importancia de la eficiencia energética. En la actualidad, existen ampolletas LED cuyas potencias varían de 6 a 15 W mientras que las ampolletas incandescentes tienen potencias superiores de 40 a 60 W por ser una tecnología más antigua.

Ampolleta incandescente	Ampolleta Fluorescente compacta o LFC	Diodo emisor de luz o ampolleta LED
		
Potencia (W): entre 40 y 60	Potencia (W): entre 9 y 30	Potencia (W): entre 6 y 15

Si se encienden las tres ampolletas por 2 horas, los consumos de electricidad de cada una de ellas serán los siguientes:

Ampolleta incandescente de 40 W	Ampolleta Fluorescente de 9 W	Diodo emisor de luz o LED de 6 W
Consumo de electricidad total: Energía eléctrica: 80 Wh Potencia eléctrica: 40 W	Consumo de electricidad total: Energía eléctrica: 18 Wh Potencia eléctrica: 9 W	Consumo de electricidad total: Energía eléctrica: 12 Wh Potencia eléctrica: 6 W

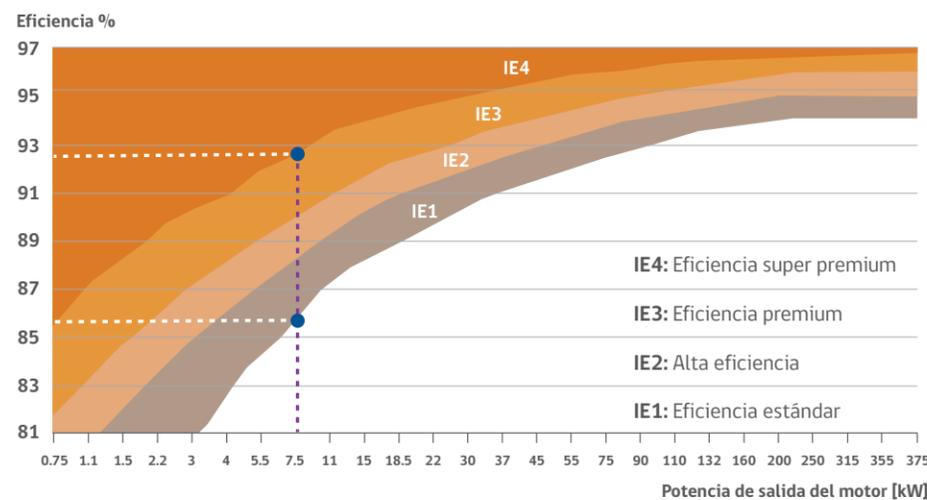
Si se observan los consumos, resulta que la ampolleta LED es la más económica por que consume menor electricidad, sin embargo, la función de iluminar es cumplida por las 3 opciones en forma equivalente. Por esta razón son más convenientes para ahorro en el hogar. **Este concepto puede ser empleado en proyectos de riego.**

* EFICIENCIA ENERGÉTICA EN RIEGO

IMPORTANTE: La primera forma de realizar eficiencia energética es contemplar desde el inicio un diseño de riego acorde a las necesidades del agricultor, el cual se puede complementar con algunas de las soluciones expuestas en este tríptico.

a) Motores eléctricos de alta eficiencia:

El desarrollo tecnológico ha permitido que existan motores más eficientes, entregando la misma potencia mecánica en su eje, pero con *un menor consumo de energía eléctrica*. Esto se debe a mejoras en los materiales y el diseño de los equipos, principalmente. Estas eficiencias están reguladas por normativas internacionales, entre las cuales está la europea IEC 60034-30 con clasificaciones de eficiencia para motores IE1, IE2, IE3, IE4 incluso la IE5, ordenadas de menor a mayor eficiencia.



IMPORTANTE: En electrobombas del tipo monoblock de pequeña capacidad, la potencia de salida del motor se indica como P₂.

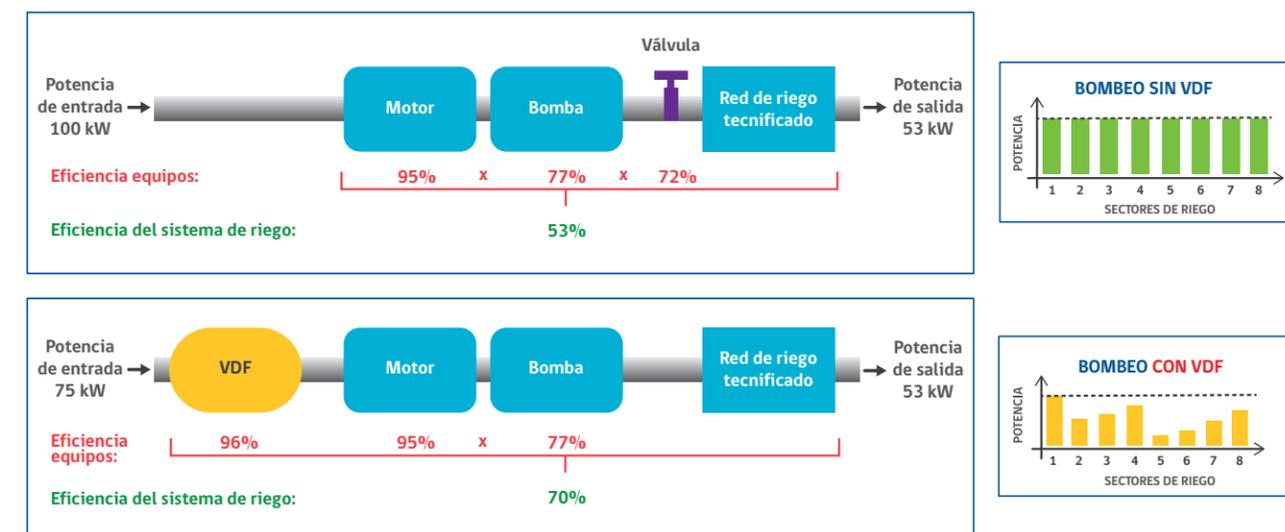
A modo de ejemplo, un motor de 10 HP con una eficiencia estándar (IE1) tiene un nivel de eficiencia de un 86%, mientras que un motor de la misma capacidad con una eficiencia super premium (IE4) tendría una eficiencia de un 92%. Adicionalmente, el costo extra entre motores con las mismas capacidades, pero un grado de eficiencia mayor, es entre un 20% y 30% mayor.

b) Bancos de condensadores:

Si bien *no son* una medida de eficiencia energética, permiten evitar sanciones por parte de las empresas distribuidoras por efecto de recargo de *"mal factor de potencia"*. En cuanto a sus beneficios eléctricos, este disminuye la cantidad de corriente que circula en la red, lo cual impacta directamente en una menor saturación de las líneas eléctricas, entre otros.

c) Utilización de Variadores de Frecuencia (VDF):

Es un sistema de control de velocidad rotacional de un motor de corriente alterna (AC) por medio del control de la frecuencia de la alimentación suministrada al motor. La *disminución de la frecuencia* aplicada a un motor guarda relación con una disminución de la velocidad rotacional que, a su vez, implica una disminución de la *potencia eléctrica suministrada al motor* y por lo tanto *disminuye el consumo eléctrico*. En consecuencia, es posible ajustar el riego y el consumo de energía eléctrica en una electrobomba centrífuga, *si se disminuye la velocidad de rotación, también se disminuye el caudal y presión que puede entregar la bomba, y paralelamente, la potencia de suministro eléctrico en el motor.*



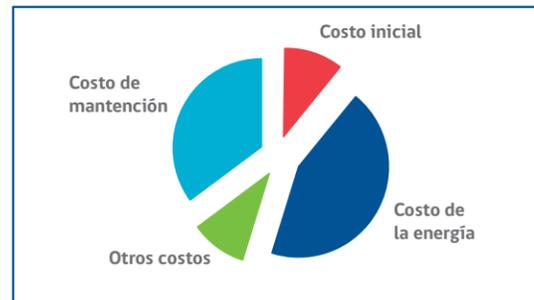
Comparación de Sistema de riego sin VDF respecto de uno con VDF.

IMPORTANTE: Una forma precisa para implementar estos dispositivos y brindar parámetros de entrada reales es el uso de **telemetría intrapredial**, logrando medir las principales variables para monitorear el comportamiento global del sistema de riego.

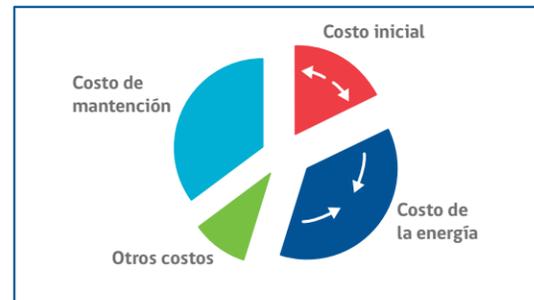
Sumado a los ejemplos anteriores, existen diferentes formas de realizar eficiencia energética en un proyecto de riego en diferentes etapas como son la ingeniería y operación.

Optimización de eficiencia en equipos y sistemas de Riego	Optimización de eficiencia en la operación/mantenimiento del proyecto
<ul style="list-style-type: none"> Mejora de rendimiento en los equipos de impulsión. Evitar el uso de válvulas reductoras de presión. Instalación de variadores de frecuencia en bombas. Diseño de redes y equipos optimizados energéticamente. Construcción de depósitos intermedios. Usar motores eléctricos de alta eficiencia (ejemplo IE3 o IE4) 	<ul style="list-style-type: none"> Sectorización de instalaciones por cota homogénea. Automatización de instalaciones colectivas. Establecer procedimientos de mantenimiento preventiva en las instalaciones. Nuevas Tecnologías como los Sistemas Fotovoltaico.

Implementar medidas de eficiencia energética puede conllevar un mayor costo de inversión, pero asegura menores costos de operación por ahorro de energía durante la vida útil del proyecto. Esto permite tener proyectos más resilientes ante variaciones de mercado.



a) Caso sin medidas de EE.



b) Caso con medidas de EE.

Datos de referencia:

- El consumo por hectárea es de 1 kW aproximadamente.
- El consumo de una casa varía entre 4 a 10 kW, dependiendo de los equipos eléctricos del domicilio.

1 kilowatt = 1 kW = 1000 W = 0,001 MW

Beneficios individuales de la EE:

- Uso eficiente de los recursos energéticos.
- Ahorro, menor gasto variable en abastecimiento energético.
- Menor consumo de otros recursos ligados al abastecimiento energético. Ejemplo: agua.
- Reduce el riesgo de proyectos, ya que son menos sensibles a fluctuaciones en los precios de los combustibles y electricidad con respecto a los que no implementan EE.
- Mayor productividad, mayor seguridad.
- Resiliencia, cambio climático.

Beneficios Locales, Regionales, Nacionales de la EE:

- Mayor seguridad del suministro energético.
- Reducción de la dependencia y consumo de combustible.
- Mejora de reservas del agua embalsada.
- Disminución de residuos industriales y líquidos.
- Reducción de emisiones atmosféricas (gases contaminantes y efecto invernadero).

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

- Ley de Generación Distribuida:**
<http://www.sec.cl/>
- Explorador Solar del Ministerio de Energía:**
<http://www.minenergia.cl/exploradorsolar/>
- ISO 50.001 Gestión Energética:**
<http://www.agenciase.org/>



www.cnr.gob.cl

@CNRCHILE
@RIGOTEO



Oficina de Informaciones, Reclamos y Sugerencias (OIRS) | Fono: (56) 224 257 908 | Email: cnr@cnr.gob.cl

MÁS Y MEJOR RIEGO PARA CHILE

ARICA Y PARINACOTA
Clodomiro Ponce #578, Arica
(58) 2 352 000

ATACAMA
Oficina Convenio GORE
(51) 2 220 729

COQUIMBO
New York #631,
Romeral, La Serena
(51) 2 220 927

VALPARAÍSO
Pudeto #267, Quillota
(33) 2 471 000

METROPOLITANA
Avenida Libertador Bernardo
O'Higgins #1449, torre 1, Piso 4,
Santiago
(2) 24 257 900

MAULE
Tres Norte #980, Talca
(71) 2 341 290

BIOBÍO - ÑUBLE
Av. Padre Alberto Hurtado #910,
Chillán
(42) 2 224 820

LA ARAUCANÍA
Calle Carrera #607, Temuco
(45) 2 214 343

LOS RÍOS - LOS LAGOS
Angamos #520, piso 2, La Unión
(64) 2 426 246

yo
cuido
el agua



EFICIENCIA ENERGÉTICA EN PROYECTOS DE RIEGO

COMISIÓN NACIONAL DE RIEGO