

Establecimiento La Ponderosa S.A.
Departamento El Zonda
Provincia de San Juan
República Argentina
Septiembre 2011

Utilización de electrobombas de alta eficiencia en el riego agrícola







Utilización de electrobombas de alta eficiencia en el riego agrícola

Antecedentes

El Gobierno de la Provincia de San Juan y la Secretaría de Energía de la Nación (SEN) firmaron en el año 2006 el "CONVENIO GENERAL DE COOPERACION PARA EL DESARROLLO DE ACCIONES DE EFICIENCIA ENERGETICA (E.E.) Y DE USO DE RECURSOS ENERGETICOS RENOVABLES", que fue aprobado por la Ley provincial 7732.

En el marco de este Convenio, la Dirección de Recursos Energéticos (DRE), dependiente del Ministerio de Infraestructura y Tecnología, firmó un Acta Específica para hacer un estudio sobre la E.E. en la extracción de agua subterránea para Riego Agrícola. Como patrocinante del estudio participó la International Copper Association (ICA), entidad que agrupa a los productores mundiales de cobre y que apoya y auspicia proyectos que propendan al uso intensivo de este metal, siendo los proyectos de Ahorro Energético uno de los medios eficaces para incrementar la utilización del mismo.

El Proyecto consistió en la realización de un estudio sobre las condiciones de eficiencia del parque de bombeo para riego agrícola instalado en San Juan, para lo cual se trabajó primero en la definición de las pautas generales del Proyecto con profesionales de la SEN, de

la DRE, del Departamento de Hidráulica de la Provincia (DH) y de ICA.

Entre otros aspectos se definió el tamaño de la muestra con la que se trabajaría, que fue de 60 instalaciones. También se determinó, en base a la profundidad relativa de los acuíferos en el momento de la campaña de medición, que se trabajaría en los Departamentos de Rawson, Pocito y Zonda. Definido esto, se realizaron reuniones con las cámaras del sector agrícola y con productores independientes y fue de este modo como se obtuvieron los voluntarios que participarían de la muestra.

Para la medición de la eficiencia de cada pozo, ICA contrató al Instituto Regional de Estudios sobre Energía (IRESE) dependiente de la Facultad Regional Mendoza de la Universidad Tecnológica Nacional. Las campañas de medición fueron realizadas por equipos de trabajo conformados con personal del IRESE, de la DRE, de la DH y en algunas comisiones también participó personal de la SEN y de ICA.

Se eligió como referencia la Norma NOM-006-ENER-1995, de origen mexicano, que establece el procedimiento para medir la eficiencia de equipos de extracción de agua de pozos profundos. No obstante, para la

determinación de las eficiencias de referencia también se tomó en cuenta la NOM-010-ENER-2004 que en este tema es más elaborada.



La Empresa: Establecimiento La Ponderosa S.A.

Se encuentra ubicada en calle Matías Sánchez s/n antes de San Martín, Departamento Zonda, Provincia de San Juan, República Argentina.

Se dedica al cultivo de la vid, con una superficie bajo riego de 50 hectáreas. La cantidad de pozos de riego en operación es de dos.

El volumen de producción de la empresa es de 1.000.000 de kilogramos / año.

Características de la operación de riego: el total de equipos de riego en la finca es 2; la duración del riego por día es de 16 horas, 250 días al año aproximadamente.

Las horas anuales de marcha de las dos electrobombas son 4.000, con un consumo anual de energía eléctrica en el año 2010 - para ambas-, de 316.903 kWh.

En dicho año, el gasto en energía de la empresa fue de \$ 57.509 (US\$ 13.700).

La empresa había participado en la campaña de mediciones de consumo energético que realizara en 2010, por encargo de ICA/PROCOBRE, el Instituto Regional de Estudios sobre Energía (IRESE), perteneciente a la Facultad Regional Mendoza de la Universidad Tecnológica Nacional.

En base a este estudio y a la evaluación de diferentes características (tamaño relativo de la empresa, potencial visibilidad de un proyecto demostrativo, interés de los propietarios, estado general de las instalaciones, etc, etc) La Ponderosa S.A. resultó seleccionada para el desarrollo de la experiencia demostrativa de instalación de una electrobomba de alta eficiencia en reemplazo de la existente en uno de los 2 pozos de riego de la finca.

La empresa Energía San Juan S.A. (ESJ) es la proveedora del servicio de distribución de

energía eléctrica al establecimiento (www.energiasanjuan.com.ar), con el encuadre tarifario Tarifa TRA-RSD (riego agrícola).

A continuación se presentan las ventajas energéticas y económicas que ha obtenido el establecimiento La Ponderosa S.A. al implementar la sustitución de una electrobomba de eficiencia estándar por una de alta eficiencia, siendo un ejemplo a seguir por otras instalaciones donde la extracción de agua subterránea sea significativa (riego y/o provisión de agua potable o agua para uso industrial).

Desarrollo de la experiencia

Una vez concluida la fase preliminar (mediciones hechas en 2010 en pozos elegidos), se seleccionaron tres instalaciones promedio (en potencia, rendimiento y consumo) y se visitaron para verificar nuevamente los resultados de las mediciones realizadas, y de ellas se eligió una para realizar una prueba piloto de un cambio de equipo completo.

Este conjunto de mediciones fue realizado por personal altamente calificado perteneciente al Instituto de Energía Eléctrica de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de San Juan.

Para la realización de esta sustitución se contó con el apoyo técnico y material de Grundfos Argentina S.A. y su representante en Mendoza y San Juan, Bottino Hnos.

El equipo donado es un motor de alta eficiencia, de 22 kW de potencia, con alto contenido de cobre y con estructura de acero inoxidable y un cuerpo de bomba del mismo material. El conjunto tiene una capacidad para extraer 100 m³/hora desde una profundidad de 25 metros y una presión en

la salida de 3,5 kg/cm². Además, Grundfos-Bottino aportó el tablero de protección, comando y medición completo y la mano de obra especializada para la puesta en marcha.

El propietario de la finca La Ponderosa S.A. donde se realizó la experiencia de la sustitución, aportó los costos asociados al cambio de la bomba estándar por la eficiente.

Finalmente, la eficaz tarea de coordinación de la Dirección de Recursos Energéticos del Gobierno de la Provincia de San Juan posibilitó el éxito final de la experiencia piloto.



Ahorros obtenidos por sustitución de electrobomba estándar por una de alta eficiencia

Los datos recopilados antes y después del cambio, son los siguientes:

Pozo ¹ N°	Fecha de ensayo	Potencia activa (kw)	Carga total de bombeo (m)	Q (m ³ /h)	η de ref.(%)	η (%)	Dif. (%)	Pot. Ópt. (kw)
22	28/05/2010	34,8	60	100	67,0	46,9	-20	24
22	15/09/2011	24,4	60	103	67,0	69,1	+2	

Una vez realizado el cambio de electrobomba el 15/9/11, se constató que para unas prestaciones hidráulicas levemente superiores (+ 3 %), el nuevo equipo demandó una potencia 30% inferior.

Como conclusión, podemos afirmar que en este caso la instalación de un equipo de Alta Eficiencia en reemplazo del existente produjo una disminución del consumo de energía y demanda de potencia del 30%.

Los siguientes son los datos de facturación de La Ponderosa S.A. para este suministro, durante el último año, comparados con los que hubiera tenido si se hubiera instalado esta nueva bomba a partir de agosto de 2010 (a tarifa constante).

Fecha	Consumo (kWh)	Electrobomba 37 kW	Electrobomba 24 kW
Sep-10	17080	\$ 3.361	\$ 2.401
Oct-10	12980	\$ 2.841	\$ 1.947
Nov-10	19384	\$ 4.005	\$ 2.731
Dic-10	21192	\$ 4.351	\$ 2.966
Ene-11	12484	\$ 2.960	\$ 2.009
Feb-11	1812	\$ 1.108	\$ 739
Mar-11	2988	\$ 1.305	\$ 875
Abr-11	4148	\$ 1.499	\$ 1.009
May-11	1688	\$ 1.017	\$ 416
Jun-11	288	\$ 763	\$ 515
Jul-11	0	\$ 734	\$ 483
Ago-11	203	\$ 831	\$ 521
Total	94.247	\$ 24.774	\$ 16.611

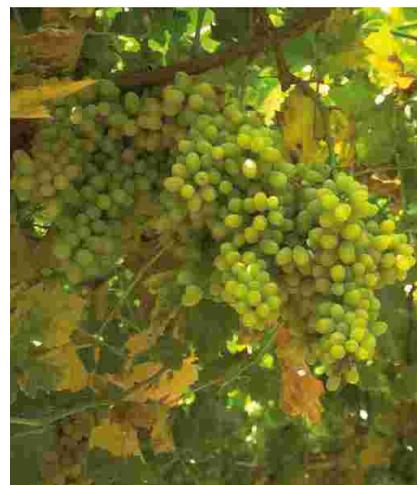
Como puede observarse, si en los próximos 12 meses se mantiene el mismo ritmo de uso del pozo, es decir igual cantidad de horas de uso e igual cantidad de agua extraída, el valor final abonado a la Distribuidora habrá disminuido en \$ 8.200 (US\$ 2.000 aproximadamente). Esto da un periodo de repago simple de la inversión de alrededor de 5 años.

No obstante, es de destacar que determinadas tarifas de energía en la República Argentina gozan temporariamente de un subsidio nacional. En el caso de no considerar este subsidio el cuadro anterior quedaría con los siguientes valores:



1. Ver Tabla anexa

Fecha	Consumo (kWh)	Tarifa sin subsidio 37 kW	Tarifa sin subsidio 24 kW
Sep-10	17080	\$ 6.762	\$ 4.831
Oct-10	12980	\$ 5.355	\$ 3.670
Nov-10	19384	\$ 7.837	\$ 5.343
Dic-10	21192	\$ 8.544	\$ 5.824
Ene-11	12484	\$ 5.381	\$ 3.653
Feb-11	1812	\$ 1.427	\$ 952
Mar-11	2988	\$ 1.845	\$ 1.237
Abr-11	4148	\$ 2.262	\$ 1.522
May-11	1688	\$ 1.901	\$ 778
Jun-11	288	\$ 832	\$ 561
Jul-11	0	\$ 734	\$ 483
Ago-11	203	\$ 879	\$ 551
Total	94.247	\$ 43.760	\$ 29.406



Bajo estas condiciones, el ahorro anual por la sustitución de esta electrobomba sería de US\$ 3.400, en cuyo caso el repago se obtendría en un plazo menor a tres años.

Debe tenerse en cuenta que la instalación elegida para el cambio tenía un rendimiento del 47% y se encontraba en el puesto 31, entre las 45 ranqueadas del total de 60 pozos medidos en 2010². Esto quiere decir que de haberse realizado la prueba piloto de sustitución en una instalación con menor rendimiento y con un uso similar de horas mensuales, el resultado económico hubiera sido más significativo aún.

Analizaremos ahora el periodo de repago para otra instalación medida.

En el pozo identificado como N° de orden 21 en la Tabla de mediciones de la pág. 11, de haber realizado la sustitución, se habría conseguido un ahorro de al menos 238 MWh al año y una disminución de la potencia instalada de 27 kW (al pasar de una bomba en funcionamiento de 90,2 kW a una de 63 kW). Con estos valores se obtendría un ahorro en lo pagado a la Distribuidora eléctrica, de aproximadamente US\$ 8.300 anuales.

Dado que el costo de sustitución para este caso hubiera sido de aproximadamente US\$ 18.000, el periodo de repago alcanzaría poco más de dos años (dos años y dos meses).

En el caso que no se considere el subsidio nacional a la energía, el ahorro anual ascendería a US\$ 20.500 y el periodo de repago descendería a menos de once meses.

Como se puede apreciar, el periodo de repago es muy sensible a la intensidad de uso de la bomba. Mientras mayor cantidad de horas mensuales promedio se usa, menor será el plazo de repago de la inversión.

2. Ver Tabla anexa

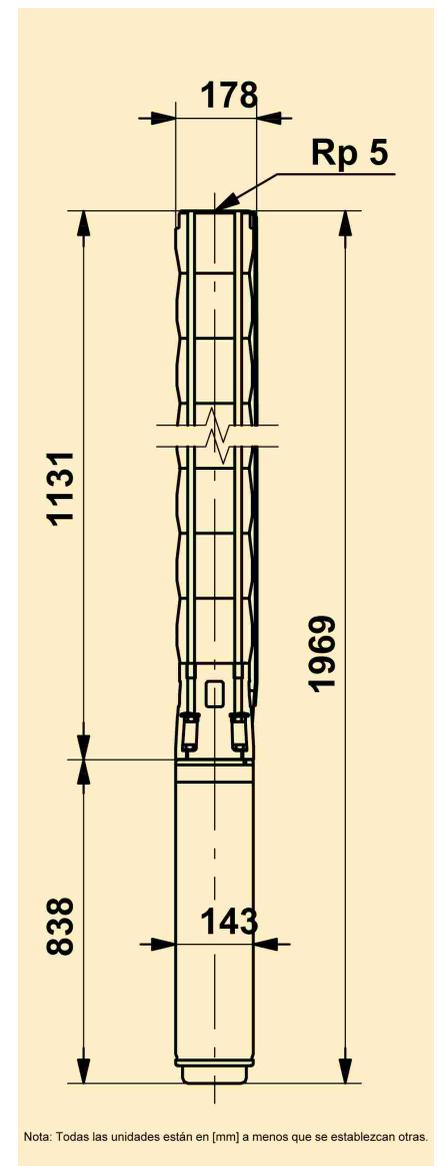
Características Técnicas

Sustitución de electrobomba estándar por una de alta eficiencia

La electrobomba de alta eficiencia instalada en el Establecimiento La Ponderosa SA es de marca Grundfos, modelo SP 95-5-AB, cuyas características técnicas se informan a continuación:

Descripción

Producto	<ul style="list-style-type: none"> • SP 95-5
Descripción técnica	<ul style="list-style-type: none"> • Velocidad para datos de bomba: 2900 rpm • Caudal real calculado: 91.2 m³/h • Altura resultante de la bomba: 61.7 m • Tolerancia de curva: ISO 9906 Annex A • Etapas: 5 • Válvula: bomba con válvula de retención integrada
Materiales	<ul style="list-style-type: none"> • Bomba, impulsor y motor: acero inoxidable para mayor durabilidad y cobre para una mayor eficiencia. DIN W.-N° 1.4301 • AISI 304
Instalación	<ul style="list-style-type: none"> • Tipo de brida: GRUNDFOS • Descarga: 5" • Diámetro del motor: 6 pulgadas
Líquido	<ul style="list-style-type: none"> • Temperatura líquido máx. a 0.15 m/seg: 30 °C • Temperatura líquido: 20 °C • Densidad: 998.2 kg/m³
Datos eléctricos	<ul style="list-style-type: none"> • Tipo de motor: MS6 - Aplic. motor: NEMA • Potencia nominal - P2: 22.0 kW • Frecuencia de alimentación: 50 Hz • Tensión nominal: 3 x 380-400-415 V • Tipo de arranque: directo • Corriente nominal: 49.5-48.5-49.5 A • Factor de potencia: 0.85-0.82-0.79 • Velocidad nominal: 2840-2860-2870 rpm • Grado de protección (IEC 34-5): 68 • Clase de aislamiento (IEC 85): F • Protección del motor: Ninguno • Protección térmica: exterior
Otros	<ul style="list-style-type: none"> • Peso neto: 102 kg • Peso bruto: 123 kg • Volumen: 0.15 m³



(Fuente: CAPS Grundfos) - SP 95 CA

Razones que hacen que las electrobombas sean de alta eficiencia

Las bombas Grundfos SP consumen menos energía que otras de similar servicio en el mercado; al ser de acero inoxidable por dentro y por fuera (AISI 304) tienen mayor vida útil y permiten un trabajo continuo en condiciones de alta exigencia sin perder rendimiento. Su mayor eficiencia hidráulica está relacionada a esta característica (acero inoxidable pulido).

Tienen válvula de retención incorporada; mejora el pasaje de arena ya que las caras de los cojinetes son octogonales y dejan espacio libre contra el eje. La garantía de funcionamiento es de dos años.

En cuanto a la mejora en la eficiencia eléctrica respecto a modelos de eficiencia estándar, el nuevo motor Grundfos logró reducir la pérdida magnética gracias a la mayor cantidad usada de cobre, a la mejor calidad de silicio en el rotor y el estator.

Es importante destacar, que el conjunto (electrobomba, tablero de comando, accesorios y cables de cobre) es el que finalmente logró aumentar significativamente la eficiencia en la experiencia realizada en la finca La Ponderosa S.A.

El tablero de comando instalado junto a la electrobomba eficiente de Grundfos utiliza más cobre, dado que para el diseño de los cables de entrada y salida al tablero se utilizó un criterio de intensidad de corriente igual a $1 - 1,5 \text{ Ampere/mm}^2$.

Otra mejora del sistema es proporcionada por el uso de una mayor sección de los cables de potencia, disminuyendo la pérdida de carga desde un margen del 2 al 4% a un margen del 1 al 3 %.

Como conclusión, considerando que en los costos de los sistemas de bombeo a lo largo de su vida útil el costo inicial (capital) es del orden del 5 %, el de mantenimiento del 10% y el del consumo eléctrico 85 %, resulta clave la selección de una electrobomba de alta eficiencia dado que resulta en un menor consumo para un mismo caudal erogado o igual consumo para mayor caudal erogado).

Beneficios del uso de motores de alta eficiencia

Una característica importante de los motores en general es que el costo operacional suele ser superior a su costo de adquisición. Dependiendo del tiempo de funcionamiento y de la potencia de su rendimiento, un motor puede costar en consumo de 25 a 150 veces su valor de compra.

Es por eso que vale la pena apostar a una correcta gestión de los motores en uso en cualquier instalación, sea agrícola o industrial, minimizando los gastos con un uso eficiente y adecuado de la energía eléctrica.

En el mercado global, altamente competitivo, mantener costos de procesos reducidos puede significar una diferencia entre el éxito y el fracaso en la comercialización de muchos productos. Los motores eficientes ayudan a reducir los costos de los procesos de producción.

La promoción de motores eficientes en la agroindustria ha aumentado la competitividad del sector, ya que los sistemas electromotores representan un porcentaje significativo de sus costos. Típicamente, el tiempo de retorno de la inversión en motores eficientes varía de 6 meses a 3 años, lo que justifica económicamente su utilización.

Más allá de la preservación ambiental y el desarrollo sustentable, un motor de alto rendimiento genera bajas pérdidas de energía, reduce notablemente la elevación de la temperatura y por lo tanto brinda una mayor vida útil en comparación con un motor convencional, gracias a que poseen mayor cantidad de cobre.





Los motores de alta eficiencia poseen otros beneficios adicionales, tales como:

- Trabajar a temperaturas menores y ser más resistentes a las variaciones de tensión que los motores convencionales.
- Tener un factor de potencia media superior al de los motores convencionales equivalentes.
- Ser más silenciosos que los motores convencionales.

Aunque 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.

Los motores eficientes fueron diseñados para reducir al mínimo las pérdidas constantes por carga. Con estos diseños, se genera menos calor residual y por ende, se requiere menos energía para enfriar el motor. Esto permite emplear un ventilador más pequeño, obteniendo un doble ahorro y una operación mucho más silenciosa.

La mayoría de los motores funcionan en forma muy eficiente durante casi todo el período de operación cuando están bajo régimen de plena carga. Los motores eficientes se diseñaron para ahorrar energía logrando una mejor eficiencia en un rango comprendido entre media y plena carga.

Para lograr el máximo ahorro energético y de costos, es primordial especificar motores eficientes en la etapa inicial de todo proyecto.

Inversión y Rentabilidad

La instalación de la electrobomba de Grundfos significó una inversión aproximada a los US\$ 9.700. Este valor incluye el costo de la electrobomba, el tablero de comando y protecciones, accesorios y cables y el costo del trabajo de extracción de la bomba preexistente e instalación de la nueva.

La situación de gasto anual energético de la empresa entre septiembre 2010 y agosto 2011 era de \$ 24.774 (US\$ 5.898). De haberse realizado la sustitución en el total de dicho período, el ahorro hubiera sido de US\$ 2.000 como se dijo en la página 5. En consecuencia, el ahorro anual de la sustitución en relación al monto total de la factura hubiera sido del 34 % de ésta, aproximadamente. (US\$ 2.000 /5.898).

Monitoreo de Ahorros

En conjunto con la implementación de la sustitución de la electrobomba de eficiencia estándar la empresa La Ponderosa S.A. desarrollará un programa de seguimiento de los resultados en el mediano y largo plazo como una manera de generar replicabilidad en el sector de riego.

La empresa pone a disposición sus instalaciones para contribuir a la sensibilización sobre este tema de mejora en el uso de la energía, la cual tiene importante incidencia en la Provincia de San Juan ya que contribuye a disminuir costos y a reducir o eliminar el monto de los subsidios otorgados al sector por parte de la Administración provincial.

Conclusiones

El proyecto piloto resultó exitoso y cumplió con las expectativas de demostrar la conveniencia técnico-económica de proceder a la sustitución de una electrobomba de baja eficiencia existente por una nueva de alta eficiencia.

Basado en esta experiencia, se hace evidente que un programa exhaustivo de ahorro de energía a nivel provincial y/o regional, enfocado en la sustitución de electrobombas obsoletas representa una alternativa replicable y rentable para hacer más eficiente el uso de la electricidad en los usuarios de agua subterránea, a fin de mejorar su competitividad y hacer un uso más eficiente de los recursos técnicos y económicos de las empresas productivas y de servicios que tengan a la extracción de agua subterránea para bombeo, una de sus necesidades operativas principales.



Tabla de mediciones en pozos seleccionados de la Provincia de San Juan

(Mediciones hechas por el IRESE de la Facultad Regional Mendoza de la Universidad Tecnológica Nacional en 2010)

La Tabla está en orden creciente de rendimientos, columna 7; los menores rendimientos primero; esto hace que la columna de ahorro potencial de energía vaya en sentido inverso (peores rendimientos y mayor cantidad de horas de uso traerían aparejados mayores ahorro de energía al hacerse la sustitución de electrobombas).

El pozo No. 22 fue el seleccionado para la experiencia de sustitución del 15/9/11.

Nº orden	Pot. Act. (kW)	H. T. (m)	Q (m ³ /h)	Ø (mm)	η de Ref. (%)	η (%)	Pot. Ópt. (kW)	Ahorro de Pot. (kW)	Ahorro de Energía (%)	Consumo Promedio Anual (MWh / año)	Ahorro anual estimado (MWh)
32	7,1	4,21	89	111	53,3	14,4	3	4,1	58	5,1	2,9
29	7,9	6,3	96,6	114	58,5	21,0	3	4,9	62	129,9	80,6
1	7,4	6,01	99,41	140	57,0	21,9	3	4,4	60	15,0	8,9
13	10,8	9,3	99	110	58,5	23,3	4	6,8	63	16,2	10,2
3	10,0	10,0	75	116	57,7	24,1	4	6,0	60	12,5	7,5
60	8,5	11,8	90	163	58,5	25,1	4	4,5	53	16,6	8,7
9	7,6	6,95	106,8	113	57,7	26,6	4	3,6	47	15,5	7,4
33	8,0	5,83	147	187	56,2	29,1	4	4,0	50	2,8	1,4
37	9,8	27,7	39	90	54,7	30,0	5	4,8	49	8,5	4,2
40	16,3	11,1	168	170	62,4	31,1	8	8,3	51	12,3	6,2
31	7,8	5,3	170	182	57,8	31,3	4	3,8	49	4,9	2,4
41	8,1	9,4	101	115	58,5	31,8	4	4,1	51	3,9	2,0
14	12,1	12,9	110	100	61,6	31,8	6	6,1	51	12,3	6,2
53	7,3	30,7	28,7	90	53,1	32,8	5	2,3	32	10,6	3,4
18	7,6	7,51	122	169	60,8	32,9	4	3,6	47	1,5	0,7
2	8,6	10,4	104	116	58,5	34,2	5	3,6	42	11,7	4,9
4	24,4	13,9	232	173	64,7	36,1	14	10,4	43	14,5	6,2
16	9,0	27,9	45	115	56,1	37,8	6	3,0	34	7,5	2,5
46	39,2	28,6	193	170	66,2	38,3	23	16,2	41	18,7	7,7
55	8,1	38,2	31	110	53,1	40,1	6	2,1	25	14,7	3,8
51	12,2	42,2	44	115	56,8	41,5	9	3,2	26	14,8	3,9
34	10,1	39,5	39	92	54,7	41,6	8	2,1	21	6,9	1,4
52	11,1	38,73	44	116	56,1	41,9	8	3,1	28	22,1	6,1
35	7,0	18,7	58	162	54,8	42,2	5	2,0	28	7,2	2,0
59	8,0	13,3	94	145	58,5	42,4	6	2,0	25	90,1	22,6
8	7,4	40	29,8	82	53,1	44,0	6	1,4	19	5,3	1,0
49	9,3	26,5	57	115	57,7	44,2	7	2,3	25	3,7	0,9
36	7,4	18,1	69	171	54,8	45,8	6	1,4	19	10,6	2,0
10	11,7	26,9	74,4	115	58,4	46,4	9	2,7	23	9,7	2,3
7	7,4	47,4	27,14	92	53,1	47,2	7	0,4	6	4,2	0,2
22	34,4	60	100	140	67,0	47,5	24	10,4	30	127,6	38,5
50	25,1	46,2	96	181	61,4	48,0	20	5,1	20	21,5	4,4
38	7,3	28,6	45	111	53,3	48,4	7	0,3	3	4,3	0,1

Tabla continúa en la página siguiente

Continuación Tabla

Nº orden	Pot. Act. (kW)	H. T. (m)	Q (m3/h)	Ø (mm)	η de Ref. (%)	η (%)	Pot. Ópt. (kW)	Ahorro de Pot. (kW)	Ahorro de Energía (%)	Consumo Promedio Anual (MWh / año)	Ahorro anual estimado (MWh)
56	8,9	24,1	66	117	56,2	48,5	8	0,9	11	8,3	0,9
54	8,8	29,7	54	116	56,1	49,5	8	0,8	9	9,5	0,9
21	90,2	95,3	172	173	67,0	49,5	63	27,2	30	788,8	237,7
39	15,0	29,7	92	115	59,9	49,5	12	3,0	20	17,3	3,5
5	7,1	23,2	61,2	95,5	56,2	54,7	7	0,1	1	26,0	0,3
12	43,3	24,6	355	181	67,1	54,9	35	8,3	19	556,3	107,0
15	17,0	24,4	149	185	62,4	58,3	16	1,0	6	12,4	0,7
23	53,9	69,9	170	170	67,0	60,0	48	5,9	11	142,5	15,7
42	7,0	25,6	67	170	56,2	66,6	7	0,0	0	6,9	0,0
48	7,5	45,0	42	91	56,1	68,2	7,5	0,0	0	19,7	0,0
44	8,5	28,8	82	175	57,7	75,4	8,5	0,0	0	28,2	0,0
20	51,3	55,7	277	226	67,9	81,9	51,3	0,0	0	788,8	0,0
TOTAL	703						512	190		3.067	630

Como puede observarse en la tabla anterior, los 45 pozos enumerados tienen una potencia total instalada de 703 kW. En caso de sustituir los ineficientes, esta potencia podría disminuir a 512 kW, es decir un ahorro en potencia instalada de 191 kW. Similarmente, el total anual de energía consumida por estas 45 instalaciones asciende a 3.067 MWh/año. En caso de usar bombas y motores eficientes, la misma tarea podría realizarse consumiendo 2.437 MWh/año, es decir un ahorro de 630 MWh/año, lo que representa un 21 % del total de la energía.

Posibilidades de expansión de la experiencia al conjunto de pozos de riego en San Juan

Haciendo una extrapolación de los valores de ahorro obtenidos en el grupo estudiado al universo de pozos de riego con tarifa de Riego Agrícola (TRA) de la Empresa Energía San Juan S.A. en el periodo Septiembre/2010 - Agosto/2011 (inclusive) (un año), se han registrado 49 GWh consumidos por suministros

identificados como de Riego Agrícola, con una potencia contratada del orden de 18 a 22 MW, variando mes a mes. Es de destacar que existen otros suministros que consumen energía para extracción de agua subterránea con fines agrícolas e industriales pero no han sido considerados a estos efectos, por no estar encuadrados específicamente en esa tarifa.

Asumiendo que el parque instalado en San Juan de equipos para extracción de agua subterránea para riego tiene las características promedio del grupo estudiado, podemos suponer³ que se puede ahorrar hasta un 27% en potencia instalada y hasta un 19% en energía consumida (ver siguiente Tabla), lo que generaría los siguientes valores:

	Energía (GWh)	Potencia (MW)
Sept-2010 a Ago-2011	49	20
Parque Renovado	39	15
Ahorro anual c/Subsidio Nac. (\$)	1.448.000	1.290.000
Ahorro anual s/Subsidio Nac. (\$)	3.720.000	
Reducción de emisiones de CO2 (ton)	5.500	

3. Esta suposición depende de numerosas variables, por lo que debe ser verificada en cada circunstancia mediante un estudio de pre factibilidad, el cual podría ser realizado a través del Acuerdo existente entre la Provincia de San Juan y el Instituto de Energía Eléctrica de la Universidad Nacional de San Juan.

COPPER

International Copper Association, Ltd.