



EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA INDUSTRIA ARGENTINA

Proyectos y casos de éxito



Ministerio de Energía y Minería
Presidencia de la Nación



AHK

Cámara de Industria y Comercio
Argentino-Alemana
Deutsch-Argentinische
Industrie- und Handelskammer

Lo hacemos posible.



Editor

Cámara de Industria y Comercio Argentino-Alemana (AHK Argentina)



Lo hacemos posible.

Avenida Corrientes 327
C1043AAD Buenos Aires
Argentina

Tel: (+54 11) 5219-4000

Fax: (+54 11) 5219-4001

E-mail: ahkargentina@ahkargentina.com.ar

Internet: www.ahkargentina.com.ar

Gestión y coordinación: Teresa Behm, Natalia Kirsanov

Diseño y disposición: Trama Global. www.tramaglobal.com

Imágenes: iStock, Autor de cada proyecto.

Impresión: Estudio Fèvre

Precio: Gratis

Queda hecho el depósito que proviene de la Ley 11.723. Derechos reservados.

El contenido y veracidad de los artículos incluidos en la presente publicación son de exclusiva responsabilidad del autor del mismo, en cada caso.

Se terminó de imprimir en Abril 2017



Contenido

Prólogos

Subsecretaría de Ahorro y Eficiencia Energética	Página 09
AHK Argentina	Página 11

Resumen y resultados

Proyectos finales de becados de la Subsecretaría de Ahorro y Eficiencia Energética elaborados en el marco de la capacitación en la gestión eficiente de la energía European Energy Manager (EUREM) entre 2014 y 2016:

Argental S.A.I.C. (Rubro: Metalmecánico)	Página 12
Aumento en la eficiencia energética en iluminación y aire comprimido	
Autobat S.A.C.I. (Rubro: Autopartes)	Página 14
Cambio de tecnología para la formación de placas para baterías plomo-ácido	
Carpal (Rubro: Maderas)	Página 19
Generación de energía con biomasa	
Catalent Argentina S.A.I.C. (Rubro: Farmacéutico)	Página 21
Proyecto de Ahorro Energético en Planta de Tratamiento de Efluentes / Industria Farmacéutica	
CES - Compliance Engineering Services	Página 23
<i>(Rubro: Seguridad eléctrica)</i>	
Capacitación Interna Energética (CIE)	
Compañía Avícola S.A. (Rubro: Alimenticio)	Página 26
Mejora y ahorro de gas en caldera	
Cooperativa Eléctrica de Idiazábal (Rubro: Eléctrico)	Página 30
Alumbrado público con luminarias Leds y usinas solares descentralizadas	

DX S.R.L. (Rubro: Plásticos)	Página 34
Eficiencia de sistema de aire comprimido en planta industrial	
Eitar (Rubro: Metalmecánico)	Página 36
Optimización del sistema de aire comprimido	
Ernesto Rodriguez e Rijos S.A. (Rubro: Lácteos)	Página 39
Diseño e implementación de un sistema de recuperación de condensados	
Fadel (Rubro: Alimenticio)	Página 41
Eficiencia energética en conducción de agua caliente	
Forja Córdoba S.R.L (Seralico) (Rubro: Metalúrgico)	Página 43
Reemplazo de caldera de vapor	
Frigorífico La Pompeya (Rubro: Frigorífico)	Página 45
Reemplazo de luminarias convencionales a Led	
Frigorífico Oneto y Cía S.A.I.C. (Rubro: Frigorífico)	Página 47
Cambio en la configuración de la tensión trifásica de suministro a los motores de compresores	
Fundición Lehmann (Rubro: Fundición)	Página 49
Recuperación de aire comprimido en máquina de moldeo	
Götttert (Rubro: Metalúrgico)	Página 51
Recuperación de calor residual de los gases de escape del horno	
Granjas Carnave (Rubro: Alimenticio)	Página 53
Recuperación de calor residual del proceso de digestores	

Contenido

Hempel Argentina S.R.L. (Rubro: Pinturas)	Página 55
Incremento de eficiencia en iluminación en la fábrica de pinturas	
Industrias Frigoríficas Recreo S.A.I.C (Rubro: Frigorífico)	Página 57
Generación de biogás proveniente de laguna anaeróbica	
Instituto Biológico Argentino S.A.I.C	Página 58
<i>(Rubro: Farmacéutico)</i>	
Recuperación de condensado	
Jose Enrique Catalano (Rubro: Metalúrgico)	Página 61
Recuperación de calor para calefacción oficinas	
Juan y Félix Pasquale S.R.L.	Página 63
<i>(Rubro: Alimenticio y químico)</i>	
Mejora de la eficiencia por un uso más racional de los recursos energéticos en una planta procesadora de derivados ganaderos	
La Sibila (Rubro: Agro-Alimenticio)	Página 66
Proyecto de mejora de eficiencia en sistema de inyección de aire, utilizado en cámara de secado tipo “spray”	
Lafedar S.A. (Rubro: Farmacéutico)	Página 68
Iluminación con Led de sector farmacéutico	
Las Camelias S.A. (Rubro: Alimenticio)	Página 70
Proyecto energético solar fotovoltaico	
Lesaffre - SAF Argentina S.A. (Rubro: Alimenticio)	Página 73
Optimización de iluminación y su sistema de control en una cámara frigorífica	

Nexans Indelqui S.A. (Rubro: Cables eléctricos y fibra óptica) Página **75**

Proyecto reducción de pérdidas de aire y manejo de centralizado de los compresores

Productos Walter S.R.L. (Rubro: Metalúrgico) Página **77**

Determinación de medidas de ahorro energético en una micro Pyme metalúrgica

QuilmesPack S.A. (Rubro: Papelera) Página **79**

Recuperación de vapor flash, alimentación directa a la caldera y controles de temperatura en línea de corrugado

Rizzotto y Pieragostini (Rubro: Metalmecánico) Página **81**

Proyecto de optimización de iluminación exterior e interior en máquina de moldeo

Roguant S.R.L. (Rubro: Textil) Página **84**

Recuperación de calor para la calefacción de las oficinas

Saenz Briones (CCU Argentina) (Rubro: Bebidas) Página **86**

Eliminación de vapor para calentamiento

SIN PAR S.A. (Rubro: Metalmecánico) Página **89**

Mejoras en los consumos de energía (gas natural y electricidad) aplicable en la planta industrial

Sotic S.A. (Rubro: Metalmecánico) Página **91**

Modificación de una cortina de aire de un horno de secado

Starplastic S.A. (Rubro: Plástico) Página **93**

Eficiencia en hornos y recuperación de aire comprimido en máquinas sopladoras de PET



EUROPEAN ENERGY MANAGER
(EUREM)



DESARROLLO SUSTENTABLE

PONÉ LA ENERGÍA EN EL CONOCIMIENTO

15% DE DESCUENTO
PARA EGRESADOS ITBA,
SOCIOS AHK ARGENTINA,
UIA.



Ministerio de Energía y Minería
Presidencia de la Nación



Potenciando
vínculos.



Inscripciones:
eurem@ahkargentina.com.ar



Cámara de Industria y Comercio
Argentino-Alemana
Deutsch-Argentinische
Industrie- und Handelskammer

Lo hacemos posible.

ITBA
Instituto Tecnológico
de Buenos Aires

Prólogo

Subsecretaría de Ahorro y Eficiencia Energética

El Estado Nacional, a través de la Subsecretaría de Ahorro y Eficiencia Energética del Ministerio de Energía y Minería, tiene entre sus principales objetivos de gestión promover convenios y acuerdos con universidades, cámaras empresarias, organizaciones de la sociedad civil y todas aquellas instituciones cuyo objetivo sea mejorar la eficiencia energética. En los últimos años, la eficiencia energética ha cobrado protagonismo en el escenario internacional y nacional.

Desde el año 2007, el Poder Ejecutivo Nacional, a través del Decreto N° 140, lanzó el Programa Nacional de Uso Racional y Eficiente de la Energía (PRONUREE), con el fin de propender a un uso eficiente de la energía y darle carácter permanente. A partir del año 2015 la temática es jerarquizada tanto institucionalmente, con la creación de una Subsecretaría enteramente dedicada, como programáticamente, al desarrollar líneas de trabajos transversales a todos los sectores de la economía donde la eficiencia energética posee una participación.

En lo que respecta al sector industrial, se han llevado adelante acciones dirigidas a los grupos de empresas según su tamaño. Con respecto a las industrias PyMEs, desde el año 2012 se ha avanzado con el desarrollo y ejecución de diagnósticos energéticos, teniendo como objetivo alcanzar 290 industrias de todo el país. Asimismo, el personal de estas industrias tiene la posibilidad de acceder a cursos y seminarios de capacitación y actualización, entre los cuales se encuentra el European Energy Manager EUREM, administrado por la Cámara de Industria y Comercio Argentino-Alemana. Este compendio es un resumen de los trabajos presentados por los alumnos en los dos últimos años que contribuyen a la comprensión y concientización del valor agregado que acarrea la eficiencia energética.

La promoción de este tipo de acciones – cursos, seminarios, trabajos, etc. – permite que los ciudadanos en su conjunto visibilicen algo tan presente en la cotidianeidad como lo es la energía. A veces un tanto abstracta, otras veces ignorada, sin embargo central y estratégica en el desarrollo humano, social y económico de nuestras vidas. Tanto la energía como recurso para el desarrollo como la eficiencia energética como recurso y actividad demandan de un Estado presente y también, de ciudadanos activos. Concientizarse de su valor y hacer un uso responsable de la misma son responsabilidades compartidas por todos.

Sin duda, las decisiones que tomemos hoy sobre la forma en que producimos, usamos, consumimos y distribuimos la energía influirán profundamente nuestra capacidad de ofrecer mejores condiciones de desarrollo y responder eficazmente a la agenda global de cambio climático. Sin duda una responsabilidad compartida que resulta una pieza fundamental en el proyecto de un país más justo e igualitario en todas sus facetas de desarrollo.

Ing. Andrea V. Heins

Subsecretaria

Ahorro y Eficiencia Energética

Ministerio de Energía y Minería



Ministerio de Energía y Minería
Presidencia de la Nación



eficiencia
energética

Prólogo

AHK Argentina

Si bien se están incorporando nuevos y diferentes métodos de generación de energía, el mundo actual, con poblaciones y economías crecientes, muestra aún una gran dependencia de combustibles fósiles: el carbón, el petróleo y el gas natural. Esas fuentes energéticas son cada vez más escasas y lo serán en mayor medida, si el crecimiento de la población continúa incrementándose, como lo sugieren las tendencias actuales.

Debido a que los recursos utilizados en la producción de energía no renovable son limitados, es necesario que se exploren recursos alternativos, que promuevan el uso racional y eficiente de energía para garantizar el abastecimiento energético. Por otra parte, es menester pensar en cómo ahorrar energía sin dificultar los procesos de producción y estándares de vida.

La necesidad de aumentar la eficiencia energética forma parte de los objetivos de la iniciativa “20-20-20” de la Unión Europea, consistente en reducir un 20% el consumo de energía; reducir otro 20% las emisiones de gases de efecto invernadero; y elevar la contribución de las energías renovables al 20% del consumo, para el año 2020. En este marco, se desarrolla desde hace más de 10 años en 30 países dentro y por fuera de la Unión Europea la diplomatura European EnergyManager EUREM, de carácter teórico-práctico, orientada a la formación de profesionales en el ámbito de la eficiencia energética. La metodología de enseñanza utilizada para esta capacitación comprende 16 módulos temáticos enfocados en la eficiencia energética y tiene una duración aproximada de ocho meses, en los que se persigue un claro objetivo: brindar herramientas para la reducción de costos energéticos en empresas y edificios.

El concepto de eficiencia energética implica un conjunto de medidas, prácticas y mecanismos que tienen por objeto reducir el consumo de energía en los servicios de energía instalada. Un ahorro energético se puede alcanzar a través de mecanismos de implementación de los sectores público y privado, como ser el aislamiento térmico en construcciones, ventilación y climatización en procesos productivos o la introducción de la certificación ISO 50.001.

La necesidad de aumentar la eficiencia energética tiene un carácter global y requiere de la construcción de redes entre los países para incentivar el intercambio de conocimiento, experiencia y tecnología. Por iniciativa de la Cámara de Industria y Comercio Argentino-Alemana (AHK Argentina), el EUREM fue lanzado en los países del Mercosur y Chile en el año 2011. La red de cámaras alemanas cuenta con la licencia de la capacitación en cada país y en Argentina, el programa es ofrecido en estrecha cooperación con el Instituto Tecnológico de Buenos Aires (ITBA) y empresas líderes en la temática.

Hasta el momento resultaron capacitados más de 150 Energy Managers en el país. Un gran número de ellos se desempeñan en pequeñas y medianas empresas locales y se capacitaron mediante becas otorgadas por la Subsecretaría de Ahorro y Eficiencia Energética del Ministerio de Energía y Minería de la Nación a través del Fondo Mundial para el Medio Ambiente (GEF) y el Banco Mundial. Queremos expresar nuestro agradecimiento al importante apoyo de la Subsecretaría y la confianza depositada en nosotros en esta exitosa cooperación público-privada, que tiene como objetivo fomentar procesos industriales más eficientes y sustentables.

Esta publicación es una compilación de los proyectos de los alumnos con el fin de proponer mejoras concretas de eficiencia energética en las operaciones corrientes de la industria en la que trabaja, y que den como resultado potenciales ahorros energéticos, ahorro de costos y reducción de emisiones de CO₂. La presente publicación, pionera en la difusión de buenas prácticas en cuanto a la eficiencia energética en la industria local, marca la importancia del EUREM en la reducción de los gases de efecto invernadero y el cambio climático en Argentina.

Barbara Konner
Vicepresidente Ejecutiva
AHK Argentina



Lo hacemos posible.

Argental S.A.I.C.

Aumento en la eficiencia energética en iluminación y aire comprimido

Descripción del proyecto

Se realiza un diagnóstico de eficiencia energética del cual se detentan dos áreas de mejora:

- Mejora eficiencia de iluminación de las plantas industriales
- Mejora en la generación y distribución de aire comprimido

Problema

La empresa contrata a la empresa proveedora eléctrica (EPESF) un cargo fijo por potencia en 360 kW lo que la sitúa como GUDi (Gran Usuario de Distribución) en una tarifa de 0,98 \$ x kW/h consumido. Reduciendo la potencia máxima a menos de 300 kW el costo unitario del kWh se reduce al 50% por cambiar de cuadro tarifario. Para el análisis se realiza un estudio del perfil energético arrojando que los mayores consumos se sitúan en la generación de aire comprimido, compresores (75 kW) y luminarias de planta (60 kW) del análisis particular de cada uno de estos consumos se resuelve.

La generación de A/C es inadecuada e ineficiente debido a:

1. La tecnología del compresor (no modulante)
2. El transporte está afectado por un gran número de pérdidas debido a la obsolescencia de las cañerías de distribución
3. La generación fue dimensionada cuando la empresa contaba con un gran número de herramientas neumáticas que, con el correr del tiempo por factores económicos y tecnológicos fue reemplazando por herramientas manuales eléctricas y/o a batería. Existiendo hoy un gran caudal de generación no utilizado

Según un análisis de demanda se estima que la mitad de la generación de A/C se desperdicia en pérdidas y en consumos de limpieza (picos de soplado).

La iluminación de planta es ineficiente por bajo rendimiento lumínico de sus luminarias (mezcladoras y HQMi) y bajo mantenimiento de las lámparas (recambio/limpieza).

En lo que respecta a iluminación se analiza la implementación del recambio de luminarias por tecnología de bajo consumo Led.

Equipo encargado de la implementación

Becado por la Subsecretaría de Ahorro y Eficiencia Energética, graduado en el año 2016 en la diplomatura European Energy Manager (EUREM).

- **Nombre del participante:** Cristian Leyes
- **Empresa:** Argental S.A.I.C.
- **E-mail:** cleyes@argental.com.ar

Beneficios de la implementación

- Mejora en la eficiencia de la iluminación de la planta industrial
- Mejora en la eficiencia de generación de aire comprimido
- Mejora en la tarifa eléctrica a dejar de ser Gran Usuario de Distribución (GUDI)

Medidas esperadas de desempeño del sistema

Potencial ahorro del consumo de energía [kWh/a]: 216.612

Forma de Energía: Energía eléctrica

Potencial ahorro de los costos [Euro/ año]: 42.000

Potencial reducción de CO₂ [t/a]: 112

Factor de conversión: 0,52 t CO₂ x MWh

Costos de inversión planeado [Euro]*: 110.000

Tiempo de amortización [año]: 4

* Los costos se calcularon en Euros para que el proyecto sea comparable con otros proyectos del EUREM a nivel mundial.

Conclusiones

Al instalar nuevas tecnologías de iluminación más eficientes y reemplazar los equipos de generación de aire comprimido adecuándolos a la demanda actual de la empresa se logra reducir el consumo de energía eléctrica haciendo uso racional y eficiente de la misma. La mejora permite a la empresa renegociar los cargos fijos por potencia contratada con la empresa proveedora de energía eléctrica (EPESF) y recategorizar su demanda a un cuadro tarifario más económico.

El retorno sobre inversión de los proyectos analizados, en forma separada, no son suficientes para generar un VAN positivo. Pero al realizar los proyectos en forma simultánea se estaría en condiciones de renegociar la potencia contratada a menos de 300 kW y así reducir el costo del kWh comprado.



Argental S.A.I.C.

Argental S.A.I.C. es una firma nacional ubicada en la ciudad de Granadero Baigorria de la provincia de Santa Fe, es líder en el sector de la industria de equipos para panificación y gracias a un sistema integrado de calidad acorde a normas internacionales, puede acceder a los mercados mundiales más exigentes y destacarse por su constante innovación e intachable trayectoria.

Rubro: Metalmecánico

Productos/Servicios: Fabricación de maquinaria para la elaboración de alimentos

Cantidad de empleados: 200

Web: www.argental.com.ar

Año de Fundación: 1946



Cambio de tecnología para la formación de placas para baterías plomo-ácido



Descripción del proyecto

Se estudia un cambio de tecnología de equipos rectificadores con mayor eficiencia energética, para el proceso “formación de placas”, esperando obtener:

- Aumento de la producción
- Mejora de la productividad
- Disminución del consumo de energía eléctrica

Problema

El proceso de fabricación de placas para baterías cuenta actualmente con siete equipos de carga, cuatro marcas Ultrasónica con ventilación forzada fabricados en 1973, y tres marcas Antares con ventilación natural fabricados en 1975.

La capacidad nominal de estos equipos es de 130 V 500 AMP de salida de corriente continua (CC). Son rectificadores eléctricos a diodos de silicio, de seis pulsos, en conexión puente trifásico. La corriente de salida se regula mediante dos llaves trifásicas marca VEFBEN de tres pisos, ocho puntos, de 40 AMP cada una. La primera para la regulación gruesa y otra para la regulación fina.

Tanto en el caso de los rectificadores como con las llaves de regulación, su fabricación se encuentra discontinuada, provocando un alto costo de mantenimiento.

Operativamente el problema se manifiesta por el fuerte aumento de temperatura (recalentamiento) en los

rectificadores al sólo exigirles una corriente de carga de 400 AMP. Por tal motivo solo es posible trabajar a un máximo de 330 AMP de salida, lo cual, como es obvio imaginar condiciona sensiblemente la carga de placas más gruesas (de 3/32” y 5/64”) requiriendo en estos casos realizar ciclos mayores a 24 hs.

Estos equipos son utilizados para la operación de formación de placas. Una línea de formación está compuesta por 40 cubas, conectadas eléctricamente en serie, que contienen una solución de ácido sulfúrico, en las cuales se disponen las placas positivas y negativas a formar, mediante el pasaje de una determinada cantidad de corriente continua, por un determinado tiempo. Tanto la cantidad de corriente eléctrica, así como el tiempo, dependen del modelo de placa a procesar.

El tiempo necesario en el ciclo de formación actual, es mayor al especificado, para todos los modelos, menos en uno (Duna).

Los recursos actuales disponibles consisten de siete rectificadores, es decir para siete líneas de cubas de formación, y para la carga y descarga de cada línea se cuenta con la mano de obra suficiente, proceso que lleva 4 horas por línea de formación.

De acuerdo a información estadística, la distribución de la demanda que esta operación debe satisfacer es:

Placas DUNA + BAJAS	52%
Placas STD + 3/32	42%
Otros modelos de placas no comprendidos	6%

Analizando la capacidad instalada actual, con los recursos de mano de obra y rectificadores existentes, obtenemos los resultados indicados en el cuadro “SITUACIÓN ACTUAL”. Se puede apreciar que la formación de placas STD y 3/32 (ST), se ingresan día por medio por el tiempo de proceso que requieren, teniendo mano de obra ociosa.

Descripción de las propuestas de mejora

Considerando la posibilidad de reemplazar dos de los rectificadores actuales (F y G) por rectificadores nuevos (N1 y N2) que nos permitan formar placas STD y 3/32 (ST), en el tiempo especificado. Las formaciones estarían entrando en líneas de cubas cada 24 horas, según se indica en “RESULTADO PROPUESTA”.

SITUACIÓN ACTUAL							
OBJETIVO PRODUCCIÓN					1.100.000		
DIAS DE PRODUCCIÓN					22		
FORMACIONES x DÍA					5		
RECTIFICADORES DISPONIBLES					7		
	RECTIFICADORES						
	A	B	C	D	E	F	G
1	DB	BD	DB	ST	ST	ST	ST
2	DB	BD	DB				
3	DB	BD	DB	ST	ST	ST	ST
4	DB	BD	DB				
5	DB	BD	DB	ST	ST	ST	ST
6	DB	BD	DB				
7	DB	BD	DB	ST	ST	ST	ST
8	DB	BD	DB				
9	DB	BD	DB	ST	ST	ST	ST
10	DB	BD	DB				
11	DB	BD	DB	ST	ST	ST	ST
12	DB	BD	DB				
13	DB	BD	DB	ST	ST	ST	ST
14	DB	BD	DB				
15	DB	BD	DB	ST	ST	ST	ST
16	DB	BD	DB				
17	DB	BD	DB	ST	ST	ST	ST
18	DB	BD	DB				
19	DB	BD	DB	ST	ST	ST	ST
20	DB	BD	DB				
21	DB	BD	DB	ST	ST	ST	ST
22	DB	BD	DB				
FORMACIONES DUNA-BAJAS (DB)					66		
FORMACIONES STD+3/32 (ST)					44		
FORMACIONES TOTALES					110		

Mejora productividad +20%

SITUACIÓN ACTUAL							
OBJETIVO PRODUCCIÓN					1.320.000		
DÍAS DE PRODUCCIÓN					22		
FORMACIONES x DÍA					6		
RECTIFICADORES DISPONIBLES					7		
	RECTIFICADORES						
	A	B	C	D	E	N1	N2
1	DB	BD	DB	ST	ST	ST	ST
2	DB	BD	DB			ST	ST
3	DB	BD	DB	ST	ST	ST	ST
4	DB	BD	DB			DB	ST
5	DB	BD	DB	ST	ST	ST	ST
6	DB	BD	DB			DB	ST
7	DB	BD	DB	ST	ST	ST	ST
8	DB	BD	DB			DB	ST
9	DB	BD	DB	ST	ST	ST	ST
10	DB	BD	DB			DB	ST
11	DB	BD	DB	ST	ST	ST	ST
12	DB	BD	DB			DB	ST
13	DB	BD	DB	ST	ST	ST	ST
14	DB	BD	DB			DB	ST
15	DB	BD	DB	ST	ST	ST	ST
16	DB	BD	DB			DB	ST
17	DB	BD	DB	ST	ST	ST	ST
18	DB	BD	DB			DB	ST
19	DB	BD	DB	ST	ST	ST	ST
20	DB	BD	DB			DB	ST
21	DB	BD	DB	ST	ST	ST	ST
22	DB	BD	DB			DB	ST
FORMACIONES DUNA-BAJAS (DB)					76		
FORMACIONES STD+3/32 (ST)					56		
FORMACIONES TOTALES					132		

Energía en equipos de formación

Los sistemas de formación están fabricados sobre la base de rectificadores que sacan de la tensión alternada de la red, una tensión continua apta para cargar y/o formar placas y baterías. Esta tensión aplicada a la línea de cubas de formación, produce la conversión electroquímica necesaria. La corriente circulante tendrá diferentes formatos, dependiente de la tensión que la genera.

Para comprender estos aspectos de la corriente, la batería produce esta transformación química, en relación a la corriente media que circula por ella. Esta intensidad media es el valor de la superficie dentro del periodo de tiempo. Si la corriente es (CC) pura, la relación entre picos repetitivos y el valor medio, es igual a uno.

$$I_{\text{pico}} / I_{\text{prom}} = 152\%$$

Como la tensión viene de una red senoidal, la misma rectificada va a tener un formato parcialmente similar, pero de igual polaridad. Ahora, esta tensión tendrá una cantidad determinada de crestas o pulsos semisenoidales que dependerán de la arquitectura del rectificador y de la red de CA.

En estas tres figuras que representan una corriente en el tiempo, el valor de la superficie equivalente al valor promedio es igual en las tres en un mismo ciclo. En el caso de la más alta, (para un mismo periodo o ciclo) la I RMS será de 1,15, la segunda (también pulsante) será 0,7, y la tercera (CC pura) de 0,5. El valor "I" promedio de todas es 0,5.

Ahora ¿qué tiene que ver esta relación con la carga de baterías, consumo, ahorro y la red eléctrica?

La variable "corriente media" es solo una superficie y tiempo. Pero cuando el formato de la corriente no es lineal, aun en la corriente continua (CC), tenemos otro indicador: la "Intensidad RMS" (root mean square). Este valor es el que realmente mide la compañía eléctrica, y es el equivalente a la corriente que produce el mismo efecto y trabajo sobre una resistencia, por ejemplo. Este valor está relacionado cuadráticamente con la corriente de pico repetitiva en las baterías, es decir si N es menor, $I_{\text{pico}}/I_{\text{prom}}$ mayor, la corriente eficaz RMS será mucho más grande.

Consecuentemente está más relacionado con el valor pico que con la superficie de la corriente. Aquí se ve que el valor que importa a la red eléctrica (I RMS) es mucho más alto que el valor que importa a las formaciones, que es la intensidad promedio. Llamémosle N a la cantidad de pulsos que recibirá la batería. Estos pulsos normalmente son entre 1 y 24 por ciclo, según la utilización y potencias. Cuanto menos es N, más será la cantidad de armónicos y la relación de forma. Se alejará de (1) y aumentará considerablemente. Se podrá ver que, para llegar a la misma superficie, el pulso

corto deberá ser mucho más alto para la misma superficie. La forma de acercarse a una relación baja, $I_{\text{rms}}/I_{\text{prom}}$, es bajando el pico repetitivo de la onda de corriente. Esto se obtiene aumentando el número de pulsos por periodo N y atenuando su forma con un filtro de alisamiento.

Los cargadores normalmente tienen un valor de N de 3. Los sistemas de GENERAC, son de 6 pulsos. Viendo un ejemplo normal se observa que el valor de pico en N = 3 es más del doble que N = 6. Esto nos dice que mientras un sistema N = 3, el valor de pico de la corriente es de unas 10 - 15 veces el valor medio en la batería. En N6 este valor es de 5 - 6 veces que con ayuda del sistema de gestión y filtrado (alisado por bobina) se reduce a tres veces o menos.

En el caso de sistemas de 12 o 24 pulsos es todavía mejor esta relación.

Buscamos entonces tener un acercamiento del tipo: $I_{\text{pico}}/I_{\text{prom}} = 1$, para de esta forma, no consumir más energía de la que le entregamos a las baterías. Esto significa pretender pagar por la cantidad de kW que las baterías están realmente consumiendo, más un pequeño adicional por eventuales desvíos en el cálculo del rendimiento. De esta manera evitaríamos sumar cualquier otro adicional ocasionado por los picos sin filtrar que, como sabemos, suben el RMS en la corriente, que resultan no ser aprovechados en la carga de la batería, pero si registrado como consumo por la red de suministro eléctrico.

Al enfocarse en este problema, los cargadores "GENERAC" tienen un transformador que alimenta cuatro sistemas formadores. Están dispuestos en dos grupos, desfasados 180° lo que permite que, a la entrada del transformador, la red vea doce pulsos que, junto al filtrado en cada módulo, facilita la obtención de un buen valor de: $I_{\text{pico}}/I_{\text{prom}} = 2,5$.

En el caso de instalaciones de más de 80 KVA se utilizan de doce pulsos.

Vale señalar que las baterías no se forman por la corriente RMS sino por la corriente promedio. Por ejemplo, si una batería recibe 15 V 10 AMP ($V \times I_{\text{prom}} = \text{Pot}$) la potencia será de 150 W. Estos 10 AMP son de una corriente pura de relación $I_{\text{pico}}/I_{\text{prom}} = 1$. Si esta intensidad es de un cargador de N = 1, es decir media onda monofásica, esa corriente será de 100 AMP de pico y 30 AMP RMS. Por lo tanto, serán 450 W consumidos de la línea y no 150 W como con $I_{\text{pico}}/I_{\text{prom}} = 1$.

Este razonamiento puede ser llevado a sistemas mayores con la misma conclusión, a más RMS/ I_{prom} , más alta será la potencia desperdiciada en calor y bajo rendimiento de la formación. A modo de conclusión, si bien no se puede especificar un porcentaje real de ahorro energético, si es posible hablar de mejor rendimiento de la formación, menos potencia disipada en calor, menor diámetro de cables, equipos más chicos y menor costo de energía. Para poder dar un valor de ahorro se debe comparar con otro sistema. Los sistemas de más rendimiento generan menor daño en las formaciones por temperatura, menos calentamiento en el proceso, menor energía desperdiciada, menor

tiempo de formación a igual potencia consumida, menor mantenimiento, instalaciones y equipos más efectivos y pequeños.

Es importante que se tenga en cuenta que el valor RMS no es el que la batería ve sino el promedio. En la práctica, para el cálculo, se puede tomar el valor real promedio y sumarle un 20% de la diferencia entre el RMS y el promedio. Es decir que el valor real para las baterías será un poco mayor al técnicamente promedio puro.

Para una instalación real típica entre N=3 y trifásica N=12 alisada, si se tiene en cuenta una tensión de 150 VCC y 100 AMP en una formación de 24 horas nos dará:

150 x 100 x 24 = 360 kWh (valor en baterías) esto sería el ideal en CC pura,
 Para N=3: 150 x 100 x 24 = 360 kWh / 60% = 600 kWh tomados de la red CA.
 Para N=12 con alisado: 150 x 100 x 24 = 360 kWh / 90% = 400 kWh tomados de la red CA.

No se está teniendo en cuenta otras consideraciones de rendimiento, etc., solo una comparación de sistemas de operación.

Para el ahorro inicial se tendrá en cuenta los costos de instalación eléctrica, compensación de FP (que también empeora con el menor número de N). Luego se suman los ahorros en la operación diaria.

Si se eligen sistemas con gestión automatizada y eficiencia energética, la diferencia con sistemas antiguos manuales será drásticamente superior en cuanto a ahorro de energía, gastos de mantenimiento, mejora en la calidad del producto, optimización de la mano de obra por monitoreo, e instalaciones.

Equipo encargado de la implementación

Becado por la Subsecretaría de Ahorro y Eficiencia Energética, se graduó en el año 2014 en la diplomatura European Energy Manager (EUREM).

- **Nombre del participante:** Ricardo René Basila
- **Empresa:** Autobat
- **E-mail:** rbasila@autobat.com.ar

Beneficios de la implementación

- Reducción de costos
- Reducción de generación de gases de efecto invernadero / CO₂
- Reducción del consumo de energía eléctrica
- Aumento de la producción
- Mejora de la productividad

Medidas esperadas de desempeño del sistema

Potencial ahorro del consumo de energía [kWh/a]: 211.200

Forma de Energía: Eléctrica

Potencial ahorro de los costos [Euro/año]: 37.000

Potencial reducción de CO₂ [t/a]: 81,3

Factor de conversión: 0,385 kg. CO₂/kWh

Costos de inversión planeado [Euro]*: 34.400

Tiempo de amortización [año]: 1

* Los costos se calcularon en Euros para que el proyecto sea comparable con otros proyectos del EUREM a nivel mundial.

Conclusiones

- El proyecto tiene un corto período de repago
- Menor o casi nulo costo por mantenimiento
- Mejor aprovechamiento de la mano de obra
- Mayor eficiencia energética: ahorro esperado en energías eléctrica asciende a 211.200 kWh/ anuales
- Disminución de gases de efecto invernadero (CO₂): ahorro esperado en 81,3 T/anuales
- Se espera un aumento en las tarifas eléctricas, particularmente las pertenecientes al MEM, en el que AUTOBAT es un GUME, por lo que el proyecto resulta más atractivo aún
- Se recomienda avanzar con el proyecto

Glosario

- STD/ST: Standard
- N1: Nuevo 1
- N2: Nuevo 2
- DB: Duna baja
- RMS: Root mean square (valor cuadrático medio)
- N: Cantidad de pulsos que recibirá la batería
- CA: Corriente alterna
- FP: Factor de potencia
- MEM: Mercado eléctrico mayorista
- GUME: Gran usuario del mercado eléctrico





Autobat S.A.C.I..

Es una Empresa fundada el 1° de abril de 1964, que se ha dedicado inicialmente a la fabricación de placas para baterías de plomo-ácido.

En la actualidad, posee un Sistema de Gestión de la Calidad que cumple con los requisitos de la Norma IRAM-ISO 9001:2008 cuyo alcance es: diseño, fabricación, instalación, comercialización y servicio post venta de acumuladores eléctricos del tipo estacionario, tracción, semi-tracción, y arranque automotor, utilizando la tecnología plomo-ácido.

Rubro: Autopartes

Productos/Servicios: Baterías plomo - ácido para el uso automotor e industriales

Cantidad de empleados: 144

Web: www.autobat.com.ar

Año de Fundación: 1964

Generación de energía con biomasa

Descripción del proyecto

Este proyecto está enfocado en evaluar una solución a un problema actual y real que se presenta en el mercado de la madera como así también la disponibilidad de energía en Argentina.

El objeto análisis del presente proyecto, se basa en auto abastecer total o parcialmente al aserradero de energía, aprovechando el residuo de biomasa derivado del scrap generado en los procesos de manufactura y re-manufactura de pallets (principal producto de la empresa), utilizándolo como combustible de una unidad termogeneradora de electricidad que se propone incorporar.

El proyecto tiene por objetivo incorporar la última tecnología a nivel global para optimizar la utilización de los recursos, minimizar el consumo de energía eléctrica y asegurar anualmente la disponibilidad de madera proveniente de bosques cultivados.

Problema

Actualmente, la mayoría de los aserraderos por debajo de 400.000 pies de extracción mensual, no permiten asegurar calidad y cantidad de madera todo el año. Estas son las condiciones de la mayoría de los aserraderos intermedios del norte del país.

Variables como la meteorología, incremento de precios no justificables, mano de obra poco capacitada y escasez de disponibilidad energética son factores que inciden negativamente en el flujo continuo de materia prima frente a la demanda.

Como se mencionaba anteriormente el proyecto busca a través del autoabastecimiento disminuir el gasto en energía eléctrica, principal componente de costo de este tipo de industrias.

Descripción de las propuestas de mejora

El proyecto planifica acoplar en paralelo una planta de generación de energía utilizando como combustible el scrap (astillas de madera) que se genera en el proceso productivo.

La planta generadora estaría conformada por:

- Trituradora de madera
- Caldera, sistema de combustión y equipos auxiliares
- Sistema de tratamiento de gases
- Turbogenerador
- Torres de enfriamiento
- Plataformas
- Sistema de acopio y alimentación de combustible

Se asume que la operación normal y habitual del aserradero es capaz de producir el volumen de scrap suficiente para



Carpal posee un aserradero STORTI CANTER PGS 450 C.



alimentar el equipo de generación. No obstante, se realizará un estudio para dimensionar correctamente el volumen planificado de scrap.

Para estos esquemas de energías ecológicas las eficiencias se encuentran en el orden del 30% al 35%, en casos donde el poder calorífico del combustible sea óptimo.

En lo que respecta al scrap combustionado del Aserradero, el poder calorífico de la mezcla, se encuentra 2.400 Kcal/kg., con una eficiencia por ciclo en el orden del 27%.

La potencia de la planta estará en 1,41 MW/mes, superior a la demanda normal del aserradero que se encuentra en el orden de los 1,3 MW/mes, es decir, con la planta de energía podremos mantener operativo el aserradero.

El análisis se realizó a precios de energía sin subsidio. Los valores tomados como inputs para este proyecto se obtuvieron de un análisis de prefactibilidad de compra que la empresa está realizando en forma conjunta con una empresa multinacional de origen sueco quien es un gran referente en la instalación de plantas con generación de energía a partir de biomasa.

Equipo encargado de la implementación

Becado por la Subsecretaría de Ahorro y Eficiencia Energética, graduado en el año 2014/2015 en la diplomatura European Energy Manager (EUREM).

- **Nombre del participante:** Sebastián Cravero
- **Empresa:** CARPAL
- **E-mail:** info@carpal.com.ar

Beneficios de la implementación

- Reducción de generación de gases de efecto invernadero / CO₂
- Autoabastecimiento con energía eléctrica

Medidas esperadas de desempeño del sistema

- **Potencial ahorro del consumo de energía [kWh/a]:** 515.879
- **Forma de Energía:** Biomasa
- **Potencial ahorro de los costos [Euro/año]:** 100.000 (energía sin subsidios)
- **Potencial reducción de CO₂ [t/a]:** 386.909
- **Factor de conversión:** 0,75 kg. CO₂ = 1 kWh

- **Costos de inversión planeado [Euro]*:** 60.000.000
- **Tiempo de amortización [año]:** 50

* Los costos se calcularon en Euros para que el proyecto sea comparable con otros proyectos del EUREM a nivel mundial.

Conclusiones

Este proyecto pretende, para la empresa Carpal, establecer una suerte de "nuevo equilibrio", conciliando: su necesidad de abastecimiento de energía, la rigurosa atención del costo del insumo energético (componente clave de la actividad) el cual es determinante del precio del producto al mercado, y una fuerte conciencia ecológica empresaria y de respeto a la sustentabilidad (al aprovechar como combustible un material que hasta hoy es un desecho derivado del proceso industrial). En contrapartida, claro está que, la inversión requerida es significativa y el período de repago prolongado.

Igualmente, cierto es que esta propuesta será tanto más atractiva en la medida que el proceso de sinceramiento de las tarifas energéticas (reducción/eliminación de subsidios) vaya avanzando.

Es posible lograr el cambio, pero hay que tomar conciencia que hoy existen otras fuentes de energía y que además son ecológicas, sólo es necesario tener en claro cuál debe ser el camino a seguir, exigiendo a los gobiernos que no basta con tener provisión, sino que hoy lo que interesa además es el futuro de las nuevas generaciones y el cuidado por el medio ambiente y poder tener un horizonte de mediano y largo plazo para la reconversión.



Carpal

La empresa, líder en sector de fabricación de pallets, con más de 35 años en el mercado. Posee cuatro unidades de negocio: aserradero, fábrica de pallets retornables, fábrica de pallets descartables, servicenter (actividad enfocada en el handling, inspección, reparación y pintado de un pool de pallets para un cliente específico)

Rubro: Maderas

Productos/Servicios:

Productos (pallets)

Cantidad de empleados: 35

Web: www.carpal.com.ar

Proyecto de ahorro energético en planta de tratamiento de efluentes

Descripción del proyecto

Catalent fabrica cápsulas de gelatina con inclusión de productos medicinales, nutricionales y cosméticos.

Los distintos contenedores, termos, herramental y bandejas utilizados en los procesos productivos, son minuciosamente lavados con agua tratada entre lote y lote. El efluente industrial, conformado por el agua del lavado y el rechazo de los procesos de ósmosis por los cuales se trata el agua extraída de pozos, es dirigido a través de cañerías a la Planta de Tratamiento de Efluentes Líquidos (PTEL).

El proceso de PTEL comprende las etapas básicas, como la Cámara de Ecuilización, el Reactor Aeróbico, el Sedimentador y la Cámara de Lodos. La función de esta última es almacenar y concentrar los barros que deben ser purgados del sistema. El aire necesario para aireación y mezcla, es introducido por cañerías de las que se desprenden bajadas para las distintas grillas de difusores de burbuja gruesa. Este aire es provisto por un soplante marca Repicky de 29 HP, Modelo R1.5AV con motor marca WEG de 40 HP que funciona las 24 hs. del día y durante todo el año. Una vez digeridos los fangos, son extraídos para su posterior tratamiento fisicoquímico con operadores externos aprobados.

En promedio se deben purgar 70 m³ de lodos al mes, lo que suele hacerse en dos viajes con camiones de 35 m³. El tratador se encuentra en Gerli a 38 km de nuestra Planta. El porcentaje de sólidos en los barros es menor al 5%, por lo que los mismos son prácticamente líquidos.

Problema

- Los barros producidos como purga del proceso actual de tratamiento de efluentes líquidos son trasladados 38 km para ser tratados por operadores aprobados, generando gases de efecto invernadero, producto de un transporte que podría ser evitado si se secan los barros in situ
- Motivos del consumo no racional de energía eléctrica al utilizar el soplante Repicky:
 - Funcionamiento continuo por falta de control del aire necesario para garantizar los parámetros requeridos en los lodos
 - Funcionamiento del motor eléctrico con baja carga, ya que el compresor tiene una potencia nominal de 29 HP, mientras que la potencia nominal del motor es de 40 HP. Esto genera un bajo factor de potencia en la instalación

- La energía eléctrica en Catalent Argentina tiene un costo promedio de 0,06 US\$/kW. Este valor fue obtenido como promedio del costo real del año 2014. El soplante que inyecta aire a la Cámara de Lodos es de 29 HP, marca Repicky y funciona continuamente, mientras que el motor eléctrico Weg es de 40 HP
- Consumo anual del Soplante Repicky: 29 HP x 0,736 kW x 24 x 365 = 186.973 kWh

REPICKY R . AV-COMPRESOR	MOTOR WEG
29 HP	40 HP - 30 kW
RPM 2146	RPM 1475
Caudal 800 m ³ /h	Cos Fi 0,84 - Potencia Nominal
P 0,65 kg./cm ²	



Soplante Repicky + Motor Weg



Soplante Repicky + Motor Weg

Descripción de las propuestas de mejora

1. Se propone instalar un deshidratador automático de lodos marca Huber a continuación del Digestor de Lodos, que puede manejar un caudal de 4 m³/h y cuya potencia total asciende a 3,62 kW. Trabajando dos turnos mensuales se deshidrataría todo el lodo que es necesario purgar. Se generaría aproximadamente 400 kg. de residuos sólidos especiales que serían dispuestos en el mismo circuito actual de los residuos sólidos especiales de nuestra Planta. Por otra parte, líquidos separados por la deshidratación volverían a la PTEL. Mediante este procedimiento se eliminaría el transporte innecesario hasta el tratador. El proceso de disposición de residuos sólidos especiales sería semejante al anterior por lo que podría desestimarse en esta propuesta
2. Con el control sobre la fase completa de deshidratación de lodos, proponemos hacer más eficiente la provisión de aire a la cámara de lodos, generando un lazo cerrado que permita medir el O₂ disuelto en la misma para arrancar el soplante a necesidad. Asimismo, proponemos colocar un variador que permita un arranque proporcional a la necesidad y un consumo energético eficiente de este proceso
3. Se propone instalar un variador de velocidad Sinamics/ Siemens conectado al motor eléctrico a fin de optimizar el consumo energético

Equipo encargado de la implementación

Becada por la Subsecretaría de Ahorro y Eficiencia Energética y graduada en el año 2014 en la diplomatura European Energy Manager (EUREM).

- **Nombre del participante:** María Alejandra Dumani
- **Empresa:** Catalent Argentina S.A.I.C.
- **E-mail:** alejandra.dumani@gmail.com
maria.dumani@catalent.com

Beneficios de la implementación

- Reducción de costos
- Reducción de generación de gases de efecto invernadero / CO₂
- Reducción del consumo de energía eléctrica
- Control sobre proceso completo de tratamiento de efluentes
- Posibilidad de extender la mejora a otros equipos similares

Medidas esperadas de desempeño del sistema

Potencial ahorro del consumo de energía [kWh/a]: 105.946

Forma de Energía: Eléctrica

Potencial ahorro de los costos [Euro/año]: 138.857

Potencial reducción de CO₂ [t/a]: 57,32

Factor de conversión: 0,541 kg. CO₂/kWh

Costos de inversión planeado [Euro]*: 125.285

Tiempo de amortización [año]: 0,92

* Los costos se calcularon en Euros para que el proyecto sea comparable con otros proyectos del EUREM a nivel mundial.

Conclusiones

La implementación de este proyecto en forma completa es altamente probable, ya que aún con los valores de energía eléctrica bajos del mercado argentino en 2014 se obtiene un periodo de repago inferior a un año.

Es muy importante resaltar que esta implementación no solo presupone una mejora ambiental, por la reducción de consumo de energía eléctrica y la disminución de gases de efecto invernadero, sino que además proporciona a Catalent un aumento de la confiabilidad del sistema de tratamiento y disposición de residuos especiales.

Vale la pena mencionar que, aún no adquiriendo el deshidratador y sólo implementando el lazo de control con el variador en el soplante, el proyecto es viable y su repago simple se logra en menos de cuatro años.



Catalent Argentina S.A.I.C.

Es el principal proveedor de tecnologías de avanzada para el desarrollo, elaboración, y empaquetado de cápsulas blandas de gelatina para compañías farmacéuticas, y del cuidado de la salud.

Cuenta con más de 75 años de experiencia en el mercado, brindando soluciones integrales para el desarrollo de productos farmacéuticos, desde la generación de la idea, fabricación y asistencia regulatoria, hasta su salida al mercado, cumpliendo con normas internacionales para obtener registros sanitarios en todo el mundo.

Rubro: Farmacéutico

Productos/Servicios:

Fabricación de cápsulas blandas

Cantidad de empleados: 430

Web: www.catalent.com

Año de Fundación: 1934

Capacitación Interna Energética (CIE)

Descripción del proyecto

El presente energy concept está basado sobre el pensamiento lógico de cómo usar racionalmente la energía. El proyecto implica hacer una muestra periódica sobre cómo funciona la organización en relación a los recursos que consumen energía eléctrica, para luego sacar conclusiones puntuales.

La mejor solución inicial, antes de cualquier inversión económica, es la capacitación del personal. Con esta simple acción se podrá generar conciencia sobre el uso racional de la energía, marcando los puntos analizados y mostrando cómo mejorarlos.

Inicialmente, sería totalmente en vano invertir grandes cantidades de dinero en mejorar las instalaciones si el personal que las va habitar cotidianamente no camina sobre una línea de pensamiento basada en una política de cuidado/ahorro energético.

Problema

El energy concept está basado sobre una organización y la forma en que desempeña sus tareas. También podría ser vista como un equipo o una instalación porque, al igual que éstos, también consumen recursos.

El mayor campo de acción de Compliance Engineering Services S.A. consiste en evaluar la conformidad en lo que respecta a seguridad eléctrica de todo tipo de aparatos (eléctricos/electrónicos) que pretenden ser comercializados en territorio argentino de acuerdo a lo establecido por la Resolución 92/98. Para ello CES ha desarrollado la División Laboratorio, área responsable de tales evaluaciones y con capacidad técnica de someter a los aparatos a las diferentes pruebas requeridas (eléctricas, mecánicas, fuego, etc.).

CES es una PYME integrada por 34 empleados, repartidos en tres edificios. En el edificio de la División Laboratorio trabajan 24 personas. Si bien el análisis a continuación se centró en la División Laboratorio, la idea de este energy concept está en llegar a todo el personal de la empresa. La División Laboratorio está formada por varios laboratorios y oficinas, cada una con su equipo de aire acondicionado, sus PC's de trabajo y el instrumental necesario para la realización de las tareas. Toda la empresa cuenta solo con servicio de energía eléctrica, siendo este edificio el que tiene el mayor consumo de los tres, con aproximadamente 5.336 kWh (bimestral).

Medidas actuales de desempeño del sistema

Los principales factores de consumo eléctrico son:

- Iluminación
- Equipos informáticos (PC's, notebooks, impresoras)
- Aire Acondicionado (F/C)
- Calefacción (estufas eléctricas)
- Otros equipos menores de bajo impacto de consumo

La división centra su actividad principal de lunes a viernes en el horario de 8 a 17 hs., quedando después de hora un grupo de serenos y otro grupo los fines de semana.

La política de mantenimiento de CES en caso de ruptura parcial o definitiva de un equipo es de reparar o reemplazar la unidad deteriorada de forma inmediata.

Serán sometidos a consideración y análisis todos los factores (personal y equipos) responsables de consumo energético. Si bien no se generan residuos peligrosos, los residuos que hay son dispuestos al servicio de recolección de residuos de la zona. Los residuos provenientes de los equipos electrónicos (scrap), son almacenados en unos contenedores para luego disponerlos a un servicio recolector especial.

El consumo eléctrico aproximado de la división ronda los 5.336 kWh. Si bien llevados a términos monetarios no es un costo elevado, tenemos que tener en cuenta que la empresa tiene dos edificios más, y que este consumo fue tomado en un bimestre de baja actividad.

Consumos energéticos relevados durante un periodo de semanas en diferentes momentos del día, sobre todo después de hora, detectando que las fallas venían dadas por el personal de menor antigüedad en la empresa. Se pudo apreciar entonces en base al análisis, que un 30% de todo el personal no está bajo una línea de pensamiento energético, pues se detectó que después de hora dejan:

- Luminarias encendidas
- Aire acondicionados encendidos
- Sus PC's encendidas
- Cargadores de celulares conectados sin carga alguna.
- Instrumental de medición y dispositivos conectados a la red eléctrica
- En invierno se notó, poca preocupación en el apagado de estufas cuando éstas no eran necesarias

A modo de ejemplo: si se apagaran todos los equipos en la hora de almuerzo y se adoptara similar criterio tras la finalización de la jornada laboral, podría fácilmente inferirse un ahorro de 2 hs. de energía por día, que a lo largo del

bimestre representan 80 hs., equivalentes a unas 9 jornadas laborales de consumo.

Descripción de las propuestas de mejora

La principal solución es incluir una vez por mes una Capacitación Interna Energética con el objetivo que los integrantes de la organización transiten por una misma línea de pensamiento.

El objetivo de esta implementación es lograr que quienes no realicen un uso racional de la energía, cambien sus hábitos hacia una misma línea de acción de ahorro. Además, se puntualizará en los casos que se detecten fallas, para su pronta corrección.

Durante el desarrollo de las capacitaciones, se buscará que el personal comience a darle mayor importancia a las mejoras en relación a la eficiencia energética.

Se propone también que la empresa, de forma semestral, entregue premios al personal que ahorre energía.

En los casos de ingreso de personal, junto a la charla de inducción al sistema, se incluirá una "Capacitación Interna Energética". Todo esto será trabajado bajo la premisa de "mejora continua".

También se propone hacer una inversión para aislar con chapa galvanizada todas las unidades exteriores de los aires acondicionados de la empresa, para bajar la temperatura sobre el envoltorio de los mismos y de esta manera reducir el consumo de los mismos.

Medidas esperadas de desempeño del sistema

Potencial ahorro del consumo de energía [kWh/a]:

1.766 (estimado)

Forma de Energía: Eléctrica

Potencial ahorro de los costos [Euro/año]: 690

Potencial reducción de CO₂ [t/a]: 1,3

Factor de conversión: 1kWh = 0,75 kg. CO₂

Costos de inversión planeado [Euros]: 0

Tempo de amortización [año]: Inmediato

Probabilidad de implementación: Alta

Equipo encargado de la implementación

Becado por la Subsecretaría de Ahorro y Eficiencia Energética, graduado en el año 2014 en la diplomatura European Energy Manager (EUREM).

- **Nombre del participante:** Matias Daniel Kapala
- **Empresa:** Compliance Engineering Services S.A.
- **E-mail:** mkapala@ces-sa.com.ar;
laboratorio@ces-sa.com.ar; matiaskapala@hotmail.com

Beneficios de la implementación:

- Reducción de costos
- Reducción de generación de gases de efecto invernadero / CO₂
- Reducción del consumo de energía eléctrica

Conclusiones

El energy concept presentado demuestra cuán importante es la capacitación en cualquier entorno, ya que con pequeñas modificaciones en la forma de actuar de las personas, en relación a la eficiencia energética, podemos lograr un ahorro económico que se verá reflejado en la ganancia de la organización y un mayor aporte al cuidado ambiental del planeta. Este concepto es fácilmente aplicable en empresas PyME, las cuales suelen carecer de normas de procedimiento al respecto.

Una vez aplicada la "Capacitación Interna Energética" analizando los cambios y el verdadero potencial de ahorro se espera aplicar el energy concept a los dos edificios restantes de la empresa, con el objetivo que la organización se desempeñe bajo la misma línea de pensamiento energético, generando ahorros económicos y reduciendo el impacto ambiental.

Memoria y soporte de cálculo

Factura del 5to bimestre del 2014 = 5.336 kWh

Horas trabajadas en un bimestre (9 hs. x 5 días) x 8 semanas = 360 hs.

Horas fuera de la jornada laboral en el bimestre (1.440 hs. - 360 hs.) = 1.080 hs.

- Horas fin de semana por bimestre (24 hs. x 16 días) = 384 hs.
- Restante (1.080 hs. - 384 hs.) = 696 hs.

Sabiendo que los serenos empiezan la recorrida inmediatamente después que se fue el último empleado para apagar aquellos equipos (como ser, PC's, monitores, cargadores de celulares, equipos de mediciones eléctricas, AA, etc.) que quedan encendidos, y conociendo, en base al muestreo, que casi el 30% del personal de la División Laboratorio deja equipos encendidos, sumado a la hora del almuerzo donde también queda todo conectado por una cuestión de costumbre por volver a retomar las tareas luego de esa hora, podemos estimar que por día se están derrochando 2 hs. de energía. Si estas horas las multiplicamos por los 40 días ideales laborales que hay en el bimestre, nos estaría arrojando para el periodo un derroche de energía de 80 hs. estas 80 hs. de derroche energético equivalen casi a 2 semanas laborales, más precisamente un poco más de 9 días.

Por ende, para las 1.440 hs. del bimestre consumimos 5.336 kWh, entonces en exceso estamos pagando por 80 hs. que equivaldría a un total aproximado de 296 kWh (80 hs. x 5.336 kWh/1.440 hs.) suponiendo la peor condición de todo encendido para el periodo de 2 hs. por día a lo largo del bimestre.

Esto implica que a un valor de \$ 0,388 el kWh, aplicando la Capacitación Interna Energética, estaríamos ahorrando en el bimestre aproximadamente \$ 115 (296 kWh x \$ 0,3880), que en un año se incrementará a un ahorro de \$ 690 (\$ 115 x 6 bimestres). De esta manera se estaría logrando un ahorro energético anual de 1.776 kWh (296 kWh x 6 bimestres), y una reducción de las emisiones de CO₂ en 1,3 toneladas anuales (1.776 kWh x 0,75 kg. CO₂).



CES. Compliance Engineering Services S.A.

Es una empresa de capital nacional fundada como organismo de evaluación de la conformidad dentro del Sistema Nacional de Normas, Calidad y Certificación establecido por el Decreto 1474/1994 desempeñándose como laboratorio de ensayos y calibración. Especializados en ensayos de seguridad, tanto en el campo regulado como en el voluntario, cuenta con las acreditaciones y reconocimientos necesarios establecidos en las resoluciones y disposiciones reglamentarias vigentes, de los distintos organismos reguladores.

Especializados en ensayos de seguridad eléctrica a partir de la entrada en vigencia de la ya derogada Resolución 92/1998, actual Resolución 171/2016, y mediante el reconocimiento de la ex Secretaría de Industria, Comercio y Minería, actual Secretaría de Comercio en octubre de 1999.

La dirección Nacional de Tecnología Médica, a través del ANMAT, reconoció a CES como laboratorio autorizado para la emisión de reportes de ensayos de productos médicos en el rubro de "Seguridad Eléctrica en Equipamiento Electromédico", en diciembre de 2000.

Destacando el compromiso que CES mantiene con la calidad, en mayo de 2001, el Organismo Argentino de Acreditación (OAA) acreditó nuestro laboratorio de ensayos, según la norma ISO/IEC 17025: 1999 (IRAM 301: 2000) manteniéndose vigente dicha acreditación hasta la actualidad.

Entre los servicios brindados se encuentran seguridad eléctrica, tecnología médica, eficiencia energética, calibraciones externas, ensayos y calibraciones in situ, seguridad en bicicletas, encendedores, performance para el desarrollo de productos y evaluación de resultados en informes de inspección en origen.

Rubro: Seguridad eléctrica

Productos/Servicios:

Ensayos de seguridad eléctrica

Cantidad de empleados: 34

Web: www.ces-sa.com.ar

Año de Fundación: 1999

Compañía Avícola S.A.

Mejora y ahorro de gas en caldera

Descripción del proyecto

Se propone recuperar el condensado que hoy se tira en una caldera y bajar el consumo energético de la misma.



Caldera Gonella Modelo HD 40/10

Problema

El vapor de agua constituye el fluido energético ideal para la industria. Su generación requiere de calor a diversos niveles de temperatura, generalmente entre los 90°C y 260°C, que se corresponden a presiones aproximadas de entre 0,5 kg./cm² y 60 kg./cm² respectivamente. El alto calor latente y la pequeña densidad de este fluido hacen que el vapor de agua sea especialmente eficaz en las operaciones de calentamiento. Su uso se extiende prácticamente a todas las unidades de procesos químicos.

Actualmente la empresa trabaja con una caldera Gonella Mod. HD 40/10, con una superficie de calefacción de 84,5 m² y una presión de trabajo 10 kg./cm².

Descripción de las propuestas de mejora

Se busca mejorar la eficiencia de la caldera mediante:

- Recuperación del condensado, aplicando el calor remanente (aproximadamente 80°C) al

precalentamiento del agua de red que ingresa a la caldera. Estimando que este procedimiento generaría un ahorro del 50% y 80% de gas utilizado actualmente para calefaccionar el agua. Adicionalmente, se generarían ahorros en el mantenimiento de la caldera (desincrustante entre otros)

- Reducción de pérdidas de temperatura en los conductos de circulación de vapor mediante una adecuada aislación térmica de los conductos (forrado de las cañerías). Esta práctica disminuye la pérdida de temperatura del fluido por disipación y reduce la demanda de presión al final de la línea
- Recuperación de la purga continua destinando la misma para calefaccionar un tanque de agua. Actualmente se distrae vapor para su calefacción. Ello permitiría un ahorro de un 0,5 a un 1% en la producción de vapor, con su consecuente ahorro en el consumo de gas

La purga de caldera es un proceso de extracción de una cierta cantidad de agua del interior de la caldera, con el fin de evitar la concentración excesiva de los sólidos disueltos por la operación de la misma, así como para dar salida a los sólidos que pudiera haber es suspensión en el agua.

Si se realiza una purga excesiva se producen pérdidas de calor superiores a lo normal y se precisa más agua de aportación y mayor energía de bombeo para la misma. Si se purga en defecto la caldera, la concentración de sólidos del agua de la caldera aumenta con el consiguiente peligro de arrastre de sólidos.

Un sistema de purga continua consigue una regulación constante de sólidos en el agua de la caldera hasta el nivel deseado, y un aprovechamiento del vapor obtenido en la vaporización instantánea de las purgas.

Equipo encargado de la implementación

Becado por la Subsecretaría de Ahorro y Eficiencia Energética, graduado en el año 2014 en la diplomatura European Energy Manager (EUREM).

- **Nombre del participante:** Julio Ramírez
- **Empresa:** Compañía Avícola
- **E-mail:** julio.ramirez@grupocem.com.ar

Beneficios de la implementación

- Reducción de consumo energético
- Ahorro de costos

Medidas esperadas de desempeño del sistema

Potencial ahorro del consumo de energía [kWh/a]:

2.496.614,4 kWh/año

Forma de Energía: Gas Natural - Calor

Potencial ahorro de los costos [Euro/año]: 105.840/año

Potencial reducción de CO₂ [t/a]: 420 t/año

Factor de conversión: 1 m³ GN = 1,89 kg. de CO₂

Costos de inversión planeado [Euros]*: 19.855 Euros

Tiempo de amortización [año]: 8 meses aproximadamente

* Los costos se calcularon en Euros para que el proyecto sea comparable con otros proyectos del EUREM a nivel mundial.

Conclusiones

El conjunto de medidas propuestas generaría un ahorro estimado de entre 35% y 50% del consumo de gas. Evitaría la purga de manera manual, mejorando las condiciones de uso y costo de mantenimiento de la caldera.



Compañía Avícola S.A.

La empresa cuenta con una completa integración vertical de la cadena de valor del huevo. La agricultura es el primer eslabón de la cadena, a través de la división AGH AgroNegocios.

Rubro: Alimenticio

Productos/Servicios: Industrialización del huevo

Cantidad de empleados: 30

Web: www.ciaavicola.com.ar

Año de Fundación: 1996

FONDO ARGENTINO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

eficiencia
energética



El FAEE es una línea de créditos orientado a financiar a Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (MIPyMEs) que presenten proyectos de inversión que lleven a una mejora de la eficiencia energética mediante la adquisición de nuevas tecnologías más eficientes, cambios en los procesos productivos y cualquier otra acción que lleve a una reducción en el consumo de energía.

La línea es desarrollada por la Subsecretaría de Ahorro y Eficiencia Energética en conjunto con el FONAPYME (Ministerio de Producción) y sus fondos provienen de una donación del Fondo Mundial para el Medio Ambiente.



Consultá las bases y condiciones en:

www.minem.gob.ar/ee

Subsecretaría de Ahorro y Eficiencia Energética

FAEE@minem.gob.ar

Fonapyme

fonapyme@industria.gob.ar



1. ¿A quién está dirigido?

Está dirigido a empresas y cooperativas incluidas en los sectores de:

- Manufactura y transformación de productos industriales.
- Prestación de servicios.
- Agropecuario y Agroindustria.
- Comercio.
- Minería.
- Turismo.

Y cuyo nivel máximo de ventas totales anuales (sin IVA) sea inferior a*:

- Industria y Minería: \$540.000.000
- Servicios: \$180.000.000
- Comercio: \$650.000.000
- Agropecuario: \$160.000.000

*Resolución SEPYPE N° 11/2016 .

2. ¿Qué tipo de proyectos se admiten?

La prioridad es para proyectos cuyo desarrollo determine una mejora objetiva de la eficiencia energética.

- Eficiencia en sistemas térmicos (vapor, agua caliente, hornos y/o secadores).
- Eficiencia en sistemas de refrigeración.
- Eficiencia en sistemas motrices.
- Eficiencia en iluminación.
- Eficiencia en procesos productivos.
- Eficiencia en riego agrícola.

3. ¿Cuales son algunas características de este crédito?

- Tasa de Interés: 9% nominal anual, fija y en pesos.
- Plazo de repago: Hasta 84 meses.
- Periodo de Gracia: Hasta 12 meses.
- Montos a financiar: Entre \$100.000 y \$3.000.000
- Se financia hasta el 70% del costo total del proyecto.

4. ¿Hasta cuándo hay tiempo para inscribirse?

La vigencia del llamado será desde su publicación y hasta el 30 de junio de 2017, inclusive o hasta agotar el cupo de disponibilidad de los recursos, lo que ocurra primero.



Febrero 2017

Cooperativa Eléctrica de Idiazábal

Alumbrado público con luminarias Leds y usinas solares descentralizadas

Descripción del proyecto

Actualización del sistema de alumbrado público de la localidad de Idiazábal – Provincia de Córdoba.

La iniciativa apunta a introducir una sustancial mejora en la calidad de la iluminación pública al tiempo de reducir el consumo de energía eléctrica, obteniéndose en consecuencia una disminución en la estructura de costos operativos del servicio. Para ello se prevé equipar al sistema de alumbrado de luminarias de tipo “Led”, las que serán abastecidas de fluido eléctrico mediante autogeneración a través de usinas solares (paneles de celdas fotovoltaicas) que se dispondrían en proximidad de los tableros de control del sistema de alumbrado, a efectos de lograr independencia del suministro de la red eléctrica de la distribuidora, en la mayor cantidad de tiempo posible.

Problema

En la actualidad la mayoría de los sistemas de alumbrado en las localidades pequeñas de la provincia de Córdoba, usan tecnología SAP. Las columnas están mal ubicadas, sin respetar las ordenanzas de la provincia ni la resolución N° 59169 sobre implantación de loteos en el territorio provincial, debido a que la ubicación de las mismas no respeta ochavas, medianeras ni línea de árboles. Generalmente, cuando se trata de una cooperativa, el servicio para su mantenimiento es brindado por el municipio pero con convenio con la distribuidora. En el convenio del año 2014 esto se traduce en el porcentaje a pagar por el usuario entre 12% a 16%, dependiendo de la localidad, para absorber los costos del mantenimiento del alumbrado. A medida que el tiempo pasa, esta tecnología implementada se ve afectada por su vida útil y con el subsidio eléctrico que existe para los usuarios de parte del estado, este monto es cada vez menos significativo para absorber los costos de mantenimiento que el sistema requiere.

Debido al crecimiento demográfico, la creación de nuevas industrias, la descentralización de los polos educativos, y los planes de viviendas, se produce anualmente y de manera natural un esperable incremento en el costo del servicio de alumbrado público. Todo ello pese las medidas propuestas por la Subsecretaría de Ahorro y Eficiencia Energética en términos de alentar la reducción en el consumo energético de alumbrado público.

Durante las experiencias de seguimiento en los costos de operación y mantenimiento practicadas en las cooperativas de las localidades de Tio Pujio e Idiazábal, se observa que

con las tecnologías antes mencionadas, el mantenimiento por falta de servicio al usuario es cada vez más recurrente, aumentando los costos operativos y de material de recambio. En el año 2014, por el valor bajo para el kWh consumido y la restricción de aumentos permitidos, la recaudación acorde a la prestación de un servicio eficiente con la tecnología actual fue limitado.

Descripción de las propuestas de mejora

Esta breve memoria descriptiva del sistema actual nos lleva a tomar las siguientes medidas para obtener un sistema de alumbrado público eficiente y sustentable en el tiempo:

- A. Migrar a una tecnología que ofrezca mejor nivel de iluminación, menor consumo de energía y mayor vida útil con un menor mantenimiento preventivo y predictivo
- B. Buscar alternativas de inversión para la instalación del nuevo sistema
- C. Analizar posibilidades de acceso a fuentes de energía renovable en sustitución del suministro de red (escalón 5 de la tarifa, que registra el consumo por alumbrado público en la facturación de la empresa provincial a todas las cooperativas que actúan como distribuidoras o municipios)

Migrar a una tecnología:

La tecnología seleccionada para reemplazar la actual SAP consiste en luminarias de tipo Leds.

Las luminarias Leds seleccionadas para resolver el problema fueron de 150 W para reemplazar la luminaria SAP de 250 W con un mayor rendimiento de la nueva tecnología y la de 150 W SAP por 105 W.

En calles donde la longitud entre líneas de edificación es de 20 m o 22 m, utilizamos luminarias de 150 W con vanos de 35 m o más. Tres por cuadra, dependiendo la longitud de la cuadra que sea de 100 m o 120 m. La altura libre es de 9,80 m, por lo tanto, la longitud de la columna es de 10,8 m empotrada un metro con fundación. El máximo vano utilizado es de 42 m, con lo cual estamos un metro menos que las características.

En calles donde la longitud entre líneas de edificación es de 14 m las luminarias utilizadas son de 105 W, también tres por cuadra con la misma altura de columna.

El ángulo de inclinación del brazo de la columna y longitud del mismo seleccionado, está relacionado con las características técnicas de la luminaria, que fija los ángulos

de incidencia, perpendiculares y en dirección al eje de la columna.

La puesta a tierra de cada columna debe ser menor o igual a 5Ω para lo cual se debe realizar un ensayo que “de acuerdo al terreno” es la configuración de la puesta a tierra.

En la localidad de Idiazábal, por la proximidad de las napas es suficiente un conductor de 25 mm^2 de aleación de acero cobre según norma IRAM 2746, y jabalina según IRAM 2309 de 1,5 m de longitud unida al conductor antes mencionado con máquina de indentar hidráulica para fusión en frío.

En la localidad de Tío Pujio las características del terreno y napas son otras, y en este lugar una puesta a tierra como la anterior según mismo telurímetro indica 37Ω , lo cual produce roturas de luminarias (fuente). La solución aconsejada según TC 1206 de la EPEC consiste en una malla cuadrada de 50 mm^2 del mismo tipo de conductor y dos jabalinas. Las dimensiones de la malla son de 1 m por lado con dos chicotes de la misma longitud de 1 m donde se indentan las jabalinas con máquina hidráulica para fusión en frío, en su defecto utilizar molde de grafito con explosivo.

En los tableros de alumbrado tiene que existir también un descargador de sobre tensión para proteger las fuentes conmutadas de las nuevas luminarias. Para el sistema de alumbrado público, la línea de distribución de energía es independiente de la de distribución domiciliaria, en cada tablero se mide el consumo y no se comparte conductor piloto del pre-ensamblado, sino que se utiliza para la red de alumbrado un conductor pre-ensamblado de $2 \times 25 \text{ m}^2$ de aluminio, para 1,1 kV.

Ahorro energético generado con la nueva propuesta:

En la localidad de Idiazábal el reemplazo de 300 luminarias, de las cuales 180 son de 250 W SAP y 120 de 150 W SAP, se cambian por 180 de 150 W Leds y 120 de 105 W Leds.

Cada equipo de 250 W SAP, consume 280 W por el equipo auxiliar formado por (ignitor, reactancia y capacitor). Cada equipo de 150 W de SAP consume 170 por el equipo auxiliar formado por los mismos elementos.

También se reduce la demanda leída en 31,2 kW que en doce meses equivale para la cooperativa en \$ 14.107,39.

- Total ahorrado \$/año en costo energético por alumbrado público en Idiazábal: \$ 56.757,67
- Costo mantenimiento anual sobre tecnología SAP (material y mano de obra): \$ 60.000
- Costo mantenimiento anual sobre tecnología Leds (material y mano de obra): \$ 7.800
- Ahorro por costo de mantenimiento anual: \$ 52.200
- Ahorro anual por alumbrado público por cambio de tecnología: \$ 108.957,67

Análisis de tipos de energía renovable:

Consumo anual de energía con el nuevo sistema Leds: 156.816 kWh.

Demanda de energía con el nuevo sistema Leds: 39,6 kWh

Costo de energía anual con el nuevo sistema de alumbrado público: $(156.816 \text{ kWh} \times \$ 0,345) + (39,6 \text{ kWh} \times 12 \times \$ 37,68) = \$ 72.007$.

Se propone un sistema en el que cada tablero que alimenta, protege y controla un número de luminarias sea alimentado por una central generadora de electricidad a partir de la energía solar, que a su vez interactúe con el sistema de distribución convencional ante la falta de energía solar.

El sistema de generación eléctrica solar se estructura de paneles fotovoltaico con módulos con celdas de silicio mono cristalino con una eficiencia del 16% por metro cuadrado; asistidos por un controlador de energía con un banco de baterías de ciclo profundo para aumentar su autonomía, un inversor y un sistema de conmutación de fuente energética.

Como lugar de implementación de las usinas distribuidas se pueden utilizar los techos de los edificios públicos (municipio, escuelas, espacios comunitarios y cooperativa). En la localidad de Idiazábal se requieren mínimo cinco espacios. Cada espacio ocupado por un conjunto de

	VIEJO SISTEMA	NUEVO SISTEMA
Demanda	70,8 kW (280 W x 180 + 170 W x 120)	39,6 kW (150 W x 180 + 105 W x 120)
Consumo diario	778,8 kWh (70,8 kW x 11 hs.)	435,6 kWh (39,6 kW x 11 hs.)
Consumo en el período de lectura	23.370 kWh (779 kWh x 30)	13.068 kWh (435,6 kWh x 30)
Consumo anual	280.440 kWh (23.370 x 12)	156.816 kWh (13.068 x 12)

El ahorro de energía eléctrica anual en el escalón 5 sería la diferencia de 123.624 kWh.

El ahorro representa con respecto al sistema anterior: 44,08%.

El valor del kWh en el escalón 5 es de 0,345.

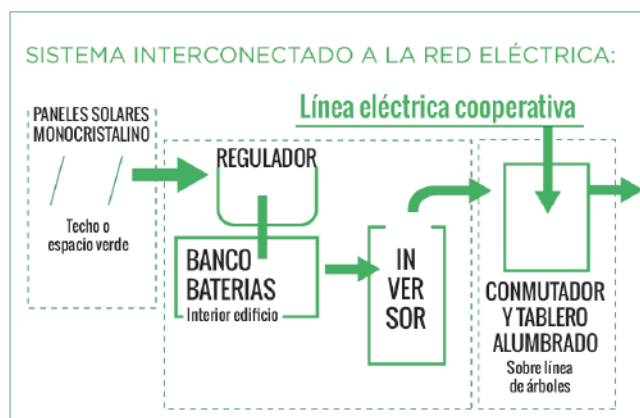
El ahorro anual en \$ es $123.624 \text{ kWh} \times 0,345 \text{ $/kWh} = \$42.650,28$.

paneles fotovoltaicos debe proveer para contenerlos una determinada cantidad de metros cuadrados libres para alimentar 60 luminarias de la siguiente manera: $(36 \times 150 \text{ W}) + (24 \times 105 \text{ W}) = 7.920 \text{ W}$.

Para obtener 7.920 W con una eficiencia de 160 W por m^2 de superficie, significa que se necesita una superficie de $49,5 \text{ m}^2$.

El panel seleccionado mono cristalino es de 1.200 mm x 550 mm y rinde por 100 W. Se necesitan 79 paneles y ocupan una superficie según detalle:
Superficie a ocupar: (1,2 m x 0,55 m x 79 unidades) = 52,14 m².

En el norte de la localidad podemos utilizar el polideportivo, los techos del edificio de la cooperativa eléctrica y de la escuela de nivel medio. En el sur pueden usarse los techos del edificio de la terminal de colectivo y de la escuela municipal de jardín de infantes y guardería.
Para generar la demanda requerida para el alumbrado público se necesitan: $79 \times 5 = 395$ paneles.



El ahorro en el costo anual de consumo de energía representa un 5,5% de la inversión a realizar. Sin tener en cuenta el valor tiempo del dinero, intereses, etc., nos demandaría entre 18 y 19 años recuperar la inversión. Si nos remitimos al balance, la cooperativa obtiene una utilidad anual de \$ 550.000, de los cuales destina a inversiones \$324.000. Con estas cifras el proyecto se hace inviable con fondos propios.

En tal sentido se analizaron las siguientes alternativas de financiamiento:

- Un crédito del FEDEI, al 6% durante 10 años
- Un subsidio por el plan nacional "Más Cerca", a través del municipio

En 2014 se eligió seguir el camino del subsidio, a través del plan nacional, pensando en una solución a futuro cuando no exista más el subsidio en la provisión de energía eléctrica.

Equipo encargado de la implementación

Becado por la Subsecretaría de Ahorro y Eficiencia Energética, graduado en el año 2014/2015 en la diplomatura European Energy Manager (EUREM)

- **Nombre del participante:** Juan Esteban Mascarelli
- **Empresa:** Cooperativa Eléctrica de Idiazábal
- **E-mail:** jmascarelli@arnet.com.ar

Beneficios de la implementación

- Reducción de costos
- Reducción del consumo de electricidad

Medidas esperadas de desempeño del sistema

Potencial ahorro del consumo de energía [kWh/a]: 123.624

Forma de Energía: Eléctrica

Potencial ahorro de los costos [Euro/año]: 10.896

Potencial reducción de CO₂ [t/a]: 92

Factor de conversión: 0,75 kg. CO₂/kWh

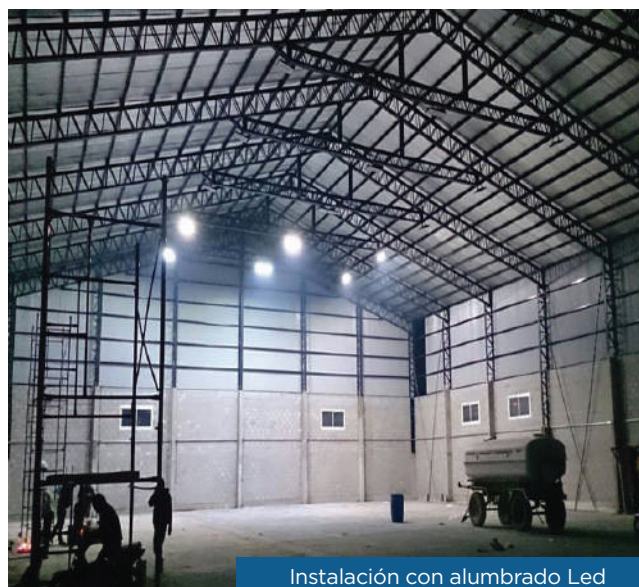
Costos de inversión planeado [Euro]*: 720.000

Tiempo de amortización [año]: 18-20

* Los costos se calcularon en Euros para que el proyecto sea comparable con otros proyectos del EUREM a nivel mundial.



Alumbrado Led en Noetinger



Instalación con alumbrado Led

Conclusiones

Si se repitiera la experiencia en localidades donde los municipios son propietarios del sistema de iluminación y mantenimiento, aparte del ahorro monetario anual, se vería un impacto muy positivo respecto al cuidado del ambiente. Debido a que las grandes ciudades harían un aporte de reducción de la emisión de CO₂ muy significativo, superando el millón de toneladas anuales.

Mejor calidad de servicio y menor consumo equivalen a menor emisión de CO₂. Por otro lado, el menor costo de mantenimiento, reduce los espacios de existencia por mayor vida útil de las luminarias. Todas estas acciones representan conceptos de eficiencia energética.



Alumbrado Led en Noetinger, Córdoba



Cooperativa Eléctrica de Idiazábal

La Cooperativa Eléctrica de Idiazábal presta servicios de energía eléctrica, agua, televisión y telefonía a los 1.500 habitantes de la localidad de Idiazábal en la Provincia de Córdoba.

Rubro: Eléctrico

Productos/Servicios: Distribuidora de energía eléctrica, agua, TV, telefonía

Cantidad de empleados: 7

Año de Fundación: 1965



Eficiencia de sistema de aire comprimido en planta industrial

Descripción del proyecto

El presente trabajo tiene como objetivo la optimización del desempeño energético del sistema de aire comprimido de una planta industrial productora de envases plásticos, radicada en la Ciudad de Córdoba, Argentina. Específicamente, se intentará mejorar la eficiencia energética del compresor principal de la planta con la incorporación de un variador de frecuencia para el motor del mismo y con la eliminación de fugas en la red de distribución y puntos de consumo.

Problema

El equipo a tratar es un compresor a tornillo de 15 kW que abastece las necesidades de aire de la planta. Los consumos son principalmente en los sistemas de expulsión de las matrices de inyección y en los mecanismos de las impresoras serigráficas. El consumo de aire es de, aproximadamente, 0,32 m³/min.

Actualmente, el equipo tiene un régimen de carga aproximado de 13% sobre el ciclo total de arranque - parada. Es decir, que del tiempo total de funcionamiento sólo está comprimiendo durante un 13% de dicho tiempo.

Si a estos datos agregamos que la potencia demandada por el motor en vacío es de un 56% respecto de la potencia a plena carga (comprimiendo), llegamos a la conclusión que: para una unidad de tiempo constante, el funcionamiento del motor en vacío se lleva el 79% de la energía total consumida por el compresor.

Respecto a las pérdidas de aire por fugas en los elementos de la cañería y puntos de consumo, se calculó la energía perdida a partir del trabajo que el compresor hace para compensar las fugas. Este trabajo representa un 17% de la energía consumida en carga.

Descripción de las propuestas de mejora

Para optimizar el sistema es necesario abordar el problema de las fugas y el del consumo en vacío del motor.

Para el primer caso se llevará a cabo una inspección minuciosa de la instalación para detectar las fugas. Una vez hecho esto, se procederá a ajustar o cambiar los elementos responsables de las mismas.

Para el caso del consumo en vacío del motor eléctrico se propone incorporar un variador de frecuencia, previendo un ahorro de al menos la energía actualmente consumida en vacío por el compresor. Basándonos en que, variando la potencia demandada por el motor “acorde a las necesidades de la planta”, podríamos eliminar el tiempo de funcionamiento en vacío del motor. Consecuentemente toda esa energía ya no va a ser consumida. Con la incorporación del variador se eliminan también los picos de corriente en arranques, siendo éstos de alrededor de 37 eventos de puesta en marcha por hora. Con seguridad obtendríamos un ahorro de al menos la energía consumida por carga en vacío eliminada del sistema anterior.

A ello debiéramos sumar el ahorro por la eliminación de las fugas en el sistema. Esto quiere decir que, nos ahorraremos aproximadamente 40.428 kWh a lo largo de un año, que es la energía consumida en vacío por el sistema actual. Esto significa un ahorro de alrededor de 14.486 EUR en concepto de energía no consumida en un año.

Equipo encargado de la implementación

Becado por la Subsecretaría de Ahorro y Eficiencia Energética, graduado en el año 2014/2015 en la diplomatura European Energy Manager (EUREM).

- **Nombre del participante:** Javier Espinosa
- **Empresa:** DX S.R.L.
- **E-mail:** javoe@gmail.com

Beneficios de la implementación

- Reducción del consumo energético
- Ahorro de costos

Medidas esperadas de desempeño del sistema

Potencial ahorro del consumo de energía [kWh/a]: 40.428

Forma de Energía: Eléctrica

Potencial ahorro de los costos [Euro/año]: 1.351

Potencial reducción de CO₂ [t/a]: 30,32

Factor de conversión: 0,75 kg. CO₂/kWh

Costos de inversión planeado [Euro]*: 2.348

Tiempo de amortización [año]: 1,6

* Los costos se calcularon en Euros para que el proyecto sea comparable con otros proyectos del EUREM a nivel mundial.

Conclusiones

Queda demostrado que es posible tomar decisiones para generar ahorros energéticos en la industria y que se pueden implementar con relativa facilidad. Sólo con analizar el proceso, sus componentes y realizar mediciones en los puntos críticos, surgen claramente oportunidades de mejoras energéticas. A través de la aplicación de medidas relativamente simples, como lo es en este caso la incorporación de un variador de frecuencia y el mantenimiento de la red de distribución del sistema, se pueden generar importantes ahorros de energía.

Los ahorros de energía obtenidos a partir de la racionalización de los consumos, además de representar una disminución de los costos de operación de una planta, significan también una mayor holgura en las instalaciones eléctricas, ahorro eventual en inversiones de ampliación, menor desgaste de los equipos, mayor fiabilidad y en consecuencia, menor costo de mantenimiento.

Un punto no menor es el ahorro en emisiones de gases de efecto invernadero, derivados de la producción de la energía que consumimos. En el caso de Argentina, es generada por una matriz energética con gran participación de los combustibles fósiles en su conformación.



DX S.R.L.

Es una empresa que se dedica a la producción de envases descartables para gastronomía utilizando el método de inyección de termoplásticos. Comercializa una amplia variedad de productos para catering, eventos y fiestas. Produce en su planta principalmente vasos para boliches con una amplia variedad de diseños y colores.

Además, ofrece servicios de personalización y marketing, mediante impresiones serigráficas en los productos, a pedido del cliente.

La empresa posee una planta propia en el barrio San Vicente de la Ciudad de Córdoba, y dispone de dos sucursales: una en la Ciudad de Córdoba y la otra en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. El principal equipamiento de su planta productora son máquinas inyectoras de diferentes tamaños y capacidades, e impresoras serigráficas para envases.

Rubro: Plásticos

Productos/Servicios: Envases descartables

Cantidad de empleados: 21

Web: www.dixtron.com

Año de Fundación: 1991





Optimización del sistema de aire comprimido

Descripción del proyecto

El presente proyecto busca mejorar la eficiencia energética en el proceso de generación, distribución y utilización del aire comprimido. Se aprovecha la necesidad puntual de tener que decidir reemplazar o reparar el compresor actual para someter el planteo analizándolo en términos económicos y energéticos. Se pone en consideración también una serie de medidas adicionales, de bajo costo, que permiten mejorar la eficiencia, tanto en la generación como en la utilización del aire comprimido.

Problema

Eitar posee en la actualidad un único compresor a tornillo rotativo lubricado con aceite, que se encarga de la generación del aire comprimido necesario para todos los procesos productivos. El aire comprimido es un suministro vital para el funcionamiento de la fábrica, sin él la fábrica no puede operar. El compresor data del año 1989 y ha pasado por un proceso de reacondicionamiento completo a las 40.000 horas de uso.

Actualmente, ya se han superado nuevamente las 40.000 horas de uso por lo que es necesario realizarle un nuevo reacondicionamiento. Dicho servicio implicaría un costo cercano a la mitad del precio actual de un equipo nuevo del mismo modelo. El mantenimiento periódico del compresor está a cargo del fabricante del mismo, quien brinda un servicio de mantenimiento programado, mediante un abono bimensual.

A pesar de la importancia del aire comprimido para el funcionamiento de la empresa, no existen dentro de la misma datos fiables sobre consumos y presión mínima requerida. El compresor trabaja en modo modulante debido al “miedo a la instalación de tanques pulmón”, operativamente peligrosos, con mantenimiento complicado y poco económico.

El calor disipado por el circuito de enfriado de aceite/aire se vuelca a la atmósfera. La energía específica del compresor es de 6,96 kW/(m³/minuto), este valor surgió de mediciones de potencia realizadas dentro de la empresa con el compresor a plena carga y datos de caudal suministrados por el fabricante (caudal máximo que puede entregar el equipo 19,2 m³/minuto).

El sistema de generación se completa con un secador frigorífico. No se contempla un respaldo ante una posible falla del único compresor instalado. El aire comprimido

se utiliza en forma desmedida, la corrección/búsqueda programada de fugas es prácticamente nula.

Descripción de las propuestas de mejora

Las condiciones descriptas presentan un escenario ideal para un proyecto de mejora en el sistema de generación, distribución y utilización del aire comprimido. El haber sobrepasado el límite de horas de funcionamiento del compresor, la necesidad de un reacondicionamiento y lo crítico del suministro de aire comprimido para el funcionamiento de la empresa, marcan la importancia de definir el reemplazo/reparación del compresor a la brevedad. Esta decisión quedará enmarcada dentro de un proyecto integral que incluya también: la distribución y la utilización del aire comprimido eligiendo la alternativa ideal, no solo desde el punto de vista económico sino también energético.

A tal efecto, se establecen las siguientes fases para el desarrollo del proyecto:

Fase 1)

Definición del reemplazo o reparación del compresor actual.

Se plantea reemplazar el compresor actual por dos compresores CSD 105 buscando mejorar la capacidad de suministro de aire ante falla de un equipo, el consumo energético ante las situaciones de bajo caudal y la eficiencia energética en la generación del aire comprimido. Esto permitiría un ahorro anual de 38.475 kWh de energía eléctrica, lo que representa un ahorro del 7,6% respecto a lo consumido actualmente. Si consideramos que 1 kWh tomado de la red eléctrica equivale a 0,75 kg. de CO₂ vertidos a la atmósfera, estaríamos reduciendo el CO₂ vertido en 29 t/año.

En Eitar, la generación de aire comprimido representa el 24% del total de energía eléctrica consumida por la planta. Considerando la tarifa pagada actualmente, el ahorro es de 2.308 EUR/año.

Fase 2)

Implementación de un programa de mejora de la eficiencia energética en el uso del aire comprimido

Se elabora un plan de medidas o buenas prácticas para mejorar la eficiencia en la generación, distribución y utilización del aire comprimido. En general son medidas de bajo costo y rápida implementación, tales como:

- a. Establecimiento de la figura de: “Responsable de

manejo del aire comprimido”, quien tendrá a su cargo las tareas de encendido y apagado del compresor, y de la habilitación del suministro de aire a las diferentes líneas productivas

- b. Establecimiento de un programa permanente de búsqueda y corrección de pérdidas. De la auditoría de aire comprimido se desprende que el caudal de pérdidas asciende a 10 m³/min. Según experiencias previas, la mayoría de estas pérdidas (estimadas en un 70% de la pérdida total) provienen de deficiencias observables en los últimos tramos de las cañerías (conectores flojos, falta de elemento de sellado, etc.). Mediante tareas de mantenimiento menores y con una inversión inferior a 1.000 EUR podrían reducirse dichas pérdidas a la mitad en el curso de un año. De esta manera el caudal de pérdidas podría reducirse a 6,5 m³/minuto, resultante de: 10 m³/min. - (10 m³/min x 70% pérdidas x 50% de reducción) = 6,5 m³/min. En términos económico/energéticos el ahorro alcanzaría a 907.200 m³ de aire por año, equivalentes a 97.292 kWh de energía eléctrica, que traducidos monetariamente equivalen a 5.837 EUR de ahorro anual, con una reducción de emisiones del orden de las 73 t/CO₂ anuales. Consecuentemente la inversión demandada tendrá un período de recupero sensiblemente inferior al año
- c. Habiéndose constatado gran cantidad de usos inapropiados y/o ineficientes del aire comprimido se propone reducir su utilización a efectos de hacer más racional su empleo. Dentro del primer año se va a trabajar en dos usos puntuales que pueden ser mejorados con relativa facilidad: el reemplazo de atornilladores neumáticos por eléctricos y el reemplazo de puntos de sopleteo continuo por puntos de sopleteo temporizado con boquillas de sopleteo de baja presión. Respecto de los atornilladores: tomando en cuenta un periodo de trabajo de tres segundos con pausas de nueve segundos; y considerando que hay tres atornilladores iguales, el consumo anual asciende, aproximadamente, a 116.640 m³ de aire. Concretado el reemplazo de equipos por atornilladores eléctricos, el ahorro de 116.640 m³ de aire comprimido equivale a 12.509 kWh de energía eléctrica no consumida, que se traducen en 750 EUR/año; lo que provoca una disminución de las emisiones de CO₂ de 9,4 t en igual período. A su vez, el cambio a atornilladores eléctricos insumiría unos 2.250 EUR de inversión, lo cual determina su recupero en tres años).

Fase 3)

Recuperación del calor: evaluación de viabilidad técnica
Se decide evaluar la viabilidad técnica de implementar la recuperación de calor mediante intercambiadores (placa/casco y tubo). Se prefiere la recuperación de calor para el calentamiento de agua utilizada en el proceso por sobre la recuperación de calor mediante la calefacción con aire caliente, ya que por la zona en la que está ubicada y las características de la planta industrial de Eitar, la calefacción solo se utiliza durante poco tiempo en el año. Esta

metodología permitirá calentar agua hasta 90°C la cual será usada para procesos de lavado de piezas. Actualmente el agua para el mencionado proceso se calienta directamente en la máquina que realiza el lavado mediante resistencias eléctricas. Se debe tener en cuenta que durante el tiempo en el que el agua se está calentando la lavadora de piezas no se encuentra disponible para producción, por lo que cargar el agua ya precalentada, aumentará la disponibilidad de máquinas.

Equipo encargado de la implementación

Becado por la Subsecretaría de Ahorro y Eficiencia Energética, graduado en el año 2014 en la diplomatura European Energy Manager (EUREM).

- **Nombre del participante:** Gabriel Colmenero
- **Empresa:** Eitar S.A.I.C.
- **E-mail:** gcolmenero@eitar.com.ar

Beneficios de la implementación

- Reducción de costos
- Reducción de generación de gases de efecto invernadero / CO₂
- Reducción del consumo de energía eléctrica
- Mejoramiento de la eficiencia de la generación y utilización del aire comprimido

Medidas esperadas de desempeño del sistema

Potencial ahorro del consumo de energía [kWh/a]: 38.475 (Fase 1) / > a 146.700 (Fase 2) / hasta 146.000 (Fase 3)
Forma de Energía: Eléctrica
Potencial ahorro de los costos [Euro/año]: 2.308 (Fase 1) / > a 8.800 (Fase 2) / hasta 8.760 (Fase 3)
Potencial reducción de CO₂ [t/a]: 29 (Fase 1) / > a 110 (Fase 2) / hasta 110 (Fase 3)
Factor de conversión: 1 kWh = 0,75 kg. CO₂
Costos de inversión planeado [Euro]*: 49.582 (Fase 1) / 3550 (Fase 2) / a determinar (Fase 3)
Tiempo de amortización [año]: (Fase 1) / 1 a 3 (Fase 2) / a evaluar (Fase 3)

* Los costos se calcularon en Euros para que el proyecto sea comparable con otros proyectos del EUREM a nivel mundial.

Conclusiones

El reconocimiento explícito de la necesidad de decidir el reemplazo por obsolescencia de un equipo cuya operación resulta crítica al funcionamiento de la empresa, sumado a la posibilidad y ventajas de acoplar a esta situación de cambio programas de mejora de desempeño y de eficiencia energética que, en definitiva, se traducen en una reducción de costos, nos alentó a presentar ante la dirección de la empresa el proyecto precedentemente expuesto. El respaldo recibido por parte de la dirección a la iniciativa permitió

avanzar sin problemas con su implementación.

Las medidas planteadas en el presente trabajo fueron además postuladas para la obtención de los créditos del Fondo Argentino de Eficiencia Energética (FAEE), un programa de créditos que se desarrolla en el marco del Proyecto GEF de Eficiencia Energética en Argentina, llevado a cabo por la Subsecretaría de Ahorro y Eficiencia Energética. Lamentablemente por cuestiones de requerimientos financieros la empresa no ha podido continuar con las gestiones necesarias para lograr el financiamiento.

La situación de la empresa ha ido desmejorando desde la fecha en que se realizó el trabajo; problemas gremiales, aumento de la importación por parte de los principales clientes, llegando a una reciente convocatoria de acreedores han postergado algunas de las medidas planteadas en el trabajo (justamente cuando por el nuevo esquema tarifario las mismas serían más redituables).

A pesar de todo lo planteado Eitar S.A.I.C. ha completado con recursos propios la primera etapa del proyecto (reemplazo del sistema de generación de aire comprimido). El reemplazo se realizó exactamente de la forma planteada en el proyecto, dejando en stand-by las etapas 2 y 3 hasta que la situación económico financiera mejore.

Se vislumbra, más allá del financiamiento privado con que cuenta la empresa, la posibilidad de obtener un crédito que haría más convenientes aún las medidas propuestas.



Eitar S.A.I.C.

Eitar S.A.I.C. es una PyME Argentina, fundada por un grupo de inmigrantes italianos, que pasaron de tener un pequeño taller en el año 1960 a una planta con 5.500 m² y 350 personas en el año 2014. La planta se encuentra en la localidad de Bernal Oeste, provincia de Buenos Aires y fábrica accesorios para artefactos domésticos a gas.

Rubro: Metalmecánico

Productos/Servicios:

Accesorios para artefactos domésticos a gas

Cantidad de empleados: 350

Web: www.eitar.com.ar

Año de Fundación: 1960

Diseño e implementación de un sistema de recuperación de condensados

Descripción del proyecto

El proyecto consiste en modificar el recupero de vapor, mediante un nuevo sistema de bombeo de condensado, hasta un tanque de calderas presurizado, para luego pasar el agua que alimenta las calderas y llevar la temperatura habitual de 60°C a 105°C.

Problema

Ineficiente uso del vapor, al tener un tanque de recupero de condensado a cielo abierto, generando así, un precalentamiento de esa agua para reinsertarla en el sistema de calderas.

Como parte de un plan de eficiencia energética y productiva más ambicioso la empresa, por sus propios medios, invertirá en la compra de una nueva caldera pirotubular de alta eficiencia (de modo de reemplazar la que se encuentra en uso) que permitirá mantener la generación de vapor actual de 32 t/h y la incorporación de un tanque de abastecimiento de calderas presurizado.

En virtud de la inclusión de bombas trampa se requiere el reemplazo del actual tanque de calderas que trabaja a presión atmosférica por uno presurizado que garantice el mantenimiento de la temperatura de los condensados recuperados (aproximadamente 120°C, luego de su pasaje por la línea de transporte).

A partir de la puesta en marcha de este proyecto se espera un ahorro del consumo de gas del orden del 16%, al que debe agregarse una reducción significativa del consumo de agua, de químicos para el tratamiento de aguas y de emisiones de CO₂ entre otros gases de efecto invernadero.

Equipo encargado de la implementación

Becado por la Subsecretaría de Ahorro y Eficiencia Energética, graduado en el año 2016 en la diplomatura European Energy Manager (EUREM).

- **Nombre del participante:** Godoy Federico Andrés
- **Empresa:** Lácteos Argentinos Vacalín de Ernesto Rodríguez e Hijos SA.
- **E-mail:** federicogodoy@vacalin.com.ar

Beneficios de la implementación

- Optimización del sistema de vapor para ahorro de gas natural
- Reducción en emisiones de CO₂
- Ahorros de agua tratada
- Mejoras técnicas, de proceso y de seguridad operativa

Medidas esperadas de desempeño del sistema

Potencial ahorro del consumo de energía [kWh/a]:

525.240.000

Forma de Energía: Gas natural

Potencial ahorro de los costos [Euro/ año]: 525.240

Potencial reducción de CO₂ [t/a]: 202.217,4

Factor de conversión: 1,936 t CO₂/dam³

Costos de inversión planeado [US\$]*: 533.378

* Los costos se calcularon en dólares estadounidenses para que el proyecto sea comparable con otros proyectos del EUREM a nivel mundial.

Conclusiones

En el marco de un nuevo desafío que apunta a la mejora continua, Ernesto Rodriguez e Hijos S.A. se propone optimizar el consumo de gas y agua del sistema de vapor, que se constituye como el principal consumidor de estos recursos de la planta, mediante el diseño e implementación de un sistema de recuperación de condensados más eficiente. Dicho ahorro no solo permitirá reducir el consumo y los gastos asociados a estos insumos (particularmente existen limitaciones de abastecimientos de gas en la zona donde está localizada la planta), sino que adicionalmente contribuirá con una mejora en las condiciones de operación de los procesos de secado de suero, secado de leche, dulcería, recibo de leche y quesería, entre otros. En términos prácticos se propone un salto tecnológico de un sistema de recuperación de condensados abierto a uno cerrado, mucho más eficiente en términos de conservación de la temperatura y presión de vapor.

Si bien el proyecto requiere una alta inversión el repago se obtiene en poco más de un año.



Ernesto Rodriguez e Hijos S.A.

Ernesto Rodriguez e Hijos S.A. es una empresa de amplia trayectoria y liderazgo en la elaboración y comercialización de dulce de leche, quesos, crema, manteca, leche en polvo, suero en polvo y helados. Posee más de 40 años de experiencia y actualmente una producción de 20.000 t anuales de dulce de leche

Rubro: Lácteos

Productos/Servicios: Elaboración de quesos, leche en polvo, suero en polvo, crema, manteca y dulce de leche

Cantidad de empleados: 150

Web: www.vacalin.com

Año de Fundación: 1926

Eficiencia energética en conducción de agua caliente

Descripción del proyecto

En el presente trabajo se implementa una propuesta de mejora tendiente a reducir la pérdida de calor dotando de aislación térmica a una cañería que transporta agua caliente en una línea de trabajo de la planta procesadora de aves, a efectos de reducir el consumo de combustible.

Problema

Se identifica una importante pérdida de calor hacia el ambiente a lo largo de una cañería de acero galvanizado de 3" de diámetro, que es parte de un circuito cerrado de calentamiento de agua. Por el circuito fluyen unos 60 m³/h de agua a un promedio de 80°C, la cual se calienta mediante una caldera que funciona con GLP. El sistema data de tres años desde su puesta en funcionamiento.

Hoy la línea no posee ningún tipo de aislación, en este sentido, la idea es cuantificar la cantidad de calor que se disipa al ambiente a lo largo de la misma, teniendo que cuenta que se trata de unos 30 m² de superficie de intercambio. La pérdida de calor unitaria es de 65 W/m, con lo cual, para 80 m lineales, totalizan 5.200 W. Tomando una jornada de trabajo de 10 hs., 260 días al año, implican 13.520 kWh anuales.

Descripción de las propuestas de mejora

Se propone ejecutar la aislación de la cañería para minimizar la transferencia de calor al exterior, para ello se selecciona un revestimiento compuesto por piezas cilíndricas rígidas de lana de vidrio, con estructura concéntrica y abierta por su generatriz, forrado exteriormente con un foil de aluminio kraft reforzado.

Se decide adoptar un revestimiento cuyo espesor es de 2" (50 mm), considerando que la recomendación de espesor mínimo es de 1,5" (37.5 mm).

La pérdida de calor con la cañería aislada es de 20 W/m, con lo cual, para 80 m lineales, totalizan 1.600 W. Tomando una jornada de trabajo de 10 hs., 260 días al año, implican 4.160 kWh anuales.

En consecuencia, la diferencia de pérdida de calor anual entre la Cañería Actual aislada y sin aislar es: 13.520 - 4.160 kWh = 9.360 kWh.

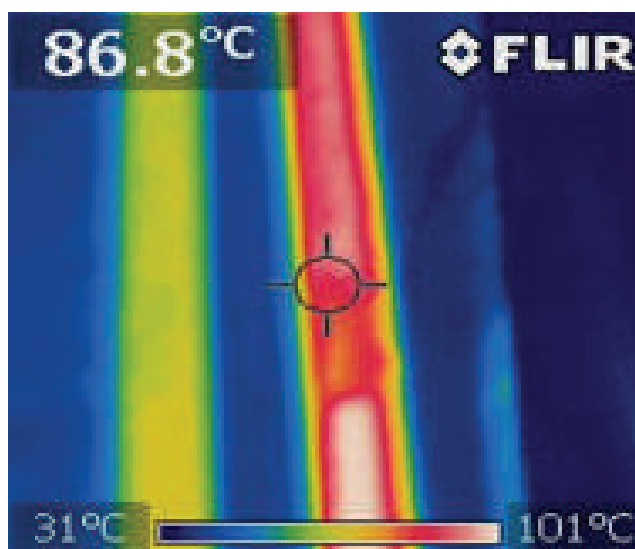
Equipo encargado de la implementación

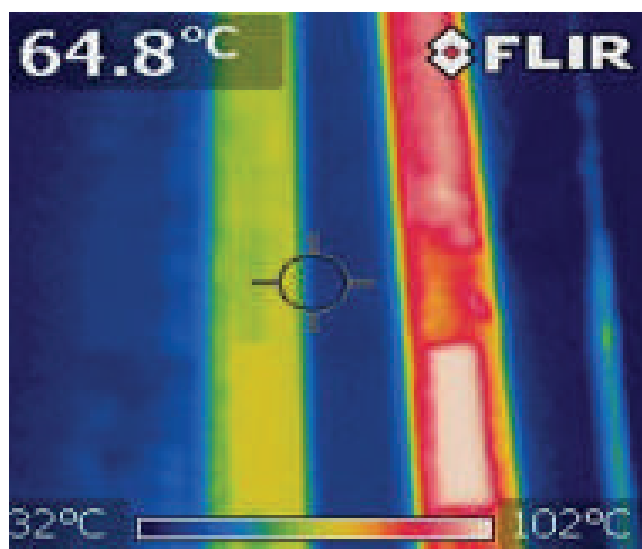
Becado por la Subsecretaría de Ahorro y Eficiencia Energética, graduado en el año 2014 en la diplomatura European Energy Manager (EUREM).

- **Nombre del participante:** Manuel Bonvin
- **Empresa:** Fadel SA
- **E-mail:** mbonvin@fadelsa.com.ar

Beneficios de la implementación

- Reducción de consumo energético
- Reducción de costos





Medidas esperadas de desempeño del sistema

Potencial ahorro del consumo de energía [kWh/a]:

9.360 kWh

Forma de Energía: GLP

Potencial ahorro de los costos [Euro/año]: 506

Potencial reducción de CO₂ [t/a]: 2,42

Factor de conversión: 1 kWh = 0,75 kg. CO₂/kWh

Costos de inversión planeado [Euro]: 1.520

Tiempo de amortización [año]: 3

* Los costos se calcularon en Euros para que el proyecto sea comparable con otros proyectos del EUREM a nivel mundial.

Conclusiones

El ahorro de 9.360 kWh anuales, teniendo en cuenta el rendimiento de la caldera humotubular de tres pasos, del 0,87 genera un ahorro de GPL de 1.445 litros.

Tomando un costo del litro de GLP de EUR 0.35, representa un ahorro anual de EUR 506.

El costo de la aislación es de EUR 19 por metro lineal, con lo cual el costo total es de EUR 1.520

Sin tener en cuenta el valor de dinero en el tiempo, la inversión se amortizaría en tres años.



Fadel S.A.

Es una empresa ubicada en la ciudad de Colón, Provincia de Entre Ríos, compuesta íntegramente por capitales nacionales y dedicada a la cría y venta de pollos parrilleros y porcinos.

Rubro: Alimenticio

Productos/Servicios:

Producción y Procesamiento Avícola

Cantidad de empleados: 300

Web: www.fadelsa.com.ar

Año de Fundación: 1960

Reemplazo de caldera de vapor

Descripción del proyecto

Reemplazo de caldera de vapor que funciona a gas licuado de petróleo (GLP) por una que funciona con el mismo combustible con mayor eficiencia y menor costo de mantenimiento.

Problema

El proyecto se plantea al momento de cotizar el costo de prolongarle la vida útil a la vieja caldera. La cotización superaba el 50% de lo que cuesta la compra de una nueva caldera, por tal motivo surge el análisis del proyecto, que se basa en el reemplazo de la caldera que se utiliza para generar vapor para el funcionamiento de 2 máquinas de forja libre.

La opción de inversión se analiza con respecto a la compra de una caldera nueva con una eficiencia del 85% con mayores prestaciones, menor tamaño y un intercambiador de calor para llegar a la eficiencia del 88% que fue cotizada con instalación, flete y puesta en marcha en US\$ 65.340 con una garantía de funcionamiento de 10 años y una vida útil de 25 años. Por la caldera vieja nos pagan US\$ 8.470 y el costo de refuncionalización sería de US\$ 27.709 y el mantenimiento anual de US\$ 2.500.

Equipo encargado de la implementación

Becado por la Subsecretaría de Ahorro y Eficiencia Energética, graduado en el año 2016 en la diplomatura European Energy Manager (EUREM).

- **Nombre del participante:** Gonzalo Alejandro Medici
- **Empresa:** Seralico S.A.
- **E-mail:** gonmedici@gmail.com

Beneficios de la implementación

- Ahorro del 75% en gastos de operarios por mantenimiento
- Se dejaría de tener un gasto anual de US\$ 2.500 por puesta a punto de vieja caldera
- Se consumiría un 15% menos de combustible al año
- La nueva caldera se instalará con un intercambiador de calor que nos dará un ahorro en el uso de combustible de un 5% más
- Se reduce la emisión de CO₂ en un 20% anual



1 caldera propuesta



2 ingreso a planta de forjado



3 máquinas de forja libre que requieren vapor para su funcionamiento

Medidas esperadas de desempeño del sistema

Potencial ahorro del consumo de energía [kWh/a]: 33.296
Forma de Energía: GLP (Gas Licuado de Petróleo)
Potencial ahorro de los costos [Euro/ año]: 2.174
Potencial reducción de CO₂ [t/a]: 6,63 t/año
Costos de inversión planeado [US\$]*: 29.161
Tiempo de amortización [año]: 14 años

* Los costos se calcularon en dólares Estadounidenses para que el proyecto sea comparable con otros proyectos del EUREM a nivel mundial.

Conclusiones

Es una empresa que se dedica a la producción de piezas forjadas y estampadas en caliente, con tres líneas estandarizadas y una línea para pedidos especiales que es manual/artesanal.

Para el funcionamiento de la maquinaria que se utiliza en el proceso manual se necesita vapor, para ello es necesario la caldera que estamos analizando.

Es un proceso muy importante ya que el trabajo de esta línea tiene un valor agregado que es muy beneficioso para la organización.

Analizando el proyecto y luego de realizar el análisis económico del proyecto se obtiene como conclusión que: si bien el periodo de repago es muy largo y de alto riesgo, el proyecto puede ser atractivo ya que la vida útil de la caldera es de 25 años. Cabe aclarar que en el caso de que la TIR supere el 12% el proyecto dejaría de ser conveniente.



Forja Córdoba S.R.L. (Seralico)

La empresa se dedica al forjado de engranajes, coronas y piñones así como a repuestos viales y mineros.

Rubro: Metalúrgico

Productos/Servicios:

Piezas forjadas y estampadas en caliente

Cantidad de empleados: 25

Web: www.forjacordoba.com.ar

Año de Fundación: 1975

Reemplazo de luminarias convencionales a Led

Descripción del proyecto

Este proyecto se realiza con el objetivo de evaluar las posibilidades de modificación del sistema de iluminación fluorescente del sector de despostada del frigorífico “La Pompeya”, ubicado en Marcos Paz, Bs. As.

Con este proyecto se presentan dos oportunidades de mejora que reduciría la energía eléctrica utilizada en la actualidad para el sector y la emisión de CO₂/VAC.

En las oportunidades de mejora de instalación y la utilización, no se reduce la calidad ni el confort de la actual instalación.

Problema

El sector de la despostada se ilumina mediante 117 equipos dotados de dos tubos fluorescentes de 36 W con sendos balastos electromagnéticos. Según datos del fabricante cada tubo fluorescente con su balasto electromagnético tiene una potencia de 44 W/h, consecuentemente cada equipo de doble tubo tendría una potencia de 88 W/h, lo cual implica que la potencia utilizada para la iluminación de este sector es de 10,3 kW/h.

Actualmente, la iluminación del sector permanece encendida las 24 hs., los 365 días del año. La misma no puede ser controlada por ningún operador, ya que no cuenta con aparatos de comando eléctrico que permitan el encendido y apagado de las luces. Podemos calcular que en la actualidad el sector consume una potencia eléctrica de 247.104 W por día y 90.193 kW al año.

El mantenimiento de esta instalación se realiza cuando el o los tubos fluorescentes dejan de funcionar correctamente.

Para el cambio de cada tubo fluorescente, se necesitan dos técnicos de mantenimiento y aproximadamente 30 minutos de trabajo ya que los equipos se encuentran instalados a una altura de 6 mts del piso.

Al no estar identificada cada luminaria, es difícil determinar la duración de cada tubo fluorescente. Según el fabricante los tubos fluorescentes tienen una vida útil de 15.000 hs.

Se calcula que 1 kW/h eléctrico, genera 0,75 kg. CO₂/kWh, por lo que la actual instalación estaría generando una emisión de 67.645 kg. de CO₂ al año.

Descripción de las propuestas de mejora

Control de la iluminación y concientización de los responsables del sector

Teniendo en cuenta que la iluminación de este sector es permanente, y que la utilización de la misma solo es necesaria cuando el sector está funcionando, se considera la posibilidad de controlar la iluminación desde el sector de trabajo y así lograr que las mismas no estén encendidas innecesariamente.

Para lograr este fin, es necesario la colocación de interruptores de 24 VAC que comanden 3 circuitos diferentes. Los interruptores, deberán estar colocados cada uno en las diferentes entradas al sector.

Por seguridad se colocará un circuito del 10% de iluminación vigía que estará encendida constantemente ya que el sector es muy oscuro.

Para que este sistema sea utilizado, se realizarán reuniones de concientización en el uso eficiente de los recursos con los responsables de sector.

Cambio de tecnología utilizada de fluorescente a tecnología Led

En esta propuesta, se plantea el cambio de la actual iluminación fluorescente sustituyéndola por tecnología Led, la cual conlleva varias ventajas a considerar:

- Los tubos Led de 22 W tienen iguales medidas físicas que los actuales fluorescentes, por ello son de reemplazo directo
- Tienen una vida útil de 40.000 hs. contra las 15.000 hs. de los tubos actuales
- Los tubos Led demandan un 50% de la potencia requerida por el sistema fluorescente
- Los tubos Led no disminuyen el nivel de iluminación según la temperatura, en cambio los tubos fluorescentes a una temperatura de 10°C, pierden un 70% su iluminación. La cual es la temperatura de operación del sector desposte

Solo basta con realizar una pequeña modificación en el circuito de la luminaria ya que esta tecnología no utiliza ni balastos ni arrancadores para su funcionamiento.

Con esta propuesta se lograría reducir en un 50% la energía utilizada, la generación de CO₂ y el costo económico.

Equipo encargado de la implementación

Becado por la Subsecretaría de Ahorro y Eficiencia Energética, graduado en el año 2014 en la diplomatura European Energy Manager (EUREM).

- **Nombre del participante:** Dario Barberis
- **Empresa:** Frigorífico La Pompeya
- **E-mail:** barberis@lapompeya.com.ar

Beneficios de la implementación

- Reducción del consumo de energía eléctrica
- Reducción de emisiones de CO₂
- Reducción de costos

Medidas esperadas de desempeño del sistema

Potencial ahorro del consumo de energía [kWh/a]:

45.096,5

Forma de Energía: Eléctrica

Potencial ahorro de los costos [Euro/año]: 4.399

Potencial reducción de CO₂ [t/a]: 33,82

Factor de conversión: 1 kW=0,75 kg. CO₂/kWh

Costos de inversión planeado [Euro]*: 10.273

Tiempo de amortización [año]: 2,3

* Los costos se calcularon en Euros para que el proyecto sea comparable con otros proyectos del EUREM a nivel mundial.



La Pompeya

ALIMENTOS PARA NUESTROS HIJOS.

Frigorífico La Pompeya

El frigorífico "La Pompeya" se dedica a la elaboración de fiambre y chacinados. Está ubicada en Marcos Paz, Provincia de Buenos Aires.

Rubro: Frigorífico

Productos/Servicios:

Productos porcinos

Cantidad de empleados: 400

Web: www.lapompeya.com.ar

Año de Fundación: 1958



Cambio en la configuración de la tensión trifásica de suministro a los motores de compresores

Descripción del proyecto

El presente proyecto tiene como objetivo el ahorro sustancial de energía eléctrica derivada de un cambio en los niveles y configuración del sistema de tensión de un sector de la planta operativa del frigorífico.

El proyecto consiste en cambiar el sistema de distribución de 3 x 220 V en triángulo por otro adaptado al resto del formato de la planta y la red de distribución moderna de 3 x 380 V en estrella, a partir de la salida de alimentación del transformador nº2.

Problema

Actualmente la planta posee dos sistemas de conexión eléctrica a la red, 3 x 380 V en estrella para la instalación derivada del tablero de BT nº1, y 3 x 220 V para la instalación derivada del tablero de BT nº2.

Las cargas rotantes son significativamente más importantes que el resto.

Descripción de las propuestas de mejora

Para obtener una red de 3 x 380 V habrá que adaptar la instalación existente.

Los trabajos e intervenciones a ejecutar en la planta para este proyecto son los siguientes:

- Tendido de un conductor o barra de neutro alimentando desde el transformador nº2 al tablero de distribución de BT nº2
- Sustitución del actual transformador nº2 de 1.000 KVA ya que carece de borneras accesibles en los arrollamientos de baja tensión como para cambiar de triángulo a estrella. El nuevo transformador a conectar será también de 1.000 kVA, con relación de transformación 13,2/380 V de conexión DYn11 y en resina Epoxy. Se cuenta con uno en reserva en la planta.
- Incorporación de barra de neutro en el tablero general de baja tensión nº2. Si esto no fuera posible, deberá construirse un nuevo tablero de 3 x 380 V adaptado al régimen de carga del actual
- Instalación de un nuevo interruptor general de baja tensión sobre el tablero nº2 del tipo "tetrapolar" para cumplir con las disposiciones reglamentarias. Se cuenta con uno en reserva en la planta
- Tendido por caño o sobre bandeja porta-cables conductores de neutro a todas y cada una de las cargas

rotantes y no rotantes alimentadas desde el Tablero de BT nº2

- En los motores que tuvieran borneras accesibles, se cambiará la configuración de la conexión de triángulo a estrella, conectando en el cuarto borne el nuevo conductor de neutro. Los motores que no posean bornera accesible deberán cambiarse por otros que tengan estas características y estén preparados para una conexión 3 x 380 V
- Cambio en los tableros de iluminación y fuerza motriz de las cargas alimentadas en 3 x 220 V en la planta, ya que se aislarán los circuitos actualmente tomados entre fases 1 y 2, 2 y 3 y 3 y 1 para transformarlos en fase 1 y N, fase 2 y N y fase 3 y N. Los nuevos tableros para cumplir con el Reglamento de Ejecución de Instalaciones de la AEA deberán poseer no más de 12 bocas por circuito, protección termo-magnética y disyuntor diferencial; y separar la FM de la iluminación

Equipo encargado de la implementación

Becado por la Subsecretaría de Ahorro y Eficiencia Energética, graduado en el año 2014/2015 en la diplomatura European Energy Manager (EUREM).

- **Nombre del participante:** Octavio Vigo Oneto
- **Empresa:** Frigorífico Oneto y Cía S.A.I.C.
- **E-mail:** ooneto1931@gmail.com

Beneficios de la implementación

- Disminución de las pérdidas en el bobinado de los motores de inducción y los conductores
- Reducción en el calor y las pérdidas energéticas que se producen a través de la corriente de circulación de los conductores
- Ahorro energético

Medidas esperadas de desempeño del sistema

Potencial ahorro del consumo de energía [kWh/a]: 18.768

Forma de Energía: Electromecánica, calórica

Potencial ahorro de los costos [Euro/año]: 1.090

Potencial reducción de CO₂ [t/a]: 14,076

Factor de conversión: 0,75 kg. CO₂/kWh

Costos de inversión planeado [Euro]*: 5.900

Tiempo de amortización [año]: 1

* Los costos se calcularon en Euros para que el proyecto sea comparable con otros proyectos del EUREM a nivel mundial.

Conclusiones

Gracias a la reducción en las pérdidas de 15,64 kWh/mes se obtiene una reducción del consumo eléctrico de 18,768 MWh/año.

Tomando el factor de conversión recomendado por la Subsecretaría de Ahorro y Eficiencia Energética en base a la matriz de generación de energía eléctrica Argentina 0,75 kg. CO₂/kWh, la implementación de este proyecto permite reducir las emisiones en 14,1 t CO₂/año.



Frigorífico Oneto y Cía S.A.I.C.

Frigorífico Oneto y Cía S.A.I.C. es una empresa que provee soluciones de frío industrial para el almacenamiento y la conservación de productos perecederos. Además, produce y vende hielo grado alimenticio.

Está ubicada en el barrio Constitución en la Ciudad de Buenos Aires y actualmente está construyendo otra planta en el Parque Industrial Cañuelas, en la Provincia de Buenos Aires.

Rubro: Frigorífico

Productos/Servicios: Logística en refrigeración

Cantidad de empleados: 50

Web: www.frioneto.com.ar

Año de Fundación: 1858

Recuperación de aire comprimido en máquina de moldeo

Descripción del proyecto

El objetivo es recuperar el aire sobrante liberado al medio ambiente al finalizar la secuencia de soplado a través de un sistema de filtrado y almacenamiento vinculado a la línea principal de aire.

Problema

Actualmente, la operación de moldeo es cumplida por el equipo y condiciones que detallado seguidamente:

- Equipo: Moldeadora Sinto Kogio FBM1 L, activa desde 08.09.2008
- Horario en que opera: Lunes a Viernes 4:00 a 12:00 hs.
- Capacidad de producción: 90 moldes/hora
- Presión de trabajo: 6 bar
- Tecnología utilizada: Neumática y eléctrica
- Ubicación del equipo: Fundición Lehmann SRL - Lehmann (Pcia. De Santa Fe)

El aire comprimido requerido para su operación es suministrado por dos compresores a tornillo, uno de la marca Ingersoll Rand de 60 CV, y otro de la marca Vmc de 50 CV.

Su tablero de comandos eléctricos está conectado a la red eléctrica mediante un transformador de relación 220 - 110 V.

Los compresores se conectan directamente a una cañería de 3 pulgadas con formato de anillo; la cual está vinculada a dos pulmones de 3.500 l. Uno alimenta directamente a la moldeadora y el otro se utiliza para el resto de la planta.

La moldeadora tiene un consumo de 1,6 m³ de aire comprimido por molde (ciclo) y es operada por una sola persona en turnos de 8 hs. Se le realiza mantenimiento preventivo 2 veces por semana (en muy pocas oportunidades se le ha tenido que practicar mantenimiento correctivo).

Según datos del fabricante de la Sinto Kogio FBM-1, de los 1,6 m³ de de aire comprimido demandados por ciclo en el proceso de fabricación de cada molde, solo es utilizado eficientemente 1,0 m³ y el resto es liberado al medio ambiente a través de una válvula de descarga rápida.

Se hizo un seguimiento de cuatro jornadas de 8 horas sobre el funcionamiento de los dos compresores, la máquina y la planta, y se comprobó que el segundo compresor (de 50 CV), que trabaja con un sistema de arranque y parada tipo Dual, acompaña al primero solo para elevar de 5 a 6 bar de presión.



Moldeadora Sinto Kogio FBM1 L

Descripción de las propuestas de mejora

A partir de esta prueba, puede deducirse que: si el primer compresor tuviera un poco más de capacidad o, si por el contrario, pudiera reducirse el consumo de aire comprimido requerido por la máquina de moldeo en un 10% (estimado), no habría necesidad de poner en funcionamiento un segundo compresor.

Como resultado se consumirían unos 72 m³ de aire comprimido menos y una potencia de 50 CV eléctrica de 50 CV.

	ACTUAL	PROPUESTA	MEJORA
Consumo por molde	1,6 m ³	1,0 m ³	0,6 m ³
Consumo 120 moldes	192 m ³	120 m ³	72 m ³

Equipo encargado de la implementación

Becado por la Subsecretaría de Ahorro y Eficiencia Energética, graduado en el año 2014 en la diplomatura European Energy Manager (EUREM).

- **Nombre del participante:** Cristian Mautino
- **Empresa:** Fundición Lehmann S.R.L.
- **E-mail:** mantenimientofl@wilnet.com.ar

Beneficios de la implementación

- Reducción de costos
- Reducción del consumo de energía eléctrica

Medidas esperadas de desempeño del sistema

- Potencial ahorro del consumo de energía [kWh/a]: 60.000
- Forma de Energía: Eléctrica
- Potencial ahorro de los costos [Euro/año]: 96.000
- Potencial reducción de CO2 [t/a]: 33.000
- Factor de conversión: 0.55 t/MWh
- Costos de inversión planeado [USD]*: 800
- Tiempo de amortización [año]: 3 meses

* Los costos se calcularon en Dolares estadounidenses para que el proyecto sea comparable con otros proyectos del EUREM a nivel mundial.

Conclusiones

Incorporando un sistema de recuperación de aire comprimido, de bajo costo (800 US\$) podrían recuperarse 0,4 m³ de aire comprimido de los 1,6 m³ que se consumen por ciclo en una máquina que ejecuta 120 ciclos/h (contemplando un 1% de pérdida).

Aire comprimido utilizado sin recuperador: 96 m3/h.

Aire comprimido utilizado con recuperador: 72 m3/h.

Aire comprimido ahorrado 24 m3/h.

Este sistema puede ser incorporado a cualquier máquina con sistema de soplado que descarguen grandes cantidades de aire comprimido a través de una válvula o electroválvula.



Fundición Lehmann S.R.L

Es una empresa que se dedica a la producción de poleas industriales y válvulas.

Cuenta actualmente con 35 empleados y se encuentra ubicada en la localidad de Lehmann, Provincia de Santa Fe.

Rubro:	Fundición
Productos/Servicios:	Poleas industriales y válvulas
Cantidad de empleados:	35
Año de Fundación:	1975



Recuperación de calor residual de los gases de escape del horno

Descripción del proyecto

Recuperación de calor residual de los gases de combustión del proceso de secado de pintura.

El estudio que se presenta a continuación tiene por objeto cuantificar la energía que se está desperdiciando y analizar sus posibles usos dentro de la fábrica como pueden ser:

- Calefacción de la fábrica
- Calefacción de oficinas
- Calentamiento de agua de vestuarios

Problema

Actualmente se cuenta con un horno de secado de pintura que está encendido las 9 horas de operación de planta. Este horno tiene una caja de calentamiento de aire compuesta por un ventilador que recircula el propio aire del horno, una etapa de filtrado de aire y un intercambiador de calor indirecto (la llama no entra en contacto con el aire a calentar). El calor del intercambiador proviene de un quemador a gas. Los gases de la combustión, al no mezclarse con el aire del proceso, salen a la atmósfera con un alto calor residual. El equipo de calefacción se encuentra en un cuarto de máquinas al lado de la nave principal de la fábrica.

El quemador que se analiza de marca AUTOQUEM de 300.000 Kcal/h utilizado para mantener a 80°C un flujo de aire en recirculación de 54.000 m³/h. El estado de mantenimiento del equipo es óptimo por lo que no hay desperdicio de energía referido a temas de fugas de aire o problema de mantenimiento. El consumo de gas actual del equipo es de 13,8 m³/h.

Por el ducto de extracción del equipo salen 406,6 m³/h de gases de combustión residuales del mismo a una temperatura de aproximadamente 240°C.

Descripción de las propuestas de mejora

Calefacción del área de oficinas

La empresa cuenta con oficinas de Ingeniería, Administración, Asistencia Técnica a Clientes, Dirección y Salas de Reuniones, emplazadas en un área de 500 m². En total en el área de oficinas trabajan 35 personas.

Las oficinas actualmente cuentan con un equipo de aire acondicionado central capaz de proporcionar tanto aire frío para el verano como calefacción para el invierno.

La orientación de las oficinas es Norte-Sur y tiene una pared vidriada, con aberturas de buena calidad, con doble vidrio mirando hacia el oeste. Esto reduce el uso de calefacción en horas de la tarde.

La normativa vigente en Higiene y Seguridad exige diez renovaciones de aire por hora para oficinas amplias, lo que representa aproximadamente un caudal de aire a calentar de 15.000 m³/h. Los gases de combustión analizados serían capaces de elevar la temperatura en 4,8°C, en el área de oficinas.

Calentamiento de agua para vestuarios.

Los vestuarios son usados una vez al día por el personal de fábrica, con un consumo aproximado de agua en las duchas es de 500 l. Actualmente para calentarla se utilizan dos termotanques a gas de 160 l que consumen 6.000 kcal/h, lo que representan 1,45 m³/h.

Con el calor residual de los gases de combustión, es posible calentar 310 l/h de agua de 15 a 50°C, lo cual, si es almacenado y mantenido, es suficiente para abastecer las duchas.

$$\dot{m}_{gases} C_{p_{gases}} \Delta T_{gases} = \dot{m}_{agua} C_{p_{agua}} \Delta T_{agua}$$

Siendo:

$$280 \text{ Kg/h} * 1,017 \frac{\text{KJ}}{\text{Kg} * ^\circ\text{C}} * (240^\circ\text{C} - 80^\circ\text{C}) = \dot{m}_{agua} * 4,184 \frac{\text{KJ}}{\text{Kg} * ^\circ\text{C}} * (50^\circ\text{C} - 15^\circ\text{C})$$

Donde se obtiene:

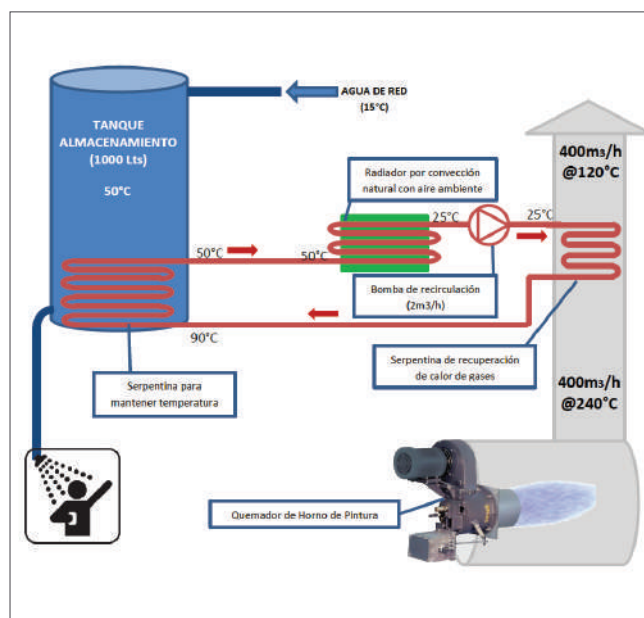
$$\dot{m}_{agua} = 311 \frac{\text{kg}}{\text{h}} = 311 \frac{\text{Lts}}{\text{h}}$$

Descripción del sistema

El agua de proceso es recirculada a través de la chimenea de salida de gases y toma calor de los mismos calentándose hasta los 90°C. Esta agua es utilizada para calentar la de consumo dentro del tanque de almacenamiento hasta los 50°C y mantenerla. Luego la misma pasa a un radiador que vuelve a enfriarla a una temperatura de 25°C antes de pasar por la bomba y nuevamente calentarse a 90°C en la chimenea. Este radiador cumple la finalidad de estabilizar el sistema y evitar un sobrecalentamiento indeseado.

El sistema propuesto calienta el agua durante la jornada de trabajo y la mantiene caliente hasta su finalización, momento en que es utilizada en las duchas de los vestuarios.

El problema que presenta el sistema es que en el momento de consumo de agua caliente el quemador se encuentra apagado y es incapaz de proporcionar la energía necesaria para calentar el flujo de reposición al tanque. Por eso, es necesario almacenar 1.000 l a 50°C. El tanque no se vuelve a llenar hasta el comienzo del día siguiente. De esta manera se evita que el agua nueva que ingresa al tanque enfríe la que ya está caliente, y sin posibilidad de ser nuevamente calentada.



Medidas esperadas de desempeño del sistema

Potencial ahorro del consumo de energía [kWh/a]: 122.600

Forma de Energía: Gas natural

Potencial ahorro de los costos [Euro/año]: 270

Potencial reducción de CO₂ [t/a]: 46,7

Factor de conversión: 1 kWh = 0,38 kg. CO₂

Costos de inversión planeado [Euro]*: 1.200

Tiempo de amortización [año]: 4,5

* Los costos se calcularon en Euros para que el proyecto sea comparable con otros proyectos del EUREM a nivel mundial.

Equipo encargado de la implementación

Becado por la Subsecretaría de Ahorro y Eficiencia Energética, graduado en el año 2014 en la diplomatura European Energy Manager (EUREM).

- **Nombre del participante:** Matias Mazziotti
- **Empresa:** Götttert S.A.
- **E-mail:** mazziotti@gotttert.com.ar

Beneficios de la implementación

- Reducción de costos
- Reducción de generación de gases de efecto invernadero / CO₂
- Reducción del consumo de gas natural

Conclusiones

No es conveniente realizar una inversión para lograr un ahorro relativamente pequeño de gas como en el caso estudiado. El monto de ahorro es muy bajo. Igualmente, la Dirección de la Empresa no descarta rever la viabilidad del proyecto conforme se produzcan variaciones de tarifas. También realizar una inversión de este tipo, que signifique un ahorro de combustibles fósiles y emisiones de CO₂, junto con otras iniciativas similares, puede ser tomado como una estrategia de marketing de la empresa para mostrar a sus clientes que tanto la empresa como sus productos están interesados y orientados a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.

De implementarse la recuperación de los gases de combustión del proceso de secado de pintura para calefaccionar el agua, la empresa estaría ahorrando 122.600 kWh/año, dejando de emitir el equivalente a 46,7 t/CO₂ al año producto de la combustión de gas natural.



GÖTTERT

Gotttert

La empresa se dedica al diseño y fabricación de líneas de pintura, sistemas de movimiento de piezas, secadores de madera y máquinas para la industrialización maderera.

Götttert se encuentra ubicada en la provincia de Buenos Aires y en Brasil.

Rubro: Metalúrgico

Productos/Servicios:

Fabricación de cabinas de pintura

Cantidad de empleados: 80

Web: www.gotttert.com.ar

Año de Fundación: 1942

Recuperación de calor residual del proceso de digestores

Descripción del proyecto

Con este proyecto se pretende recuperar energía de una corriente de vahos arrastrados por aire (corriente gaseosa), proveniente de dos digestores donde se produce la cocción y secado de vísceras y plumas de pollo.

A tales fines se propone el calentamiento de una corriente de agua (corriente líquida) proveniente de bombeo de pozo subterráneo, entrante a 17°C, cuyo destino es la alimentación de una caldera de agua caliente (calentador de agua) con una temperatura de set-point no menor a 40°C, y cuyo caudal máximo se prevé en 6.000 l/h.

Se tiene en cuenta que el caudal de vahos proveniente de los digestores es variable, debido a la variabilidad propia de cada digestor y al esquema de sincronización de los ciclos de los dos digestores, a lo largo del día.

Se toma como condición de diseño un caudal de vahos de 1.000 kg./h, arrastrados con 800 m³/h de aire ambiente. Con esta corriente gaseosa se pretende calentar 6.000 l/h de agua desde 17°C hasta 40°C. En estas condiciones, es de esperar que la caldera calentadora de agua sólo deba elevar la temperatura del agua desde 40°C hasta la temperatura de set-point. Cuando la temperatura de set-point fuese la mínima prevista (40°C), el condensador recuperador (bajo las condiciones de vahos consideradas) será capaz de sustituir íntegramente la carga térmica de la caldera de agua caliente.

A los fines de poder manejar adecuadamente un caudal de agua menor al de diseño (cuando los requerimientos sean menores a 6.000 l/h), se adopta una velocidad de agua de diseño relativamente alta, que da margen para su reducción sin aparición de inconvenientes. A su vez, se verifica que la pérdida de carga sea aceptable.

Para administrar la corriente de gas en un intercambiador de calor (condensador) de proporciones geométricas razonables y con el exhaustor del que se dispone, se opta por un intercambiador de flujo dividido, lo cual reduce la velocidad de flujo por carcasa a la mitad, y la pérdida de carga a un octavo, respecto a un condensador de flujo convencional por carcasa.

Problema

Se verifica que la mezcla del vapor desprendido de la materia en digestión, con el aire del ambiente, genera una

condición de “nube”. La misma se encuentra por iteración, a partir del balance de energía térmica y la ecuación de presión de saturación de vapor de agua. Se tiene en cuenta la dependencia del calor latente de condensación con la temperatura.

El calor liberado por la condensación “in-situ” de vapor de agua eleva la temperatura de la mezcla gaseosa por encima de la predicha por simple mezcla adiabática si ocurriese sin cambio de fase.

Descripción de las propuestas de mejora

Según lo analizado, la optimización del proceso consta de tres partes:

1. Realizar una limpieza de los tubos aletados del equipo. Mejora de rendimiento esperada: 5%
2. Utilizar el calor de los vahos generados por el proceso de secado para precalentar el agua de pozo a temperatura de extracción 17/20°C, que servirá para alimentar la caldera existente mediante un intercambiador de casco y tubo colocado en el circuito de vahos previo al aerocondensador. Así se utilizará al menos el 23% de los vahos generados
3. Automatizar el funcionamiento de los ventiladores del aerocondensador, tomando los parámetros de temperatura de líquido condensado y temperatura ambiente como referencia en el automatismo mediante el uso de PLC y variadores de velocidad

Equipo encargado de la implementación

Becado por la Subsecretaría de Ahorro y Eficiencia Energética, graduado en el año 2014 en la diplomatura European Energy Manager (EUREM).

- **Nombre del participante:** Mauro Baroni
- **Empresa:** Granjas Carnave S.A.
- **E-mail:** mauro.baroni@grupocem.com.ar

Beneficios de la implementación

- Reducción de costos
- Reducción de generación de gases de efecto invernadero / CO₂
- Reducción del consumo de electricidad y gas natural

Medidas esperadas de desempeño del sistema

Potencial ahorro del consumo de energía [kWh/a]:

595.400

Forma de Energía: Gas natural y energía eléctrica

Potencial ahorro de los costos [Euro/año]: 11.133,01

Potencial reducción de CO₂ [t/a]: 252,6

Factor de conversión: 0,75 kg. CO₂/kWh

Costos de inversión planeado [Euro]*: 12.230,29

Tiempo de amortización [año]: 13 (EE), 14 (gás)

* Los costos se calcularon en Euros para que el proyecto sea comparable con otros proyectos del EUREM a nivel mundial.

Conclusiones

Es increíble la cantidad de oportunidades para implementar acciones correctivas con el fin de lograr eficiencia energética que hay a nuestro alrededor, en nuestro trabajo, en nuestro hogar, en nuestra ciudad.

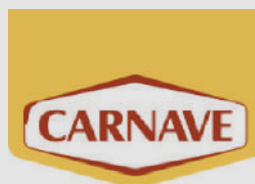
Granjas Carnave no realiza una gestión de eficiencia energética, por lo que una implementación de un gestor es una necesidad muy a corto plazo.

El presente proyecto nos indica:

- El beneficio es medible a corto plazo
- La tasa de retorno es atractiva para la reducción de consumo energético, reducción de costos y las de emisiones de CO₂
- Este proyecto es una oportunidad para lograr ahorros y eficiencia de manera rápida, logrando así alinearse con las necesidades de reducción de consumo y protección del medio ambiente

Cabe acotar que los costos de la energía pueden constituir barreras o incentivos a la hora de la implementación de medidas que reduzcan el consumo de energía.

Si bien no siempre resulta rentable avanzar con la implementación de medidas de eficiencia energética, el sector público debe ser un agente de cambio y obrar con el ejemplo, a pesar de las dificultades que se pueden presentar.



Granjas Carnave

Granjas Carnave S.A. es una empresa avícola que se encuentra ubicada en Esperanza, Prov. Santa Fe, Argentina. La empresa forma parte del grupo CEM cuyos orígenes datan a los años 1980. Granjas Carnave produce toda la línea de productos y subproductos avícolas, encargándose de producir, controlar y comercializar sus productos, hasta la venta al consumidor final, en sus locales y franquicias.

Rubro: Alimenticio

Productos/Servicios: Pollos y huevos

Cantidad de empleados: 470

Web: www.carnave.com.ar

Año de Fundación: 1942

Incremento de eficiencia en iluminación en la fábrica de pinturas

Descripción del proyecto

Las instalaciones motivo de estudios están emplazadas en la localidad de Pilar. Es una planta de fabricación con depósitos y oficinas, construida en el año 1995 y luego refaccionada y ampliada en el año 2012.

La iluminación actual es básicamente artificial con muy poca incidencia de luz natural. La misma consta de luminarias de mercurio a presión de 400 W en las áreas operativas (planta y depósitos), y luminarias con 4 tubos fluorescentes x 14 W en oficinas.

A su vez se detectó que la distribución de las luminarias, luego de la refacción en 2012, no coincide correctamente con el lay-out de planta y oficinas, generando zonas con iluminación innecesaria y otras con baja intensidad lumínica. Hay un exceso de luminarias en función a los puestos de trabajo existentes y su iluminación requerida.

Problema

La empresa está emplazada en la localidad de Pilar. Su consumo energético es 100% energía eléctrica de red, la cual varía dependiendo la estación del año entre 100.000 kW y 170.000 kW, siendo los períodos más fríos los de mayor consumo debido principalmente a requerimientos del proceso productivo.

Dentro del consumo, la energía eléctrica utilizada para iluminación es de aproximadamente 27.000 kW al mes, independientemente de la época del año y los volúmenes de producción, lo que representa según la estación aproximadamente entre 16% y 27% del consumo total.

El proyecto plantea analizar el rediseño de los sistemas de iluminación de cuatro sectores:

- Planta de producción (actualmente 90 luminarias antiexplosivas de mercurio de 400 W)
- Depósito de materia prima (actualmente 40 luminarias de mercurio de 250 W)
- Depósito de producto terminado (actualmente 40 luminarias antiexplosivas de mercurio de 400 W)
- Oficinas administrativas (actualmente 370 tubos fluorescentes de 36 W)

La propuesta plantea realizar cálculos de luminotecnica nuevamente en los cuatro sectores, incluyendo el cambio de tecnología por artefactos de tecnología más eficiente (Led).

Se estima que, una vez implementado el cambio en los cuatro sectores mencionados, el ahorro energético sería de

entre un 40% y 55% de la energía utilizada para iluminación, lo que representaría un 8% a 15% de ahorro en el consumo total de energía eléctrica, según el período del año.

En función de la situación actual de la empresa y considerando que la tecnología Led aún no está del todo desarrollada en el país para equipos antiexplosivos (carecen de certificaciones y su vida útil disminuye debido a no disipar calor correctamente), se decidió implementar en una primera etapa los sectores que no requieren certificación antiexplosiva (depósito de materia prima y oficinas administrativas) en el año 2017, y plantear para el año 2018 una segunda etapa que incluya a los dos sectores restantes (planta de producción y depósito de producto terminado), con los nuevos costos de energía eléctrica y potencialmente nuevos productos antiexplosivos en el mercado.

Equipo encargado de la implementación

Becado por la Subsecretaría de Ahorro y Eficiencia Energética, graduado en el año 2016 en la diplomatura European Energy Manager (EUREM).

- **Nombre del participante:** Adrián Cavallo
- **Empresa:** Hempel Argentina SRL
- **E-mail:** adpca@hempel.com

Beneficios de la implementación

- Reducción del consumo de energía eléctrica (reducción de costos, mejorando el rendimiento de la planta)
- Reducción de emisión de CO₂ (huella de carbono)
- Reducción de mano de obra e intervención por parte del personal de mantenimiento (equipos con mayor vida útil)
- Alineación con los objetivos corporativos que la organización fomenta desde su casa matriz
- Mejora en la imagen de la empresa al optimizar la iluminación de los sectores (mejor ambiente laboral y embellecimiento de sectores)

Medidas esperadas de desempeño del sistema

Etapas

Potencial ahorro del consumo de energía [kWh/a]:

aproximadamente 118.440

Forma de Energía: Eléctrica

Potencial ahorro de los costos [Euro/ año]:

Aproximadamente 11.000

Potencial reducción de CO₂ [t/a]: : 76,37

Factor de conversión: 0,385 kg. CO₂ equiv./kWh

Costos de inversión planeado [Euro]*:

Aproximadamente 25.000

Tiempo de amortización [año]: 2.3 años

* Los costos se calcularon en Euros para que el proyecto sea comparable con otros proyectos del EUREM a nivel mundial.

Conclusiones

La primera etapa del proyecto será ejecutada en el año 2017, si no surgiese ninguna circunstancia en el contexto que hiciese inviable la inversión nuevamente, como lo fue en años anteriores.

Con esto se pretende alcanzar los objetivos mencionados anteriormente, lo que al mismo tiempo alinea a Hempel Argentina aún más con los objetivos corporativos.

En cuanto a la segunda etapa, que involucra equipos Led con certificación antiexplosiva, tienen actualmente al mercado como limitante. En principio hay un alto costo de los equipos que, incluso con el aumento de tarifa eléctrica más alto que se pueda pronosticar, hacen inviable la inversión.

Al costo nominal de los equipos se le adicionan dos cosas que complican aún más el negocio: por un lado, la poca oferta de proveedores con certificación antiexplosiva hace que los precios sean muy poco competitivos. Por otro lado, debido a la característica de un artefacto antiexplosivo (simplificando, deben ser estanco en sus circuitos eléctricos) hace que la vida útil del equipo Led, un factor fundamental que facilita cualquier cálculo de inversión, se acorte o al menos "no se garantice" por parte del fabricante.

Por los motivos expuestos anteriormente, se evaluará para ser implementado en el año 2018, si existiesen en el mercado equipos acordes a los que necesita la compañía, y en el rango de precios acorde para favorecer la inversión.



Hempel Argentina S.R.L.

La empresa se encuentra ubicada en el Parque Industrial de Pilar, Provincia de Buenos Aires. Tiene planta de fabricación en Argentina desde el año 2012 pero con presencia en el mercado nacional desde hace aproximadamente cincuenta años (antes del 2012 se importaba).

Hempel se dedica a fabricación y comercialización de pinturas industriales y marinas. Sus productos son todo tipo de recubrimientos y protección para la industria (nuevas construcciones, minería, tanques de petróleo, suelos, gaseoductos, etc.) y el sector marino (tanto buques de gran porte como yates).

Rubro: Pinturas

Productos/Servicios:

Pinturas industriales y marinas

Cantidad de empleados: 80

Web: www.hempel.com

Año de Fundación: 1905

Generación de biogás proveniente de laguna anaeróbica

Descripción del proyecto

Realizar instalaciones necesarias y adquisición de equipamiento extra en nueva caldera, para el aprovechamiento en el generador de vapor del biogás generado por la laguna anaeróbica que el frigorífico tiene en su tratamiento de efluentes.

Problema

La empresa se encuentra en la necesidad de renovar la caldera actual. En esta renovación, surge la posibilidad de adquirir la misma con un equipamiento complementario para quemar el biogás disponible y que la modulación de la misma se haga con el gas natural (combustible por defecto). En este proyecto se hará una evaluación de la rentabilidad de adquirir este equipo complementario.

Equipo encargado de la implementación

Becado por la Subsecretaría de Ahorro y Eficiencia Energética, graduado en el año 2014 en la diplomatura European Energy Manager (EUREM)

- **Nombre del participante:** Ing. Ignacio López Pintos
- **Empresa:** Industrias Frigoríficas Recreo S.A.I.C
- **E-mail:** ilopezpintos@gmail.com

Beneficios de la implementación

- Aprovechamiento de metano generado
- Reducción de consumo de gas natural
- Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero
- Aprovechamiento y tratamiento del efluente industrial

Medidas esperadas de desempeño del sistema

Potencial ahorro del consumo de energía [kWh/a]:
2.500.000

Forma de Energía: Vapor

Potencial ahorro de los costos [Euro/año]: 77.664

Potencial reducción de CO₂ [t/a]: 264,3

Factor de conversión: 1,93

Costos de inversión planeado [Euro]*: 127.462

Tiempo de amortización [año]: 1,9

* Los costos se calcularon en Euros para que el proyecto sea comparable con otros proyectos del EUREM a nivel mundial.

Conclusiones

La amortización será en 1,9 años, donde además estamos realizando una base de generación de energía renovable y con esta práctica, da pie para realizar otro tipo de aprovechamiento con excremento del feed-lot que también el frigorífico posee. El análisis económico, permite hacer una experiencia piloto, para corroborar la generación de biogás calculada de proyecto, ya que a pesar de que los cálculos tienen su base teórica experimental, tienen un margen de operación muy amplio, necesitando corroborar los resultados con experiencias piloto, dentro de un análisis de factibilidad más intensivo.



Industrias Frigoríficas Recreo S.A.I.C.

Industrias Frigoríficas Recreo tiene una trayectoria de 53 años en el mercado de elaboración de chacinados y carnes. También presta servicios a terceros en lo que hace a la faena de ganados vacunos y porcinos.

La planta de producción se encuentra ubicada en la localidad de Recreo, Provincia de Santa Fe y cuenta con una capacidad mensual de faena de 9.000 cabezas vacunas y 2.500 cabezas porcinas por mes.

Rubro: Frigorífico

Productos/Servicios: Media res

Cantidad de empleados: 300

Web: www.frigorificorecreo.com

Año de Fundación: 1964

Recuperación de condensado

Descripción del proyecto

El proyecto consta de dos mejoras significativas para aumentar el rendimiento global de la caldera de vapor industrial actualmente en servicio.

La primera consiste en dotar de una adecuada aislación térmica a las líneas de conducción y distribución de vapor. La segunda y principal mejora apunta a incorporar el equipamiento necesario para lograr la recuperación del condensado (que actualmente se desecha), a fin de aprovechar tanto el volumen de agua tratada, como la energía calórica remanente.

La planta cuenta con un equipo generador de vapor saturado- G.V. El vapor se genera a 8 bar y es utilizado para alimentar autoclaves, reactores, destilador de agua. El quemador es tipo 1 de [1.300.000 kcal/h].

Problema

Análisis de los consumos

En el sistema de generación de vapor se efectuaron mediciones de gases en calderas, se verificaron pérdidas de vapor, pérdidas de condensado y falta de aislaciones en cañerías válvulas y equipos.

Los valores de pérdidas se calcularon considerando como combustible Gas Natural con un poder calorífico inferior - P.C.I. - igual a 8.300 kCal/m³. Considerando las pérdidas, el rendimiento del generador de vapor es del 86,14%.

Las pérdidas por incombustos se determinan sobre la base de los valores medidos. Las pérdidas por convección y radiación se calculan en función de las temperaturas superficiales del cuerpo de la caldera.

Pérdidas de la red de distribución de vapor

La cañería principal, de 5 cm de diámetro, presenta tramos sin aislar, lo mismo ocurre en distintos tramos en múltiples sectores de la planta, un ejemplo es un tramo de 1 m de longitud, con diámetro de 1,5". Con una temperatura exterior de 80°C. También se observaron, escapes de vapor a la atmósfera.

Pérdidas por no aprovechamiento del condensado

El condensado se vuelca a los desagües, a una temperatura

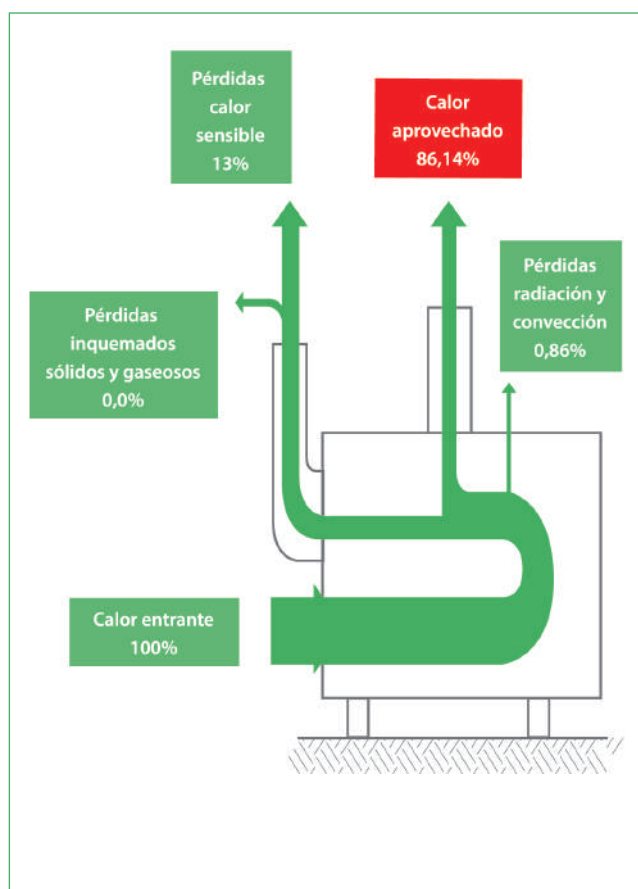
de 90°C, donde el caudal registrado es de 10 litros por minuto.

Deficiencia N° 1

Se detectaron cañerías de transporte de vapor sin aislación o con aislación defectuosa. Solucionar esta deficiencia contribuye a mejorar la eficiencia de la planta.

Las pérdidas de energía en tramos de cañerías y accesorios sin aislar corresponden a la pérdida de calor por convección y radiación al ambiente a través de la superficie exterior de los mismos.

Balance de Energía de la Caldera



Deficiencia N° 2

El laboratorio no tiene instalado un sistema de recuperación del condensado que genera, el mismo va a la cloaca.

Las mediciones realizadas detectaron que se envía a la cloaca un promedio de 10 litros por minuto, que implican un consumo de 11,48 m³ de gas natural por hora.

Descripción de las propuestas de mejora

Recomendación N° 1

Es necesario mejorar la aislación de los tramos de cañería y accesorios que así lo requieran, para mejorar la eficiencia general del sistema.

Para el cálculo del ahorro energético se tomaron las siguientes consideraciones:

- Temperatura ambiente de 21°C (cañería desnuda), 18°C (cañería aislada) con velocidad del aire moderado (inferior a 2 m/s)
- Material aislante: Espuma elastomérica, densidad 60 kg./m³ y 19 mm de espesor recomendado
- Longitud equivalente total de cañería con deficiencias de aislación: 40 m

Propuesta técnica

Reparación y/o cambio de 40 m de aislación de la cañería existente en planta. Este valor incluye metros lineales y equivalentes correspondientes a accesorios y cuadro de válvulas.

Las cañerías serán revestidas con espuma elastomérica de 19 mm de espesor y recubiertas con chapa de aluminio como protección mecánica.

La propuesta también incluye el recambio del tanque de acumulación de agua existente por otro nuevo, la aislación del mismo con espuma elastomérica de 19 mm de espesor y recubiertas con chapa de aluminio como protección mecánica.

Recomendación N° 2

Se propone la recuperación del condensado producido, reinyectándolo en la caldera de vapor. Al ingresar a la misma agua a mayor temperatura que la de pozo (valor promedio 18°C), se reduce sensiblemente el consumo de gas natural. En la temporada invernal, puede reemplazarse totalmente el combustible utilizado en la caldera de agua caliente utilizada para calefacción.

Realizando un balance en el tanque de agua de alimentación, se observa un menor salto de entalpía en la generación de vapor que trae aparejado una disminución del consumo de combustible.

Por lo expuesto, se recomienda recuperar el condensado y volverlo a la caldera, disminuyendo el consumo de combustible y el consumo de agua previamente tratada. El proyecto consta en diseñar e instalar el sistema de recirculación del agua a la caldera. El sistema debe ser construido en acero inoxidable y debe sumarse un tanque de acumulación aislado para conservar la temperatura del condensado recuperado.

La propuesta produce una disminución del consumo de gas natural, estimado en 49.213 m³/año, lo cual representa el 26,7% del consumo total del año 2014 del combustible.

Considerando el valor de mercado de este energético (0,53 \$/m³), la disminución del gasto resulta entonces de 26.082 \$/año.

Adicionalmente, esta propuesta implica una mejora ambiental al evitar el consumo de un combustible fósil y la emisión de CO₂ asociada al mismo, que representan aproximadamente 375 toneladas al año evitadas.

Otros beneficios que brinda la propuesta son:

- Menor extracción de agua de la napa, reduciendo el impacto ambiental
- Menor consumo de químicos para la caldera (como antioxidantes y desincrustantes), sal gruesa para los ablandadores de agua; como así también, menor consumo de grava y resina catiónica para los ablandadores
- Disminución del consumo eléctrico asociado a los dispositivos que funcionan para mantener en marcha a la caldera

La estimación del ahorro energético está dada en función de la diferencia entre las pérdidas por cañería/accesorios aisladas y sin aislar, a las que también se adicionan las del tanque acumulador de 2.820 kCal/h, el ahorro total estimado será de 7.750 kCal/h.

De recuperarse el condensado, la temperatura del agua de alimentación resultará mayor a la actual (18°C).

Equipo encargado de la implementación

Becado por la Subsecretaría de Ahorro y Eficiencia Energética, graduado en el año 2014 en la diplomatura European Energy Manager (EUREM).

- **Nombre del participante:** Martín Hernán Lavarino
- **Empresa:** Instituto Biológico Argentino S.A.I.C.
- **E-mail:** martinlavarino@biol.com.ar
martinhavarino@gmail.com

Beneficios de la implementación

- Reducción de costos
- Reducción de generación de gases de efecto invernadero / CO₂
- Reducción del consumo de gas natural

Medidas esperadas de desempeño del sistema

Potencial ahorro del consumo de energía [kWh/a]: 500.000

Forma de Energía: Gas natural

Potencial ahorro de los costos [Euro/año]: 26.100

Potencial reducción de CO₂ [t/a]: 84

Factor de conversión: 0,75 kg. CO₂/kWh

Costos de inversión planeado [\$]: 105.000

Tiempo de amortización [año]: 4

Conclusiones

Implementar acciones para optimizar el consumo de energía por unidad de producto, debe ser un objetivo prioritario para cualquier empresa en busca del crecimiento sustentable.

Si consideramos que la eficiencia energética se logra poniendo en práctica un conjunto de acciones que incluyen desde la cultura energética del personal hasta la implementación de cambios tecnológicos, siempre existen alternativas de mejoras que se traducen en reducción de costos.

Para la realización del proyecto y la consecuente identificación de las oportunidades de mejora energética, se ha tomado como punto de partida el estado actual de funcionamiento de la planta, cuyos datos se encuentran resumidos durante el relevamiento y completados a partir de la información suministrada tanto por manuales, como relevados in situ, y toma de algunas mediciones.

Existen interesantes posibilidades para incrementar la eficiencia energética y productiva, siendo relevante los resultados sobre los posibles ahorros en el consumo de Gas Natural, aunque la percepción del ahorro monetario consecuente es aún poco significativa atento la existencia de esquemas tarifarios que no reflejan los costos reales de su abastecimiento.

En este caso los bajos precios de la energía, funcionan como barrera para las acciones dirigidas a mejorar la eficiencia energética. Esta situación está vigente a pesar de las pequeñas actualizaciones de las tarifas de los últimos años. La industria continúa percibiendo un precio más bajo que el real, por lo que se incentiva una sobre utilización de los recursos y se desincentiva la introducción de medidas para el uso eficiente de la energía.



Instituto Biológico Argentino S.A.I.C.

La empresa se especializa en la elaboración de productos medicinales inyectables, semisólidos, biológicos y vacunas bacterianas de alta calidad para el mercado nacional e internacional.

Produce y comercializa especialidades medicinales para su uso en las áreas de ginecología y obstetricia, cuidados críticos y emergencias, sueros, vacunas y productos en presentaciones hospitalarias.

Su planta industrial se encuentra en Florencia Varela, Provincia de Buenos Aires.

Rubro: Farmacéutico

Productos/Servicios:

Producción de medicamentos

Cantidad de empleados: 115

Web: www.biol.com.ar

Año de Fundación: 1908

Recuperación de calor para calefacción de oficinas

Descripción del proyecto

El proyecto consiste en la recuperación de calor generado por un compresor de tornillo de 30HP, con el objetivo de calefaccionar el sector de oficinas en época invernal. Sector que actualmente cuenta con un sistema de calefacción distribuido (calefactor sin salida al exterior y A/As).

Problema

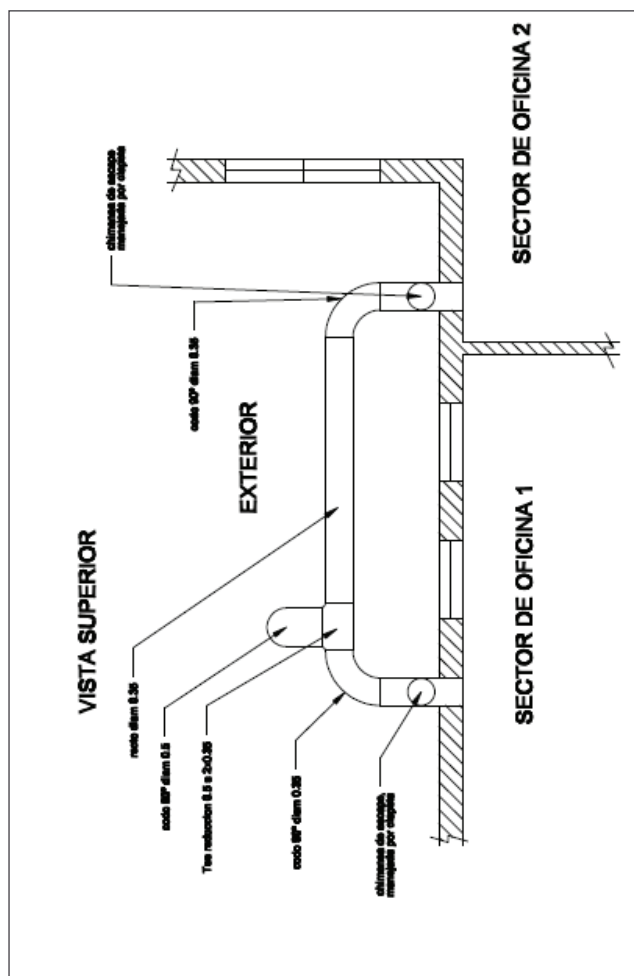
La empresa cuenta en el sector con un calefactor de 5.000 Kcal y 5 aires acondicionados F/C de 3.000 Kcal c/u. En el año son 3 meses (de 21 días hábiles cada uno) en los que se requiere calefaccionar los sectores de ventas, recepción y gerencias. Periodo en el cual, el calefactor se utiliza a potencia máxima y los aires F/C trabajan el 60% del tiempo. Como resultado se tiene un consumo de 6.136.800 Kcal año.

El compresor genera 82.200 BTU/h o lo que es equivalente 20.727 Kcal. Con un caudal de aire de 1.600 CFM o lo que es equivalente 45 m³/min. Datos proporcionados por el fabricante en el manual del equipo. Con estos datos se puede inferir por medio de cálculo, que el gradiente de temperatura entre el aire tomado y extraído del radiador es de 23°C. Con este gradiente puede asegurarse tener con una temperatura exterior de 5°C y 80% de humedad, un ingreso de aire al sector a calefaccionar de 28°C y 20% de humedad. Es decir una temperatura y un caudal de aire suficiente para climatizar confortablemente los sectores anteriormente mencionados y evitar el consumo tanto del calefactor como de los aires acondicionados.

Situación actual



En la imagen se pueden ver la chimenea de evacuación directa de aire caliente del compresor. Como así también la cercanía de la evacuación de aire caliente con el sector de oficinas a calefaccionar.



Bosquejo de modificación situación propuesta (plano de planta de los ductos para la recuperación del calor del compresor y su utilización para calefacción del sector de oficinas)

Equipo encargado de la implementación

Becado por la Subsecretaría de Ahorro y Eficiencia Energética, graduado en el año 2016 en la diplomatura European Energy Manager (EUREM).

- **Nombre del participante:** Andres Luciano Fiori
- **Empresa:** Jose Enrique Catalano
- **E-mail:** andres@catalano.com.ar

Beneficios de la implementación

- Evitar el consumo de gas y electricidad para calefaccionar el sector de oficinas
- Mejoramiento del confort y ambiente de trabajo

Medidas esperadas de desempeño del sistema

Potencial ahorro del consumo de energía [kWh/a]: 4.616

Forma de Energía: Gas Natural y Electricidad

Potencial ahorro de los costos [Euro/año]: 192,17

Potencial reducción de CO₂ [t/a]: 2.45

Factor de conversión: 0,532 t CO₂/MWh

Costos de inversión planeado [Euro]*: 407

Tiempo de amortización [año]: 2

* Los costos se calcularon en Euros para que el proyecto sea comparable con otros proyectos del EUREM a nivel mundial.

Conclusiones

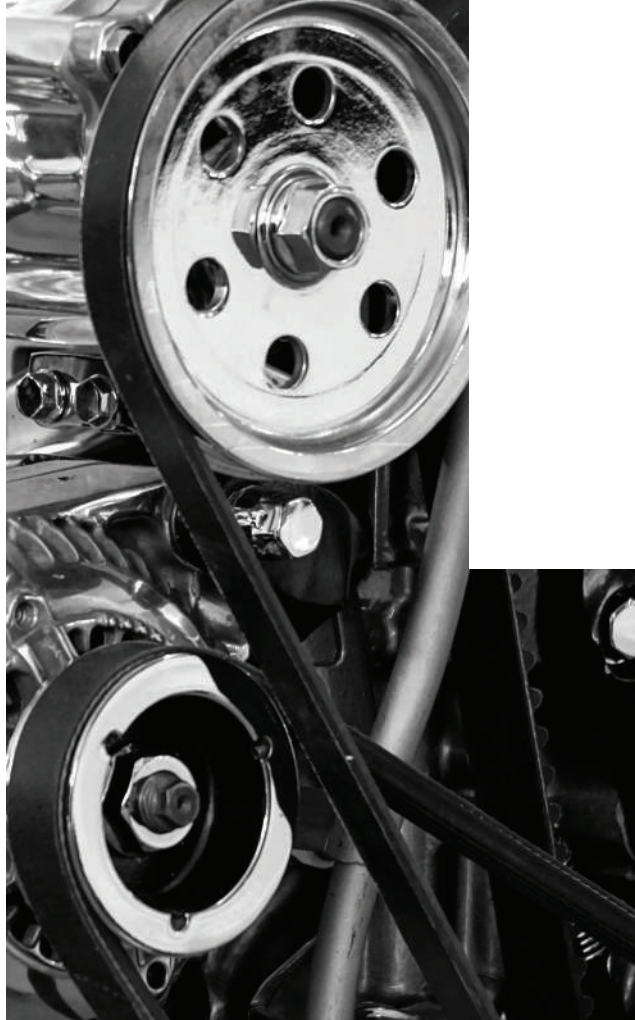
Con el mismo es posible evitar el consumo de gas y electricidad para calefaccionar el sector de oficinas. El cual representa un costo de 174.7 US\$ mensuales, por medio de una inversión en ductos aislados para calefacción de 370 US\$.

La inversión se recupera en 2 años. Dando como resultado un VAN 362,42 US\$ y TIR 46%.

Se puede señalar como un detalle no menor, que al realizar un análisis de riesgo de las variables críticas, el proyecto siempre presenta VAN positivo, a excepción de un error en la estimación de consumos mayor a un 50% algo muy poco probable. Con lo cual el proyecto presenta un muy bajo riesgo.

Como beneficio extra, se presenta, que se evita el CO₂ generado en la combustión de los calefactores sin salida exterior, mejorando el ambiente de trabajo.

Por todo lo detallado anteriormente, se recomienda a la organización la puesta en marcha del proyecto.



CATALANO

Jose Enrique Catalano

La empresa Jose Enrique Catalano, es una empresa metalúrgica familiar, que comenzó en 1966 fabricando herrajes para muebles y hoy fabrica una amplia variedad de motopartes y agropartes. Actualmente se encuentra a cargo de la segunda generación familiar y se encuentra ubicada en Rosario, Provincia de Santa Fe.

Rubro: Metalúrgico

Productos/Servicios: Motopartes (coronas y piñones de moto) y agropartes (engranajes, discos y llantas para sembradoras)

Cantidad de empleados: 49

Web: www.catalano.com.ar

Año de Fundación: 1966

Mejora de la eficiencia por un uso más racional de los recursos energéticos en una planta procesadora de derivados ganaderos

Descripción del proyecto

En los procesos de producción se advirtieron altos costos en los consumos de energía, motivo por el cual se desarrollaron proyectos tendientes a aumentar la eficiencia en el uso de la energía consumida en la actividad, reduciendo adicionalmente las emisiones de gases de efecto invernadero. Esto se puede lograr a través de la implementación de diversas medidas e inversiones a nivel tecnológico, de gestión y de hábitos culturales en la empresa.

En tal sentido se estudió la situación actual, se analizaron datos tomados de las facturas de consumo de energía, y se relevaron los equipos y los sistemas.

Se detectaron y plantearon 20 oportunidades de mejora, de las que fueron seleccionadas tres, las inicialmente consideradas más rentables. La primera consiste en dotar de adecuada aislación térmica los equipos que irradian temperatura al ambiente; la segunda refiere a la recuperación del agua condensada consecuente de intercambios de calor con vapor; y la tercera es la que propone implementar un programa de mantenimiento preventivo periódico de las calderas.

Problema

Actualmente se utilizan tres grandes insumos energéticos: gas natural, electricidad y gasoil.

En primer lugar, se utiliza gas natural para la generación de vapor, por medio de 4 calderas, 2 ubicadas en San Vicente y 2 ubicadas en la Chacra. Las mismas trabajan a un régimen de 8 kg./cm² de presión y una temperatura de 169,6°C, habiendo en algunos circuitos reguladores de presión. El vapor es utilizado para calefaccionar la materia en el proceso de fabricación, para la generación de vacío, para agitar el jabón en los tanques Jaboneros, para arrastrar olores en el desodorizado y para purgar cañerías.

Por otra parte, también se utiliza gas natural para calentar fluido térmico, con lo cual se recalienta la grasa en el desodorizado.

A su vez, el gasoil es utilizado para la flota de vehículos. La misma está formada por seis camiones de carga (destinados a la distribución de los productos terminados, hacer compras de materia prima y para el movimiento de productos semi-elaborados entre plantas), cuatro palas mecánicas (utilizadas en el movimiento de la materia prima),

y dos autoelevadores (destinados al movimiento de los pallets de producto terminado).

Por último, la energía eléctrica es utilizada principalmente en iluminación de las plantas fabriles y para el funcionamiento de los motores de los equipos. Una porción muy reducida se emplea en la iluminación y en la operación de oficinas, comedor y vestuarios. En el anexo, se detalla un inventario de equipos eléctricos y sus respectivas potencias.

Analizando los datos anualizados, se concluye que el 91% de la energía consumida proviene del Gas Natural, el cual representa el 74% de las erogaciones en energía. Vale señalar que el 76% de dicho consumo lo demanda la Planta 1 (CH).

Por otro lado, y con una importancia considerable, el costo por MWh de gasoil es el más alto, superando al del gas en casi 465% y al de la electricidad en un 80%, aproximadamente.

Con estas conclusiones, deberíamos enfocarnos en mejorar la eficiencia en los consumos de gas en la Planta 1 (CH) y en la de combustible líquido (gasoil).

Los costos actuales de la energía son los siguientes:

- Gas Natural: 1,94 \$/m³ - 52,56 \$/MBTU - 166,8 \$/MWh
- Energía Eléctrica: 526 \$/MWh
- Gasoil: 943 \$/MWh

Dentro del proceso de relevamiento y análisis de información se realizó el siguiente inventario de observaciones, clasificado por fuente de energía empleada:

Gas y vapor

1. Se hallaron varios sectores con pérdidas térmicas por falta de aislación, entre ellos dos colectores de vapor, varias cañerías que conducen vapor, algunas cañerías que conducen condensados y muchos tanques de proceso que trabajan con sebo a 50°C
2. No se están recuperando condensados de los procesos productivos, a pesar de tener las instalaciones para hacerlo. El motivo, es que, en el pasado, por tener condensados contaminados con sebo, hubo problemas en la caldera generando daños a las mismas. Desde ese momento, la empresa decidió no recuperar los condensados por una cuestión de seguridad. Al margen de la energía que se pierde, también tiene un costo extra por el tratamiento que se le debe hacer al agua. En este caso, como la potable no alcanza, y no hay un sistema de ablandado de este líquido, se debe comprar agua tratada

3. Las calderas no están reguladas apropiadamente y presentan falta de mantenimiento, especialmente en la aislación externa, por lo que se pierde energía por mala combustión y radiación al ambiente. Esto además de perjudicar a la eficiencia, también es motivo de preocupación por la seguridad
4. No se está recuperando energía en los gases de escape de las calderas, los cuales alcanzan temperaturas de hasta 250°C
5. Hay procesos en los cuales se está usando vapor a 8 kg. de presión, lo que genera un consumo inadecuado del vapor, dependiendo de las condiciones de proceso. El principal ejemplo es el eyector de vapor que usa el equipo de vacío
6. No se está aprovechando la energía en los gases de escape de cocción, los cuales se encuentran a una temperatura que ronda los 100°C, que equivale a un caudal de 10 m³ por turno. La misma se podría utilizar para calefaccionar oficinas o calentar agua para el uso sanitario
7. A las trampas de vapor de los equipos le falta mantenimiento, lo que genera una ineficiencia en la transmisión de la energía y un exceso de energía en los condensados
8. La falta de mantenimiento en conductos de vapor se evidencia por la significativa cantidad de pinchaduras observables en los mismos, lo cual conlleva una notoria pérdida de rendimiento y de eficiencia
9. Hay varios equipos que no tienen circuito de recuperación de condensados
10. No hay gestión de los circuitos de vapor, quedando muchos de ellos con vapor en horarios no productivos, generando pérdidas por transmisión al ambiente, pinchaduras y por válvulas mal cerradas

Electricidad

11. Se detecta una deficiencia en la gestión de cargas de ambas plantas. En primer lugar, hay equipos que se mantienen encendidos por un lapso de tiempo, pero no están productivos. Por otro lado, se podría reducir el costo de la energía, si con la gestión de carga se trabaja en horarios en los que la misma es más barata. Con la gestión de carga, se podrían reducir las demandas contratadas (trabajando sobre la simultaneidad de los procesos)
12. Se observa una clara obsolescencia en buena parte del parque de motores, como así también deficiencias en su estado de conservación y mantenimiento. Se recomienda su reemplazo por unidades modernas, más eficientes, que ofrecen reales posibilidades de ahorro energético
13. Otra posibilidad de ahorro se detecta en motores de bomba de alimentación de calderas, que prenden y apagan reiteradas veces a lo largo de una hora, para regular el nivel de líquido en las calderas. Se recomendaría colocar en ellos variadores de velocidad para regular el caudal, logrando así mayor regularidad en su trabajo
14. Se detecta falta de mantenimiento preventivo en las instalaciones eléctricas, tableros y motores, lo que conlleva a consumos más altos por suciedad, falta de ventilación en motores y borneras mal torquedadas.

15. Por fallas en los suministros eléctricos, se detectan motores sobredimensionados, principalmente en prensas y extrusoras. Al haber cortes de suministros a la hora de arrancar cuando la energía se restablece, un motor sobredimensionado, evita que los mismos se sobrecalienten o que el equipo se clave

Gasol

16. Una posibilidad de ahorro importante es cambiar el tipo de transporte que hay internamente en la planta, ya que hay material que se mueve a granel con palas mecánica, pudiendo ser reemplazadas por tornillos (roscas) y tolvas
17. Otra oportunidad estaría dada por la posibilidad concreta, ya que se cuenta con la decisión de la Dirección de la Empresa, de unificar las dos plantas distantes 7 km entre sí. Esta circunstancia arrojaría un significativo ahorro en activos (flota de vehículos) y gastos consecuenciales (combustible, mantenimiento, etc.) hoy destinados a atender las necesidades de logística; las cuales son cumplidas con niveles de gestión poco satisfactorios. Por ejemplo: se transportan materias primas trituradas desde San Vicente hasta la Chacra para luego trasladar la ya Grasa Neutralizada desde la Chacra hasta San Vicente; se realizan tareas de carga y descarga con autoelevador lo cual produce pérdida de temperatura y/o de calidad en la materia prima al transportarlo hacia la otra fábrica. Actualmente se llegan a realizar entre cinco y seis viajes por día. La Empresa tiene un plan de mudanza a cuatro años, considerando mudar inicialmente los procesos que mayor ahorro estarían en condición de generar
18. Otro punto de ahorro es el mantenimiento de los rodados, ya que el mismo al ser únicamente correctivo, atenta directamente en el consumo de combustible y en la confiabilidad productiva

Descripción de las propuestas de mejora

Hacer mantenimiento preventivo y correctivo de todos los intercambiadores de calor:

El mantenimiento preventivo consiste en hacer pruebas hidráulicas en todos los circuitos de intercambio de calor entre vapor y grasa. Este mantenimiento debe ser periódico y con una frecuencia suficiente para garantizar que todos los retornos de condensado estén libres de grasa. Para esta parte de la solución, se propone la siguiente planilla de control, con todos los equipos inventariados. Al ser la presión de trabajo de 8 kg./cm² en casi todos los casos, se propone una presión de prueba de 1,5 veces, siendo esta de 12 kg./cm². En algunos casos donde los equipos están diseñados para trabajar con otras presiones, se puede hacer una corrección de la misma. Para esta tarea se estima un tiempo de 40 minutos por equipo. Siendo 60 equipos, el tiempo quincenal de mano de obra involucrado es de 2.400 min o 4.800 min mensuales. Esto representa 80 hs.

Se estima que cuando el mantenimiento entre en régimen, la frecuencia de trabajo se puede incrementar, disminuyendo esto el costo del mismo.

Independización de circuitos:

Esta solución apunta a separar los circuitos de condensados, aislando los condensados que vienen de los tanques y del resto de la planta, ya que se considera que los tanques son los principales puntos de contaminación. Esto se debe a que el proceso de calefacción de sebo se realiza calentando el mismo hasta que alcanza una temperatura aproximada de 60°C, y luego el circuito de vapor que calienta el tanque se anula. Esta anulación hace que el vapor residual alojado en las serpentinas comience a descender de temperatura (desde 140°C a 60°C o menos) provocando condensación, posterior depresión y vacío en la cañería. Este vacío, sumado con alguna pinchadura, genera succión de sebo, que se aloja en las cañerías, hasta la próxima maniobra del tanque, que arrastrará el mismo hasta el tanque de recupero.

El separar e independizar los circuitos es una tarea sencilla y relativamente económica, ya que solo requiere agregar un colector. Esta acción, servirá para hacer un control del agua que ingresa al sistema de condensados.

El agua deberá ser analizada periódicamente por el analista de calidad de la empresa, quien será el responsable de darle la liberación para que sea utilizada.

Colocación de un tanque de separación:

Partiendo del principio que la grasa tiene un peso específico menor que la del agua (850 kg./m³), se plantea la solución de colocar un tanque que funcione como trampa de grasa. Para esto, primero se calcula el caudal de agua recuperada por hora, que es aproximadamente 6.000 l/h (extraído por capacidad de caldera en los momentos de máximo consumo.)

El tanque que vamos a diseñar debe ser de al menos 6.000 l para darle al agua un tiempo de residencia de al menos 1 h. Este tanque debe permanecer siempre lleno, y su descarga se hará por rebalse, desembocando en el tanque de alimentación de agua de caldera.

Por otro lado, el tanque tendrá 2 purgas, una de sobrenadantes y otra de precipitados. La purga de sobrenadantes es la más importante, ya que toda la materia grasa que pueda haber en el sistema estará flotando en la superficie. Para un buen funcionamiento del equipo estas purgas se deben activar periódicamente y de las mismas se debe sacar una muestra de agua para que sea analizada por el personal del laboratorio, para asegurar que no tengan contenido de materia grasa.

Equipo encargado de la implementación

Becado por la Subsecretaría de Ahorro y Eficiencia Energética, graduado en el año 2014 en la diplomatura European Energy Manager (EUREM).

- **Nombre del participante:** José Piantoni
- **Empresa:** Juan y Félix Pasquale S.R.L.
- **E-mail:** jpiantoni@pasqualesrl.com.ar

Beneficios de la implementación

- Reducción del consumo de energía
- Reducción de los costos energéticos
- Eficientización de los procesos de producción

Medidas esperadas de desempeño del sistema

Potencial ahorro del consumo de energía [kWh/a]:
4.063.142

Forma de Energía: Gas natural

Potencial ahorro de los costos [Euro/año]: 69.027

Potencial reducción de CO₂ [t/a]: 763

Factor de conversión: 1 Euro = 9,83 Pesos – 1 kWh de gas = 0,188 kg. CO₂

Costos de inversión planeado [Euro]*: 12.224

Tiempo de amortización [año]: 0,52

* Los costos se calcularon en Euros para que el proyecto sea comparable con otros proyectos del EUREM a nivel mundial.

Conclusiones

La empresa decide hacer llevar adelante los proyectos de mayor rentabilidad, cuyas inversiones ascienden a \$120.170, monto que dispone en la actualidad, sin tener que buscar ningún medio de financiación. En relación al resto de los puntos mejorables, se sugiere que la empresa siga trabajando en los mismos para optimizar su eficiencia. Con estas mejoras, se logra disminuir la emisión de CO₂ en 763 t por año.

PASQUALE
GENERACIÓN GENERADORA

Juan y Félix Pasquale S.R.L.

Juan y Félix Pasquale S.R.L. es una PyMe que se dedica al procesamiento de subproductos ganaderos. Sus principales productos son: grasa comestible, jabón de lavar y harina de carne.

La empresa se encuentra ubicada en Córdoba Capital.

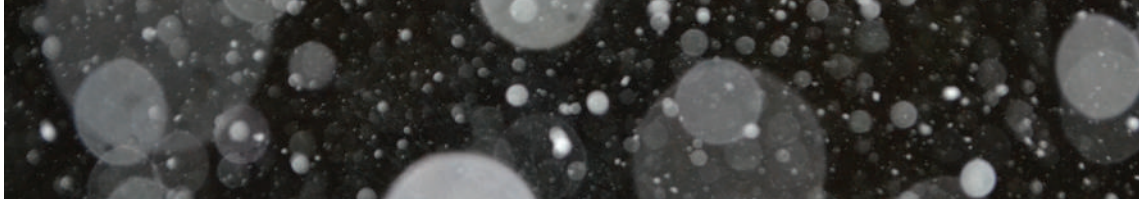
Rubro: Alimenticio y químico

Productos/Servicios: Grasas comestibles, refinadas, harina de carne, jabones

Cantidad de empleados: 60

Web: www.pasqualesrl.com.ar

Año de Fundación: 1936



Proyecto de mejora de eficiencia en sistema de inyección de aire, utilizado en cámara de secado tipo “spray”

Descripción del proyecto

Con este proyecto se pretende disminuir el consumo energético del sistema de inyección de aire principal a la cámara de secado “spray” a partir de un cambio operativo y tecnológico que no demande una gran inversión y sea viable para reformas en equipos análogos. Esta cámara consiste en una instalación en cuyo interior se pulveriza el fluido a procesar sometiéndolo a una corriente de aire caliente controlado, a efectos de producir suero en polvo.

Problema

El sistema de inyección de aire principal que compone la cámara de secado “spray” utiliza un 50% del total de la energía que necesita el proceso de secado, siendo este consumo innecesario ya que con una simple transformación tecnológica se puede reducir el gasto energético generado.

Actualmente, para dar arranque al ventilador del sistema de inyección de aire, se debe cerrar completamente la clapeta de salida de modo tal que pueda anularse el caudal de aire, permitiendo de esta manera que el motor pueda arrancar sin sobrecargas. Una vez puesto a régimen, se abre en forma gradual la mencionada clapeta hasta alcanzar el caudal deseado, o hasta que la carga del motor llegue a su potencia nominal de trabajo. Algunas veces se llega al caudal deseado sin necesidad de que el motor alcance su nominal de potencia. En otras ocasiones, en cambio, el motor llega a potencia nominal pero el caudal alcanzado resulta insuficiente. La causa de esta situación se debe a que el aire varía su densidad conforme varíe su temperatura, siendo directamente dependiente de esta densidad, la carga que tomará el motor.

Descripción de las propuestas de mejora

Se propone instalar un convertidor de frecuencia en la alimentación del motor eléctrico, de modo que nos permita variar su velocidad de giro y de esta manera regular el caudal de aire a proceso, manteniéndose completamente abierta la clapeta de regulación de caudal. La presión necesaria en la impulsión del ventilador debe ser de 150 / 155 mbar (requerido por el proceso), por lo que adoptaremos 160 mbar, para tener un factor de seguridad.

Equipo encargado de la implementación

Becado por la Subsecretaría de Ahorro y Eficiencia Energética, graduado en el año 2014 en la diplomatura European Energy Manager (EUREM).

- **Nombre del participante:** Fernando Sullivan
- **Empresa:** La Sibila S.A.
- **E-mail:** fsullivan@lasibila.com.ar

Beneficios de la implementación

- Reducción de costos
- Reducción del consumo energético del sistema de inyección de aire principal a cámara de secado “spray” a partir de un cambio operativo y tecnológico

Medidas esperadas de desempeño del sistema

Potencial ahorro del consumo de energía [kWh/a]: 284.956

Forma de Energía: Eléctrica

Potencial ahorro de los costos [Euro/año]: 105.975

Potencial reducción de CO₂ [t/a]: 213,7

Factor de conversión: 0,75 kg. CO₂ = 1 kWh

Costos de inversión planeado [€]: 209.292

Tiempo de amortización [año]: 10

Conclusiones

La propuesta de mejora que se realiza en el presente trabajo reduce un 26% el consumo de energía eléctrica en la inyección de aire principal al secado “spray”.

Siendo éste un valor muy significativo para el consumo eficiente de energía de la planta, constituyéndose en un ejemplo a aplicar en procesos similares que se estén llevando a cabo en otros sectores. También es importante considerar que, en la línea analizada, existen dos ventiladores que trabajan en paralelo, los cuales generarían un ahorro de 284.956 kWh/año, lo que equivale a una reducción de CO₂ de 213,79 t anuales.

Otro aspecto importante que alienta a realizar el cambio, es que los equipos actuales tienen muchos años, con un costo de mantenimiento alto. Si se colocan equipos nuevos, se bajará este costo y se obtendrá una confiabilidad mayor.

La realización de la reforma, que consiste en instalar un nuevo variador de frecuencia, un motor eléctrico 100 HP, 4 polos, IE1 y cambio en la forma de operar del equipo, tiene un tiempo de repago de la inversión de 1,97 años, es decir, un valor muy tentador para realizar el cambio. Con respecto a la utilización de motores eléctricos más eficientes, es muy poca la disminución del consumo para la diferencia de precio que tienen los equipos en Argentina.

Si evaluamos la inversión requerida veremos que, en el exterior los IE2 son apenas un 5% más caros que los IE1, pero en nuestro país la diferencia trepa al 16%. Esta situación hace muy poco atractiva la decisión de cambio, circunstancia de desaliento que se ve reforzada por el bajo costo local de la energía eléctrica.



La Sibila

La Sibila

La Sibila es una empresa de alimentos que ofrece productos deshidratados como leche en polvo, ubicada en la provincia de Entre Ríos, Nogoya.

Rubro: Industria Agro-alimenticio

Productos/Servicios:

Producción de medicamentos

Cantidad de empleados: 220

Web: www.lasibila.com.ar

Año de Fundación: 1934

Iluminación con Led de sector farmacéutico

Descripción del proyecto

El sector productivo de la forma farmacéutica de sólidos, requiere luz inactiva (sin componente UV). Con la utilización de tubos convencionales es necesaria la instalación de un filtro de luz UV. En el presente trabajo se plantea la utilización de tubos Led, ya que no emiten radiación UV y por lo tanto no es necesaria la instalación de ningún filtro.

Problema

En el presente proyecto se analiza la instalación de tubos Led versus los tubos convencionales de descarga gaseosa. Estos se instalarán en el sector productivo de la forma farmacéutica de sólidos del Laboratorio Lafedar SA. En dicho sector son necesarios 100 artefactos de 2 tubos cada uno para lograr una intensidad de 400-450 lux. Tanto los APIs (Principios Activos Farmacéuticos) como los excipientes utilizados en la elaboración de productos farmacéuticos deben protegerse de fuentes de luz UV, es decir, se requiere la utilización de fuentes de iluminación INACTINICA. Es por esto que cuando se utilizan tubos convencionales de descarga gaseosa hay que cubrir los mismos con un film filtrante en la banda UV. En cambio, con la utilización de tubos Led no es necesario la utilización de filtros UV, ya que éstos no poseen emisión de radiación en la banda mencionada. Además, los tubos Led no poseen efecto Flicker, es decir, parpadeo de la luz lo que mejora el confort de los operarios.

Equipo encargado de la implementación

Becado por la Subsecretaría de Ahorro y Eficiencia Energética, graduado en el año 2016 en la diplomatura European Energy Manager (EUREM).

- **Nombre del participante:** Ariel Ángel Germán Niz
- **Empresa:** Lafedar S.A.
- **E-mail:** gte.ing.planta@lafedar.com

Beneficios de la implementación

Mediante la instalación de tubos Led se reduce más del 50% del consumo de energía eléctrica. Por no ser necesarios los balastos y arrancadores se eliminan los costos de recambio.

de los mismos. Debido a los tubos Led no emiten radiación UV se descuentan también los costos de recambio filtros UV lo que representa un ingreso de 611.74 US\$/año.



Medidas esperadas de desempeño del sistema

Potencial ahorro del consumo de energía [kWh/a]: 6.256

Forma de Energía: Eléctrica

Potencial ahorro de los costos [Euro/año]: 611,74

Potencial reducción de CO₂ [t/a]: 0,0047

Factor de conversión: 0,75[t CO₂/mWh]

Costos de inversión planeado [Euro]*: 2.337,66

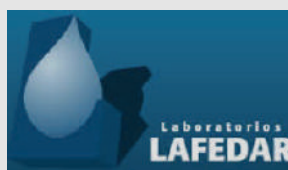
Tiempo de amortización [año]: 1,96

* Los costos se calcularon en Euros para que el proyecto sea comparable con otros proyectos del EUREM a nivel mundial.

Conclusiones

La instalación de los tubos Led reduce:

- En un 100% el costo de recambio de filtros UV, puesto que los dichos tubos no emiten radiación UV
- En un 100% el costo de recambio de los balastos, ya que estos no lo necesitan para su funcionamiento
- Un 50% el consumo de energía eléctrica
- Un 50% las emisiones de CO₂



Lafedar S.A.

La empresa tiene una trayectoria de más de 20 años en la industria farmacéutica nacional independiente. Lafedar se dedica al desarrollo y la elaboración de especialidades medicinales, con los más altos estándares de calidad. Cuenta con 500 productos comercializables en el mercado nacional e internacional.

Rubro: Farmacéutico

Productos/Servicios: Elaborador de formas farmacéuticas de líquidos y semisólidos no estériles, líquidos y semisólidos estériles (soluciones, suspensiones, cremas emulsiones, ungüentos y jaleas oftálmicas) y sólidos no estériles (comprimidos, comprimidos recubiertos, cápsulas, polvos y granulados)

Cantidad de empleados: 165

Web: www.lafedar.com

Año de Fundación: 1995

Las Camelias S.A.



Proyecto energético solar fotovoltaico

Descripción del proyecto

El presente proyecto contempla la generación de energía eléctrica fotovoltaica mediante el empleo de paneles ubicados en los techos de los galpones avícolas. Los objetivos perseguidos son: uno primario, consistente en el ahorro de consumo eléctrico de la red pública sustituyéndolo por autogeneración; y otro secundario, orientado a inyectar los excedentes de la energía autogenerada en la red pública, pretendiendo que tal aporte sea descontado del consumo, ya sea de la misma granja, o de los consumos de la empresa avícola integradora incluidos en la Resolución 1281 SE.

Problema

Las Camelias, como es característico de todas las empresas de este sector de la actividad agro-industrial, es un importante consumidor de energía eléctrica durante su ciclo de producción. Esta circunstancia convierte a la electricidad en un insumo crítico desde todo punto de vista, siendo de gran impacto en lo que a la composición final del precio del producto terminado, lo cual se vuelve singularmente sensible en las actuales condiciones de mercado “altamente competitivo” en las que comercialmente se desempeña.



Galpón con paneles solares

Descripción de las propuestas de mejora

El sector productivo de la empresa destinado a “engorde” cuenta con una 300 granjas, entre propias e integradas,

con una media de tres galpones por granja, lo cual totaliza alrededor de 900 galpones potencialmente afectables al proyecto.

En una primera fase, el proyecto involucraría experimentalmente unas 200 granjas, todas ellas ubicadas en la Provincia de Entre Ríos.

Se ha corroborado que instalar los paneles fotovoltaicos en los techos de los galpones es factible tanto, desde el punto de vista estructural como práctico, ya que dichos galpones cuentan con la resistencia física adecuada, y se encuentran todos orientados de este a oeste, con una hemisuperficie techada que mira al norte, siendo ésta la ubicación ideal para este tipo de captación.

Desde el punto de vista de la resistencia de los galpones, cada panel que genera 240 W pesa un máximo de 24 kg., ocupando una superficie de 1,66 m², dando una carga distribuida de 14,5 kg./m², lo que es muy inferior al sobrepeso previsto en este tipo de estructuras (del orden de 100 kg./m²)

Se ha pensado en la colocación en primera instancia de paneles fotovoltaicos de fabricación europea, previéndose una segunda etapa de fabricación nacional.

Debe aclararse que, si bien existe una fábrica nacional, la misma tiene equipos de pequeña envergadura y un costo muy alto respecto a los importados (US\$ 3/W pico contra EUR 0,75/W pico).

Los paneles tienen capacidades de 240 W y pueden montarse en paralelo, conformando grupos de potencia 10 kW en adelante.

La potencia media de una granja de tres galpones (150 x 12 m, 100.000 aves totales) y tiene una demanda del orden de 30 kWh.

El equipo va montado sobre el techo, en la cara norte, formando un ángulo de 30 grados con la horizontal, levemente superior a la pendiente del techo (11 grados).

Los paneles generan en 24 V de corriente continua. Para adecuarlo a la tensión de red se prevé la incorporación de “tecnología Inverter que transforman la corriente de continua a 380 V 50 hz de alterna.

Los paneles generan según la heliofanía del lugar, un promedio de 4 kWh pico/día, que por 365 días, da una media de generación de 1.460 kWh pico/año. Si la generación por granja es de 30 kWh pico, la generación anual alcanzaría los 43.800 kWh.

El equipo generador fotovoltaico puede trabajar en dos formas:

1. Generando electricidad acoplado a la red interna de la granja, para su autoconsumo.
2. En caso de haber energía excedente, enviarla a la red pública, para lo cual es necesario un medidor bidireccional, además de un marco legal regulatorio que lo permita. Energía de Entre Ríos S.A. (ENERSA), empresa distribuidora de la electricidad en la Provincia de Entre Ríos, cuenta con disponibilidad de estos medidores, los cuales realizan el balance de energía entrante y saliente.

La Fase 1 del proyecto prevé desarrollarse en dos etapas:

- Etapa 1, una granja experimental de 30 kW, financiada con recursos propios.
- Etapa 2, ampliación de la experiencia a etapas sucesivas de granjas hasta alcanzar las 200 granjas en cinco años, financiados con recursos propios en un 20% y el resto con financiamiento bancario.

En la Etapa 1, la idea es generar energía para disminuir el consumo eléctrico propio. En caso de que la energía generada por los paneles falte en determinados momentos (la mayoría del consumo es de tarde/noche, cuando los equipos fotovoltaicos no generan) este déficit sea cubierto por la red.

En contrapartida, cuando los equipos generen a pleno durante la heliofania, el excedente de energía no demandado por la granja podría ser inyectado a la red. Esta situación resulta en un esquema de compensaciones, simplemente comparando los kW generados versus los kW recibidos, cuenta que realiza el medidor bidireccional de manera automática. El concepto aplicado es el de “net metering” o “balance neto”, vigente en la legislación de países europeos, México, Uruguay y Brasil.

Lo que se pretende del servicio eléctrico prestado por la compañía de energía, es que compense los kW consumidos con los kW generados, en dicha granja o en el resto de la empresa proveedora de la integración avícola, pagando el usuario la diferencia y así poder aplicar el concepto de “balance neto”. En caso que los kW generados superen los utilizados en la granja, se solicita sean descontados de otro consumo de la empresa, pagando el monto correspondiente. Lo óptimo sería contar con una “cuenta corriente” de energía, donde se acumulen los saldos positivos a descontar en otros suministros afectados por la Resolución 1281, en un plazo de un año.

En Etapa 2, se buscaría realizar la replicación del proyecto en cinco etapas sucesivas, hasta alcanzar 200 granjas. El impacto de esta inversión está dado por la cantidad de energía generada por las 200 granjas.

- $200 \text{ granjas} \times 30 \text{ kW} = 6.000 \text{ kW} = 6 \text{ MW}$
- $6.000 \text{ kW} \times 1.460 \text{ kWh}/(\text{año} \times \text{kW pico}) = 8.760.000 \text{ kWh/año}$

El monto de esta inversión asciende a un valor de:

- \$ 500.000 por granja
- $200 \times \$ 500.000 = \$ 100.000.000$

Equipo encargado de la implementación

Becado por la Subsecretaría de Ahorro y Eficiencia Energética, graduado en el año 2014 en la diplomatura European Energy Manager (EUREM).

- **Nombre del participante:** Fernando Marsó
- **Empresa:** Las Camelias SA
- **E-mail:** fmarso@granjaentrerriana.com.ar

Beneficios de la implementación

- Ahorro de consumo de fluido eléctrico
- Inyección de energía sobrante en la red pública
- Reducción del monto de facturación de consumo eléctrico por la generación de energía

Medidas esperadas de desempeño del sistema

Potencial ahorro del consumo de energía [kWh/a]:

43.800

Forma de Energía: Solar fotovoltaica

Potencial ahorro de los costos [Euro/año]: 4.500

Potencial reducción de CO₂ [t/a]: 1,095

Costos de inversión planeado [Euro]*: 50.000

Tiempo de amortización [año]: 11

* Los costos se calcularon en Euros para que el proyecto sea comparable con otros proyectos del EUREM a nivel mundial.

Conclusiones

Se deberá implementar un sistema de cuenta corriente eléctrica donde estén vinculadas todas las granjas que posean generación fotovoltaica, siendo conveniente incluir posteriormente la planta de faena (por ser la que más energía consume).

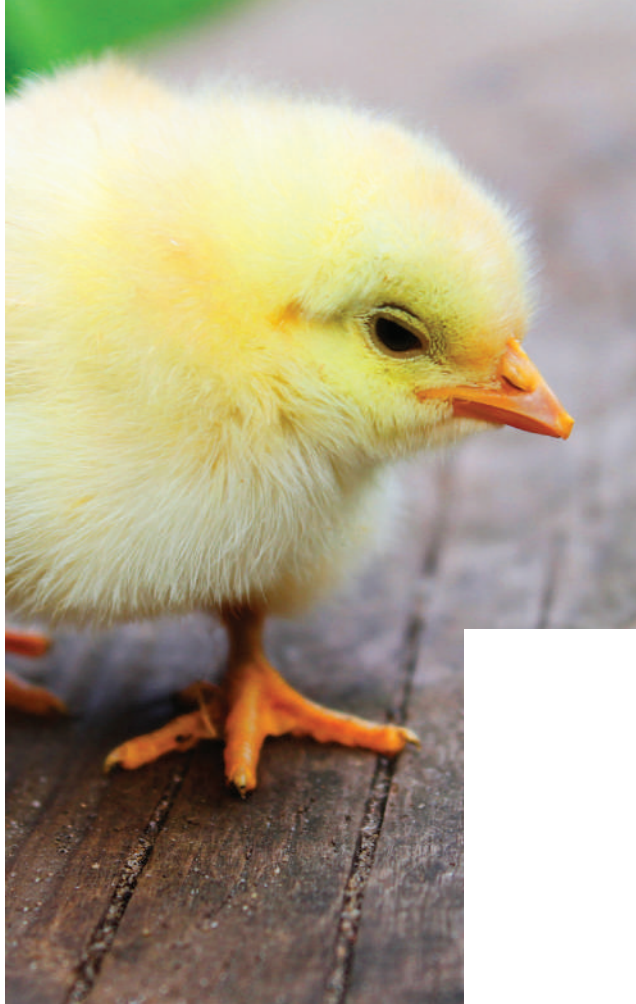
Quedaría para resolver el problema de la titularidad del servicio eléctrico en las granjas integradas. Se analiza aplicar una cláusula al contrato de locación de servicios ya vigente, con el respectivo cambio de titularidad a favor de “Las Camelias” por el término que dure el contrato.

Las granjas deben tener instalados medidores bidireccionales para poder registrar el neto de consumo inter-temporal.

Las diferencias entre consumo y generación de cada una de las granjas vinculadas a esa cuenta corriente se descontarían, semestral o anualmente, de la factura final de la planta de faena.

Si la diferencia de cada una de las granjas resultara positiva para la distribuidora, la empresa pagaría la diferencia. Si la generación fuera mayor al consumo, esa diferencia se acumularía para hacer luego el posterior descuento, teniendo en cuenta que la empresa paga el servicio de transporte hasta la planta.

En este contexto, la Secretaría de Energía de la Provincia junto con el Ente Regulador, con el aval de la Subsecretaría de Ahorro y Eficiencia Energética, explicitan y establecen las pautas y contratos de aplicación del sistema propuesto por Las Camelias SA a la empresa distribuidora de energía de la provincia, con el fin de poder crear la cuenta corriente y especificar la tarifa a utilizarse para poder hacer efectivos los descuentos semestrales.



LAS CAMELIAS SA

Las Camelias S.A.

Las Camelias S.A. es una empresa que se dedica a la crianza intensiva de aves. Desarrolla sus actividades de forma integrada, abarcando desde la genética hasta la comercialización.

La empresa se encuentra ubicada en la Provincia de Entre Ríos.

Rubro: Alimenticio

Productos/Servicios: Producción avícola

Cantidad de empleados: 1200

Web: www.lascameliassa.com.ar

Año de Fundación: 1936

Optimización de iluminación y su sistema de control en una cámara frigorífica

Descripción del proyecto

Este proyecto tiene como objetivos mejorar la iluminación de dos cámaras frigoríficas, hacer que la iluminación se utilice solo cuando sea necesario, disminuir las intervenciones de mantenimiento y bajar el consumo de energía eléctrica.

Problema

Las cámaras están iluminadas con lámparas de sodio a alta presión y en el funcionamiento normal, los operadores tienen que ingresar productos cada 20 min a las mismas.

Opera las 24 hs., realizando las cargas de camiones de 5 hs. a 16 hs. y el almacenamiento de los productos envasados durante el resto del día.

Por ser lámparas de descarga, tienen un tiempo de encendido y reencendido apreciable, por lo que los operadores no las apagan cuando salen. Esto implica que la iluminación quede encendida prácticamente todo el año.

Al ser una cámara, la alta temperatura disipada por la iluminación es refrigerada, lo que arrastra un gasto extra para mantenerla.

Se realiza mantenimiento al menos una vez al año haciendo un cambio de lámpara e ignitor, como mínimo. Una vez al año se destinan a la basura veintidós lámparas de sodio de alta presión, junto a los ignitores.



Iluminación en depósito

Descripción de las propuestas de mejora

Cambiar los equipos de iluminación, por otro que sea de rápido encendido y reencendido.

La elección se hizo por unos equipos de Led directos a 220 VCA, para evitar tener fuentes electrónicas por los ruidos eléctricos y además para alargar el tiempo de intervención de mantenimiento.

Otro punto importante es colocar detectores de movimiento para reducir la cantidad de tiempo de encendido de las lámparas.

Estas implementaciones permitirían la baja del consumo de los equipos frigoríficos para evacuar la energía disipada por los equipos de sodio de 250 W.

Al dejar de usarse equipos de sodio, baja la cantidad de desechos (ignitores, capacitores y lámparas principalmente), porque los nuevos tienen una duración mucho más elevada y se van a usar mucho menos tiempo al tener detectores de movimiento para el encendido y apagado.

Equipo encargado de la implementación

Becado por la Subsecretaría de Ahorro y Eficiencia Energética, graduado en el año 2014 en la diplomatura European Energy Manager (EUREM).

- **Nombre del participante:** Marcelo Latigan
- **Empresa:** Lesaffre - SAF Argentina S.A.
- **E-mail:** mlatigan@lesaffre.com.ar

Beneficios de la implementación

- Reducción del consumo de energía eléctrica
- Reducción de costos
- Reducción de la cantidad de desechos (ignitores, capacitores y lámparas principalmente)

Medidas esperadas de desempeño del sistema

Potencial ahorro del consumo de energía [kWh/a]:
47.672

Forma de Energía: Eléctrica

Potencial ahorro de los costos [Euro/año]: 2.282

Potencial reducción de CO₂ [t/a]: 35,7

Factor de conversión: 0,75 kg. CO₂/kWh
Costos de inversión planeado [Euro]*: 4.400
Tiempo de amortización [año]: 1,5

* Los costos se calcularon en Euros para que el proyecto sea comparable con otros proyectos del EUREM a nivel mundial.

Conclusiones

Si bien en una planta industrial la componente "iluminación" suele representar un porcentaje muy bajo respecto del consumo eléctrico total de la empresa, el proyecto resulta fácilmente aplicable y de suficiente atractivo con relación a su decisión de ejecutarlo dado el bajo monto de inversión requerido

El aspecto más provechoso es el de involucrar a diferentes personas de todo nivel. El tema genera una sinergia en algunas personas que se involucran y toman algunas acciones para ayudar en el ahorro energético.

Se concluye que haciendo mantenimiento correcto a unas válvulas y cambiando dos temporizadores por otros diferentes, se logró quitar de servicio un compresor de 80 kW, que permanecía encendido las 24 hs.



Lesaffre – SAF Argentina S.A.

Lesaffre es una empresa que se dedica a la fabricación de levaduras para los procesos de alimentos que está ubicada en Virrey del Pino, La Matanza, Buenos Aires.

Rubro: Alimenticio

Productos/Servicios:

Levaduras para panificación

Cantidad de empleados: 160

Web: www.lesaffre.com.ar

Año de Fundación: 1873

Proyecto reducción de pérdidas de aire y manejo de centralizado de los compresores

Descripción del proyecto

El proyecto consiste en dos propuestas de mejora.

La primera se basa en la utilización del método de tiempos de operación del compresor para reducir las fugas que se presentan durante el funcionamiento de los equipos de aire comprimido.

La segunda propuesta es optimizar el uso de los tres compresores a través de la búsqueda de una secuencia de puesta en servicio de los equipos acorde a la demanda.

Problema

Fugas

Actualmente se cuenta con cuarenta máquinas, de las cuales treinta, utilizan aire comprimido para su funcionamiento.

En ese total, tres compresores son los encargados de satisfacer la demanda de aire de todo el predio.

La antigüedad promedio de las máquinas es de 30 años, lo que presupone gran cantidad de fugas.

La demanda de aire en el horario central se satisface con un compresor de 125 HP, los compresores más chicos se dejaron de utilizar.

Sabemos que las fugas suelen representar el 25% de la demanda de aire comprimido.



Máquinas de producción

Control maestro

Contamos con tres compresores de diferentes caudales. La demanda de aire es variable en función de la producción. El compresor de 16 m³/min alcanza para satisfacer la demanda en horarios de mayor consumo.

Utilizamos solo el compresor de 16 m³/min, ya que no podemos poner en riesgo el suministro de aire comprimido debido a que su control es humano.



Compresor LS-20-125

Descripción de las propuestas de mejora

Para la reducción de fugas de aire, se propone utilizar el método de tiempos de operación del compresor. Para ello utilizaremos un único compresor (LS20-125), cuyo caudal de carga es de 16,1 m³/min y su potencia de trabajo de 93 kW.

Todos los elementos de consumo se desactivan, para así poder medir la pérdida en cañerías, mangueras, sellos, diafragmas, conectores, etc.

Debido a que la eliminación de fugas no es un trabajo puntual, sino que es un trabajo diario, y que el 80% de las fugas provienen de elementos fáciles de reparar, se propone dedicar una persona tres días de 8 hs.. al mes para la eliminación de fugas.

Para la optimización del uso de los compresores, se propone buscar una secuencia de puesta en servicio de los equipos acorde a la demanda y gestionar en forma global el funcionamiento de los tres equipos.

Equipo encargado de la implementación

Becado por la Subsecretaría de Ahorro y Eficiencia Energética, graduado en el año 2014/2015 en la diplomatura European Energy Manager (EUREM).

- **Nombre del participante:** Hernán Javier Gotte
- **Empresa:** Nexans Indelqui S.A
- **E-mail:** hernan.gotte@nexans.com

Beneficios de la implementación

- Reducción de pérdidas de aire
- Eficientización del control de los equipos de aire comprimido
- Ahorro de costos
- Reducción de las emisiones de CO₂
- Reducción de la demanda de energía

Medidas esperadas de desempeño del sistema

Potencial ahorro del consumo de energía [kWh/a]:

167.000 + 34.000 = 201.000

Forma de Energía: Eléctrica

Potencial ahorro de los costos [Euro/año]: 83.000

Potencial reducción de CO₂ [t/a]: 150

Factor de conversión: 0,75 kg. CO₂ = 1 kW

Costos de inversión planeado [Euro]*: 125.000

Tiempo de amortización [año]: 6,5

Conclusiones

El elevado nivel actual de fugas en la red de conductos y equipos de suministro de aire comprimido en la Planta es responsable del uso ineficiente de la energía demandada en la operación, y por ende, también responsable de una innecesaria emisión consecucional de CO₂ a la atmósfera. Esta situación es económica y fácilmente solucionable y rentable.

Sin dudas es un proyecto fácil de realizar, con una inversión inicial mínima y con un rápido repago, utilizando capital humano con el que se cuenta y que tiene mucho potencial dependiendo de la demanda de aire comprimido de la planta.

Una vez eliminadas las pérdidas, se estima que la demanda baje un 29% (valor que se va en fugas de aire), por lo tanto, motivo por el cual el proyecto será más rentable.

Queda para otro análisis la posibilidad de cambiar los compresores para obtener una curva de entrega más acorde a la de carga.



Nexans Indelqui S.A.

Es una empresa que se dedica a la fabricación de cables de energía y fibra óptica. Se encuentra ubicada en el partido de Quilmes en la provincia de Buenos Aires.

Rubro: Cables eléctricos y fibra óptica

Productos/Servicios:

Fabricación de cables de energía y fibra óptica

Cantidad de empleados: 171

Web: www.nexans.com.ar

Año de Fundación: 1948

Determinación de medidas de ahorro energético en una micro PyME Metalúrgica

Descripción del proyecto

El presente estudio tiene como objeto la ejecución de un Diagnóstico Energético en las Plantas Industriales de la empresa Productos Walter S.R.L. ubicada en Loma Hermosa, partido de Tres de Febrero, provincia de Buenos Aires.

Este taller metalúrgico, insertado en el mercado hace siete años, se dedica a la fabricación de piezas y partes de otros bienes a solicitud de los clientes, y desarrollo de productos propios que comercializa.

Este estudio nos permitirá identificar posibilidades de mejorar la eficiencia en el consumo energético a lo largo de su proceso productivo y, por lo tanto, disminuir la intensidad energética del producto final.

Para abordar un plan de mejora de la gestión energética en el lugar de trabajo, se debe partir de un conocimiento previo de la situación energética de la organización, tanto a nivel de equipamientos y consumos energéticos como de la disposición de los trabajadores para aplicar diferentes medidas en los diferentes ámbitos de intervención. Una vez obtenida esta información se podrá empezar a fijar objetivos de reducción y establecer las medidas más apropiadas de ahorro y eficiencia energética.

Problema

El taller funciona en un galpón de 30 m x 10 m, desarrollado en dos plantas. Adyacente al acceso principal se ha construido un sector destinado a oficina administrativa. Las condiciones edilicias generales son buenas. El área cubierta total asciende a 600 m².

En la planta baja se ubican los sectores correspondientes a: recepción de materia prima, acopio de chapa y desarrollo de la mayor parte del mecanizado; en tanto que en la planta alta se ha localizado los sectores de: soldadura, corte, pintura, acopio de tubos y productos terminados.

La carga eléctrica está constituida por:

- Motores trifásicos de potencias que van desde los 2 HP a 7,5 HP
- Iluminación predominantemente fluorescente
- Motores eléctricos monofásicos para herramientas de banco (cortadoras sensitivas, balancines, amoladoras, taladros, etc.)
- Soldadoras de arco eléctrico

La instalación cuenta con un Tablero General de Baja Tensión donde acometen conductores de alimentación

provenientes del medidor de energía eléctrica. Este tablero se encuentra en la entrada a la planta y cuenta con un interruptor de 630 A que comanda el suministro general de energía eléctrica.

El sistema eléctrico precedentemente descripto ha demostrado, conforme mediciones realizadas, que no presenta anomalías en su funcionamiento y que está correctamente dimensionado. Solo podemos mencionar que es necesario colocar un banco de capacitores para corregir el coseno fi por encima de 0,85.

Iluminación

La potencia instalada en iluminación ronda los 1,45 kW. En su mayor parte, la iluminación es provista por equipos tipo tubos fluorescentes T8 de potencias nominales 60 W y T12 de 110 W.

El estado detectado en cada luminaria pone de manifiesto la falta de mantenimiento. Tubos agotados y equipos con suciedad dan como resultado un bajo nivel de iluminación, condición que se deberá corregir para establecer un ámbito óptimo de trabajo.

En planta alta se puede apreciar que, la iluminación es provista por luz natural gracias a chapas traslucidas ubicadas en el techo del establecimiento. El gran ahorro que promueve este tipo de iluminación deja afuera cualquier análisis posible.

En cuanto a la iluminación, se observa una mala distribución de luminarias en la planta baja. La potencia y el rendimiento de los tubos fluorescentes no es el correcto, además se observó que no se implementa un programa de mantenimiento eficiente.

Descripción de las propuestas de mejora

Corrección del factor de potencia

Con la compra de un capacitor trifásico de 10 kVAr, tensión nominal 400 Vca y aproximadamente 200 F de capacidad, se podrá elevar el coseno fi a valores por encima de lo exigido por la distribuidora.

Esta instalación aumentaría el nivel de tensión en la acometida a planta y reduciría las pérdidas de energía activa al reducirse la corriente conducida, así como disminuiría el valor de potencia aparente.

Iluminación

La situación planteada en planta baja nos lleva a recomendar que se realice una modernización del sistema

de iluminación, que incluye:

- Realizar el recambio de equipos fluorescentes, por tecnología a Diodos Emisores de Luz (Led) más modernos y eficientes
- En ciertas zonas se debería sectorizar el apagado y encendido de luces para posibilitar el ahorro energético, manteniendo apagadas las luces que no están en uso

Además de la modernización propuesta, se recomienda poner en práctica las siguientes medidas que no llevan asociado ningún gasto y contribuyen a mejorar la eficiencia general del sistema:

- Confeccionar una lista en la que se especifiquen todos los aparatos que deben apagarse no solo al final de la jornada de trabajo, sino en todos los períodos de tiempo en que no se utilicen
- Colocar carteles para crear conciencia y motivación en las personas que se encuentran ocupando el edificio sobre la utilidad de estas medidas de ahorro energético

Se propone entonces modernizar la instalación reemplazando las luminarias fluorescentes actuales por equipos con iluminación Led. Las luminarias que se reemplazan son: 5 unidades de 105 W y otras 5 de 60 W (todas fluorescentes con sus respectivos balastos), sustituyéndolas por 15 tubos Led de 18 W (equivalentes a 36 W) distribuidos de forma que se obtenga una mejor iluminación.

Un tubo Led, se alimenta de baja tensión consumiendo así muy poca potencia y, por lo tanto, emitiendo muy poco calor, lo cual contribuye adicionalmente al ahorro de energía en espacios climatizados. También se adapta perfectamente a la mayoría de fuentes de alimentación de los equipos existentes, y se reduce al máximo el riesgo de electrocución. La luz Led es mucho más brillante y nítida que la del halógeno y la fluorescente. Además, tiene un encendido inmediato (microsegundos) y no tiene fallos, parpadeos ni variaciones de intensidad en la iluminación.

Los dispositivos Led no contienen mercurio, ahorran gran cantidad de energía, no producen irradiaciones de infrarrojos y no producen contaminación lumínica. Por otra parte, el 99% de sus componentes son reciclables e ideales para la combinación con la energía solar.

Equipo encargado de la implementación

Becado por la Subsecretaría de Ahorro y Eficiencia Energética, graduado en el año 2014 en la diplomatura European Energy Manager (EUREM).

- **Nombre del participante:** Santiago Walter
- **Empresa:** Productos Walter SRL
- **E-mail:** walsanwalter@hotmail.com

Beneficios de la implementación

- Ahorro de consumo energético
- Ahorro de costos

Medidas esperadas de desempeño del sistema

Potencial ahorro del consumo de energía [kWh/a]:
2.665

Forma de Energía: Eléctrica

Potencial ahorro de los costos [Euro/año]: 43,25

Potencial reducción de CO₂ [t/a]: 1.998

Factor de conversión: 0,75 kg. CO₂/kWh

Costos de inversión planeado [Euro]*: 1.091

Tiempo de amortización [año]: 19,44

* Los costos se calcularon en Euros para que el proyecto sea comparable con otros proyectos del EUREM a nivel mundial.

Conclusiones

La modernización planteada representa un ahorro de 2.665 kWh/año, es decir, el equivalente al 77% de la energía utilizada en iluminación. Traducido a disminución del gasto anual en energía, representa un ahorro de 559,65 \$/año.

Adicionalmente al ahorro de energía, la sustitución por luminarias con tubos de Led produce el siguiente beneficio: disminuyen los costos de mantenimiento y la inversión en stock de materiales dedicados al sistema de iluminación, puesto que la vida útil del tubo Led es 4 veces mayor que la de un tubo T8 y T12.



Productos Walter S.R.L.

Es una empresa metalúrgica ubicada en Loma Hermosa, partido de Tres de Febrero, provincia de Buenos Aires.

Productos Walter tiene 7 años de trayectoria en la fabricación de piezas y partes de otros bienes a solicitud de los clientes, pero también ha desarrollado productos propios que comercializa.

Rubro: Metalúrgico

Productos/Servicios: Insumos para cajones de exportación, productos deportivos, autopartes, servicios de corte plegado y matizado de chapas

Cantidad de empleados: 4

Año de Fundación: 2010

Recuperación de vapor flash, alimentación directa a la caldera y controles de temperatura en línea de corrugado

Descripción del proyecto

El sistema propuesto se basa en controlar en función de las temperaturas de procesos abrace de precalentadores, presiones de válvulas reguladoras de vapor, aprovechamiento de condensado en consumos de menor requerimiento térmico y recolección de condensado en un tanque sin hacer flash al exterior, y por medio de una bomba especial más un sistema de control ingresar el mismo a la caldera.



Problema

En el sistema actual, original de la máquina, todos los equipos que consumen vapor para trasferencia de energía, utilizados para formar, acondicionar o secar el cartón trabajan a la misma presión y el condensado resultante del intercambio térmico se recolecta y vuelve a un tanque que posee un venteo a la atmosfera donde el vapor se flashea. Desde aquí se compensa el faltante de agua, se agregan químicos para el tratamiento de la misma y luego se alimenta la caldera para volver al ciclo productivo.



El nuevo sistema es ofrecido por la firma Fomat de Italia. La mayor ventaja del mismo es que puede trabajar por secciones en forma independiente y a diferentes presiones, en función de la necesidad.

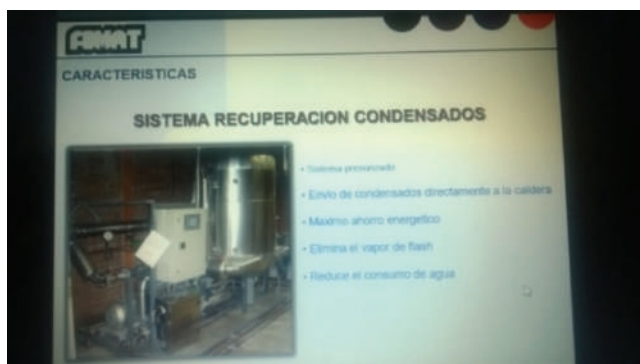
Se compone de equipos pre montados que incluyen válvulas, tuberías, bridas y soportes, una brida se debe conectar al colector de vapor y otra al del condensado, siendo una instalación fácil y rápida.

Los equipos pre calentadores podrán trabajar a menos presión de acuerdo a lo que determine el control automático, lo que ayudara a disminuir no solo el consumo de vapor, así también el de adhesivo. El control de todo sistema es llevado por un PLC, dando en pantalla alarmas de baja temperatura y presión que alertan de posibles errores de proceso.

Por último, se instalará en la sala de calderas un sistema de alta eficiencia térmica que permite recuperar los condensados que llegan de la máquina a alta presión (alta temperatura). El operador utilizando la pantalla de control, puede fijar la presión de retorno de condensado y asegurar el correcto drenado de los cilindros, equipos, y a su vez tener una recuperación térmica, estos condensados mediante el uso de una bomba especial se envían directamente a la caldera.

SISTEMA ACTUAL	UNIDAD	CANTI- DAD	COSTO UNITARIO	COSTO ANUAL
Consumo de gas para producción de vapor para uso exclusivo de máquina corrugadora	m ³ / anual	804.000	\$ 4,699	\$ 3.777.996
Consumo de energía eléctrica para funcionamiento de la caldera	kWh/ anual	37.647	\$ 1,623	\$ 61.101
Consumo de almidón para la fabricación de adhesivo	kg./año	684.000	\$ 6,30	\$ 4.309.200
Costo total actual conformado y secado de cartón				\$ 8.148.297

SISTEMA PROPUESTO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO ANUAL
Consumo de gas para producción de vapor para uso exclusivo de máquina corrugadora	m ³ /anual	603.000	\$ 4,699	\$2.833.497
Consumo de energía eléctrica para funcionamiento de la caldera	kWh/anual	28.235,5	\$ 1,623	\$45.826,25
Consumo de almidón para la fabricación de adhesivo	kg./año	581.400	\$ 6,30	\$3.662.820
Costo total actual conformado y secado de cartón				\$6.542.143,25
Costo total actual conformado y secado de cartón				\$1.606.154,42



Medidas esperadas de desempeño del sistema

Potencial ahorro del consumo de energía [kWh/a]:
2.347.042

Forma de Energía: Gas natural

Potencial ahorro de los costos [Euro/año]: 90.233

Potencial reducción de CO₂ [t/a]: 399,21

Factor de conversión:

0,00075 t CO₂ Equiv/kWh para energía eléctrica de red y

0,001951 t CO₂ Equiv/m³ Gas Natural

Costos de inversión planeado [Euro]*: 292.600

Tiempo de amortización [año]: 4,5

* Los costos se calcularon en Euros para que el proyecto sea comparable con otros proyectos del EUREM a nivel mundial.

Conclusiones

La baja de actividad de la industria y la incorporación de nuevas máquinas o más eficientes, obliga al sector a mejorar los costos y tecnificarse aún más. Con la incorporación de este sistema la máquina corrugadora queda en igualdad de condiciones que las máquinas de última generación, que son las que cuentan los líderes del mercado.

Equipo encargado de la implementación

Becado por la Subsecretaría de Ahorro y Eficiencia Energética, graduado en el año 2016 en la diplomatura European Energy Manager (EUREM).

- **Nombre del participante:** Ing. Pablo Giuliani
- **Empresa:** QuilmesPack S.A.
- **E-mail:** pgiuliani@quilmespack.com.ar

Beneficios de la implementación

- Ahorro en el consumo de vapor, por consiguiente consumo de gas natural
- Disminución de consumo de adhesivo por control de temperatura en papeles y proceso
- Mejora la calidad del producto, disminuye scrap



Quilmespack S.A.

Quilmespack es una empresa familiar con 15 años de experiencia en el rubro de papel y cartón, que en el transcurso del tiempo fue adquiriendo nuevas tecnologías, cuenta con dos plantas una de papeles reciclados y otra de fabricación de cajas de cartón corrugado. La empresa se encuentra ubicada en el partido de Berazategui, Provincia de Buenos Aires.

Rubro: Papelera

Productos/Servicios: Cartón y envases de cartón corrugado

Cantidad de empleados: 119 empleados

Web: www.quilmespack.com

Año de Fundación: 2001

Proyecto de optimización de iluminación exterior e interior

Descripción del proyecto

La empresa mecaniza las poleas previamente fundidas hasta su terminación final a través de una serie de centros de mecanizado, perforadores, controles numéricos, pintura y tratamiento.

En su interior, la nave industrial cuenta con 20 lámparas de vapor de mercurio ubicadas a 6 metros de altura. El exterior se encuentran cuatro lámparas de las mismas características, con una eficiencia de 26 lm/W. El tiempo de encendido de las lámparas interiores es de 16 horas diarias, lo que nos da un consumo de 6,56 kWh diarios por lámpara. En la parte exterior permanecen encendidas 14 hs. diarias, con un consumo de 5,74 kW/h diarios por lámpara.

La empresa no cuenta con un encargado de la gestión de encendido y apagado de luces, con lo cual las lámparas permanecen encendidas durante todo el turno laboral. El edificio posee catorce ventanas, siete del lado este y siete del lado oeste, las cuales cuentan con chapas translúcidas, que se encuentran oscurecidas y no permiten la entrada de luz natural en las horas diurnas.

La propuesta consiste en

- Cambiar las lámparas de vapor de mercurio por lámparas bajo consumo de 85 W
- Bajar un metro las luminarias para lograr una mejor iluminación
- Cambiar los vidrios de ventana para tener mejor iluminación natural durante las horas diurnas
- Nombrar un encargado de la gestión de encendido y apagado de lámparas interiores
- Colocación de una celda fotoeléctrica para la operación de iluminación exterior

Las lámparas interiores funcionan de 2 a 18 hs.: un total de 16 horas diarias, 5 días a la semana.

Las lámparas exteriores funcionan de 18 a 8 hs.: un total de 14 horas diarias durante todo el año.

Las luminarias interiores se encuentran a 6 metros de altura. Las ventanas del edificio se encuentran oscurecidas por el paso del tiempo, lo que impide la entrada de luz natural.



Problema

La iluminación general de la planta se realiza con lámparas de vapor de mercurio de 400 W.

Serían entonces, veinte lámparas interiores sin temporizador que permanecen encendidas durante todo el turno laboral (no hay un responsable de gestión de iluminación) y cuatro exteriores con temporizador.

El consumo de las lámparas y el equipo auxiliar que poseen (balasto) es de 410 W.



Ubicación de lámparas

Consumos actuales en kWh

	MES	AÑO
Interiores	2.624 kWh	31.488 kWh
Exteriores 120 moldes	688,8 kWh	8.265,6 kWh
TOTAL	3.312,8 kWh	39.753,6 kWh

Descripción de las propuestas de mejora

La propuesta consiste en el cambio de lámparas de vapor de mercurio por lámparas bajo consumo.

Descripción de las lámparas a utilizar:

- Fluorescente espiral
- Consumo total: 85 W
- Eficacia total : 60 lm/W
- Luminosidad total : 4.500 lm
- Temperatura de color : 6.400°K
- Luz fría
- Duración aproximada: 8.000 hs.

Con este cambio se logra:

- Un ahorro en energía eléctrica de un 80%
- Bajar un metro las luminarias para lograr una mejor iluminación
- Una iluminancia de 200 lux por metro cuadrado (tomado de una prueba piloto), lo que es correcto para iluminación general
- Cambio de vidrios de ventana para tener mejor iluminación natural durante las horas diurnas y así bajar las horas de encendido de las lámparas interiores a un promedio de 9 horas diarias
- Nombrar un encargado de la gestión de encendido y apagado de lámparas interiores.
- La colocación de una celda fotoeléctrica de 1.000 watt, para las lámparas exteriores (con esto se logra no depender de la programación del temporizador)



Lámpara de bajo consumo

Consumos con cambio de lámparas en kWh

	MES	AÑO
Interiores	408 kWh	4.896 kWh
Exteriores 120 moldes	122,4 kWh	1.468,8 kWh
TOTAL	530,4 kWh	6.364,8 kWh

Comparativo de consumos y ahorro

Consumos actuales/año	39.753,6 kWh
Consumos estimados propuesta/año	6.364,8 kWh
Ahorro/año	33.388,8 kWh

Equipo encargado de la implementación

Becado por la Subsecretaría de Ahorro y Eficiencia Energética, graduado en el año 2014 en la diplomatura European Energy Manager (EUREM).

- **Nombre del participante:** Marcelo Francia
- **Empresa:** Rizzotto y Pieragostini
- **E-mail:** marcelo.francia@poleasrp.com

Beneficios de la implementación

- Reducción de costos
- Reducción de generación de gases de efecto invernadero / CO₂
- Reducción del consumo de energía eléctrica

Medidas esperadas de desempeño del sistema

Potencial ahorro del consumo de energía [kWh/a]: 33.388,8

Forma de Energía: Eléctrica

Potencial ahorro de los costos [Euro/año]: 13.355

Potencial reducción de CO₂ [t/a]: 25

Factor de conversión: 0,75 kg. CO₂ = 1 kWh

Costos de inversión planeado [pesos]*: 13.000

Tiempo de amortización [año]: 1

* Los costos se calcularon en Euros para que el proyecto sea comparable con otros proyectos del EUREM a nivel mundial.

Conclusiones

La modernización planteada representa un ahorro de 2.665 kWh/año, es decir, el equivalente al 77% de la energía utilizada en iluminación. Traducido a disminución del gasto anual en energía, representa un ahorro de 559,65 \$/año.

Adicionalmente al ahorro de energía, la sustitución por luminarias con tubos de Led produce otro beneficio: disminuyen los costos de mantenimiento y la inversión en stock de materiales dedicados al sistema de iluminación, puesto que la vida útil del tubo Led es 4 veces mayor que la de un tubo T8 y T12.



RizzottoPieragostini

Rizzotto y Pieragostini

La empresa es una de las fábricas de poleas líderes en el mercado argentino y presencia progresiva en mercados internacionales. Tiene 57 años de trayectoria y posee dos plantas de producción que ocupan una superficie de 12.000 m² en la ciudad de Rafaela, provincia de Santa Fe donde se funden y mecanizan los productos.

Rubro: Metalmecánico

Productos/Servicios:

Fabricación de poleas y conos de ajuste

Cantidad de empleados: 29

Web: www.poleasrp.com

Año de Fundación: 1957

Recuperación de calor para la calefacción de oficinas

Descripción del proyecto

En una empresa textil de fabricación de guantes de seguridad industrial, se propone reutilizar el agua caliente (energía calórica) del retorno de los procesos productivos, para calefaccionar la nave en el invierno que, actualmente carece de calefacción.

De este modo se obtendría una mejora en la productividad de la fábrica a través de una solución de menor costo e impacto en el medio ambiente frente a la alternativa a gas.

Problema

Actualmente el proceso de la fábrica de guantes de seguridad industrial consume dos tipos de energías: gas natural y electricidad.

El gas natural es utilizado en una caldera de generación de vapor y la electricidad se utiliza para iluminación, control de maquinarias, acople de mercadería.

Comparando las ventajas y desventajas de ambos sistemas observamos:

Tubo Radiante:

VENTAJAS	DESVENTAJAS
Calefacción por zonas definidas	Requiere de instalación de gas natural
No hay movimiento de aire	Produce una leve molestia a las personas que trabajan debajo del tubo
Rápida y sencilla instalación	Consumo extra de gas
Inmediata puesta en regimen del sistema	Emite gases de combustion a la atmósfera
Es silencioso	

*Información proporcionada por el fabricante de tubos radiantes Valentini S.A

Radiadores de agua:

VENTAJAS	DESVENTAJAS
Utilizara el agua del retorno del proceso productivo	Se requiere una bomba*
Es seguro y confiable*	Se necesita extender a la cañería del retorno*
No hay movimiento de aire*	Necesita mantenimiento de las purgas*
Calefacción por zonas*	
No genera emisiones gaseosas a la atmosfera	
Ofrece calor saludable*	
No requiere de gas natural	

*Información proporcionada por empresa de servicio y venta de radiadores de agua C° CERCA.

Para calefactar el área en los meses de baja temperatura (de abril a septiembre) se determinó el siguiente requerimiento:

	TUBO RADIANTE	RADIADORES DE AGUA
Inversión (AR\$)	87.465 (2 tubos)	34.400 (30 radiadores)
Consumo	Gas: 6.192 m³	-

Equipo encargado de la implementación

Becada por la Subsecretaría de Ahorro y Eficiencia Energética, graduada en el año 2016 en la diplomatura European Energy Manager (EUREM).

- **Nombre del participante:** Oriel Rebori
- **Empresa:** Roguant S.R.L
- **E-mail:** orebori@roguant.com.ar

Beneficios de la implementación

- Se espera lograr un ambiente más confortable para los trabajadores
- Incorporación de calefacción en la nave industrial a través de la recuperación de calor, con menor costo e impacto en el medio ambiente
- Reducción de ausentismo por enfermedad
- Aumento de productividad
- Se busca consumir la menor cantidad de energía posible y con una baja emisión de gases a la atmosfera

Medidas esperadas de desempeño del sistema

Potencial ahorro del consumo de energía [kWh/a]:

72.446 (frente a alternativa a gas)

Forma de Energía:

Gas vs. recuperación de calor del proceso

Potencial ahorro de los costos [Euro/año]:

23.384 (por reducción de ausentismo)

Potencial reducción de CO₂ [t/a]: 11.9

Factor de conversión:

1.936 t CO₂/dam³

Costos de inversión planeado [Euro]*: 2.008

Tiempo de amortización [año]: menor a un año

* Los costos se calcularon en Euros para que el proyecto sea comparable con otros proyectos del EUREM a nivel mundial.

Conclusiones

La mejor opción es la instalación de radiadores de agua caliente, utilizando el agua del retorno de producción, no consume gas, no emite gases a la atmosfera y tiene una rápida recuperación de la inversión. Con un mínimo del 1% de ausentismo y con una inflación del 5% sigue siendo viable realizar la inversión y el recupero se da en cuatro años.



Roguant S.R.L.

Roguant se dedica a la fabricación de productos para la protección en la industria, entre ellos guantes, lentes y calzado de seguridad.

La empresa se encuentra ubicada en el Parque Industrial Almirante Brown en Burzaco, Provincia de Buenos Aires.

Rubro: Textil

Productos/Servicios:

Elementos de protección personal

Cantidad de empleados: 70

Web: www.roguant.com.ar

Año de Fundación: 1891

Saenz Briones (CCU Argentina)

Eliminación de vapor para calentamiento

Descripción del proyecto

La caldera de vapor actualmente en uso se utiliza principalmente para el equipo calentador de botellas y para la generación de ACS (agua caliente sanitaria) para vestuarios. Este sistema insume un alto costo operativo por consumo de gas oil, siendo también responsable de una emisión significativa de GEI (gases de efecto invernadero).

Para disminuir estos costos, se propone eficientizar el uso actual de la caldera de vapor reemplazándolo con sistemas alternativos. De esta manera se eliminaría el gas oil como fuente primaria de energía, obteniéndose una reducción directa de los costos operativos, y una consecuente también reducción de las emisiones de GEI a la atmósfera.

Con estos cambios se pretende lograr introducir a la compañía en el uso de fuentes renovables.

Tras este objetivo, el proyecto se divide en dos etapas:

- Etapa 1: Reforma del sistema de calentamiento de tanques del Worner (calentador de botellas) por resistencias. El abastecimiento de ACS para las duchas de los vestuarios se haría con termotanques de alta eficiencia programándose su funcionamiento para determinados momentos de la jornada, en tanto que la provisión de ACS a lavabos se haría mediante termotanques convencionales
- Etapa 2: Incorporar en estas reformas sistemas de colectores solares para la producción de ACS, con el fin de reducir los consumos eléctricos y emisiones de CO₂



Problema

Los actuales sistemas de caldera de vapor y de generación de ACS para vestuarios arrojan altos costos operativos por el consumo de gas oil, y el problema derivado de emisión de GEI.

Sistema actual caldera de vapor:

Calentador de botellas (registro anual)

- Costos Operativos (electricidad, aditivos, mantenimiento): 76.968 \$/año (sin subsidio)
- Costos Consumo Gas Oil: 1.098.296 \$/año
- Emisión GEI: 288.702 kg. CO₂/año

Generación de ACS para vestuarios (registro anual)

- Costos Operativos (Electricidad, Aditivos, Mantenimiento): 6.692 \$/año (sin subsidio)
- Costos Consumo Gas Oil: 95.504 \$/año
- Emisión GEI: 25.105 kg. CO₂/año

Descripción de las propuestas de mejora

1. Cambio de combustible actual de caldera por Gas Natural. Para esto es necesario el reemplazo del actual quemador, hacer el tendido y la habilitación en planta para el suministro de gas industrial. Esta opción fue desestimada por decisión de la compañía asociada a los altos costos.
2. Evitar el uso de vapor para los procesos actuales de calentamiento del Worner y abastecimiento de ACS para vestuarios

Primero se realiza un relevamiento técnico de los equipos involucrados en el proyecto y luego un cálculo de vapor del sistema, para lo cual se determina el consumo actual de vapor. Ante la carencia de caudalímetro de combustible de entrada se tuvieron en cuenta las horas de marcha, producciones y compras de combustible (datos obtenidos en los históricos desde el 2012). Determinándose un consumo de 42.7 kg./G.O., comparándolas con el consumo de combustible de la caldera a su máxima capacidad. Utilizando 42,7 kg. de combustible, se consumirán 300 kg./h de vapor destinados en 276 kg./h para el calentador de botellas y 24 kg./h para ACS de vestuarios.

Desarrollo de Etapa 1 del Worner

Se propone el reemplazo de las actuales serpentinas de vapor por resistencias eléctricas blindadas sumergidas. Para el cálculo del consumo (kW) necesarios para el reemplazo se tuvieron en cuenta los siguientes ítems:

- kW necesarios para calentamiento de los tanques en

arranque

- kW necesarios para el mantenimiento de la temperatura del sistema en funcionamiento
- Pérdidas por radiación a través de las paredes del tanque
- Pérdidas por convección del sistema
- Selección de resistencias

Utilizando 42,7 kg. de combustible, se consumirán 300 kg./h de vapor destinados en 276 kg./h para el calentador de botellas y 24 kg./h para ACS de vestuarios.

- Temperatura de trabajo tanque 1: 50/55°C > se toma ΔT 30°C
- Temperatura de trabajo tanque 2: 72°C > se toma ΔT 47°C
- Agua de reposición de tanque 1: 300 l/h y l/s
- Agua de reposición de tanque 2: 250 l/h y l/s
- Calor específico del acero al carbono: 0,12 Kcal/kg.°C
- Calor específico del agua a 25°C = 1 Kcal/kg.°C
- Peso específico del acero al carbono: 7.849 kg./m³

Las etapas restantes son:

- Determinación de pérdidas por radiación a través de las paredes del tanque
- Determinación de pérdidas por convección
- Determinación de pérdidas totales
- Determinación de potencia necesaria para calentamiento Inicial de tanques
- Determinación de potencia necesaria para mantenimiento de temperatura de tanques

Desarrollo de la Etapa 2 del calentador de botellas

Se propone la introducción de la compañía en la inversión y el uso de fuentes de energías renovables (para esta aplicación uso de colectores solares) con el fin de reducir el consumo eléctrico del sistema de calentamiento por resistencias eléctricas blindadas sumergidas. El alcance de la etapa 2 involucra el calefaccionamiento del agua inicial más el agua de reposición del sistema, dejando el funcionamiento de las resistencias para sostener el ΔT del proceso (10°C).

Notas

- El sistema se encuentra diseñado con capacidad de ampliaciones futuras de paneles
- Los datos de cálculo fueron desarrollados por Hissuma de acuerdo a los parámetros de procesos entregados

Desarrollo Etapa 1 de la generación de ACS para vestuarios (Termotanques eléctricos de alta eficiencia y convencionales):

Se propone el reemplazo de las actuales serpentinas de vapor por instalación de termotanque eléctrico de alta eficiencia (para las duchas) y dos termotanques convencionales para el ACS de los lavabos.

El uso del termotanque destinado para las duchas, se programará su funcionamiento para su uso, en las dos franjas horarias requeridas permaneciendo apagado el resto del día. Para el cálculo del consumo (kW) necesarios para el

reemplazo, se tuvieron en cuenta los siguientes ítems:

- Cantidad de Duchas y lavabos disponibles - 16 Duchas + 8 Lavabos
- Consumos STD de duchas y lavabos - duchas = 0,2 l/s lavabos = 0,1 l/s
- Cantidad de personal y distribución de las mismas = Fuera de temporada 60 personas (1 turno) temporada 120 personas (2 turnos diurnos)
- Simultaneidad del sistema

Desarrollo Etapa 2 de la generación de ACS para vestuarios (colector solar + termo de alta eficiencia):

Se propone el reemplazo de los termotanques convencionales por un sistema de colector solar en línea con un termotanque de alta eficiencia, destinados ambos a cubrir la demanda de ACS de lavabos y duchas. Este sistema permite que el principal aportante de agua caliente sea el colector solar recibiendo, cuando fuere necesario (particularmente en época invernal en que la radiación solar es menor), el aporte del termotanque.

Se contempla el calentamiento de un volumen de 2.000 litros de agua para asegurar el ACS para las duchas.

Notas:

- El sistema se encuentra diseñado con posibilidad de ampliaciones futuras mediante el anexo de paneles adicionales
- Los datos de cálculo fueron desarrollados por Hissuma de acuerdo a los parámetros de procesos entregados

Emisiones de GEI:

En el siguiente cuadro se muestra el historial de funcionamiento de planta, en relación a las horas laborales para determinar las emisiones de CO₂ a la atmósfera con las diferentes alternativas propuestas.

En tal sentido se toman en consideración los siguientes valores estándar de emisiones:

Mix Mercado Eléctrico Argentino 0,532 kg. CO₂

Gas Oil: 2,62 kg. CO₂

ESQUEMA ACTUAL	CONSUMO	EMISIONES kg. CO ₂ /año
Consumo Gas Oil Calentador	117.378 kg.	307.530,36
Consumo Electricidad Calentador	5.568,76 kWh	2.962,58
Consumo Gas Oil ACS Vestuarios	9.581,88 kg.	25.104,52
Consumo Electricidad ACS Vestuarios	484,24 kWh	257,61
Emisión Total		335.855,07

ETAPA 1 (Resistencias + Termotanques)	CONSUMO	EMISIONES kg. CO ₂ /año
Consumo Gas Oil Calentador	0 kg.	0 kg.
Consumo Electricidad Calentador	266.022 kWh	199.516,5
Consumo Gas Oil ACS Vestuarios	0 kg.	0 kg.
Consumo Electricidad ACS Vestuarios	13.922 kWh	10.441,5
Emisión Total		209.958

ETAPA 2 (Resistencias + Termotanques + Colector Solar)	CONSUMO	EMISIONES kg. CO ₂ /año
Consumo Gas Oil Calentador	0 kg.	0 kg.
Consumo Electricidad Calentador	203.928 kWh	108.489,70
Consumo Gas Oil ACS Vestuarios	0 kg.	0 kg.
Consumo Electricidad ACS Vestuarios	7.032 kWh	5.274
Emisión Total		113.763,70

Equipo encargado de la implementación

Becado por la Subsecretaría de Ahorro y Eficiencia Energética, graduado en el año 2014 en la diplomatura European Energy Manager (EUREM).

- **Nombre del participante:** Daniel Oscar Novas
- **Empresa:** Saenz Briones (CCU Argentina)
- **E-mail:** dnovas@ccu.com.ar

Beneficios de la implementación

- Eliminación del uso de gas oil como fuente primaria de energía (100%)
- Reducción de costos operativos (menos intervenciones, operaciones más seguras)
- Fuerte reducción de emisiones GEI a la atmósfera (50,2% Etapa 1)
- Introducción de la compañía al uso de fuentes renovables

Medidas esperadas de desempeño del sistema

Potencial ahorro del consumo de energía [kWh/a]:
279.994 (Etapa 1) + 210.960 (Etapa 2)

Forma de Energía: reducción de consumo de combustible primario (Gas Oil) - 119.773 l > 1.125.886 \$/año

Potencial ahorro de los costos [Euro/año]: 88.573 EUR/año - 1.008.076 \$/año (Etapa 1 sin subsidio EE) / 92.832 EUR - 1.056.438 \$/año (Etapa 2 sin subsidio EE)

Potencial reducción de CO₂ [t/a]: 103,84 t/año (-33,1%)
Etapa 1/155,58 t/año (-49,6%) Etapa 2

Factor de conversión: \$ 11,32 = EUR 1

Costos de inversión planeado [Euro]*: 18.310 EUR Etapa 1 / 44.970 EUR Etapa 2 (63.280 EUR Total)

Tiempo de amortización [año]: 0,2 Etapa 1 - 0,7 Etapa 2

* Los costos se calcularon en Euros para que el proyecto sea comparable con otros proyectos del EUREM a nivel mundial.

Conclusiones

La orientación del proyecto fue la eliminación total de combustible fósil (Gas Oil) en la operación de la caldera de la compañía, reemplazándola por combinación de energía eléctrica (convencional) + energía renovable (colectores solares) en la etapa inicial y con la posibilidad de ampliar hasta el 100% con energía renovable en los procesos actuales.



Saenz Briones (CCU Argentina)

CCU Argentina es una de las compañías de bebidas más importantes del país, la segunda del mercado cervecero argentino y un actor relevante en los de sidras, licores, destilados, vinos, aguas y gaseosas.

Actualmente, la empresa cuenta con 6 plantas industriales: Salta, Santa Fe y Luján que producen cervezas y Ciudadela, Allen, Pilar, donde se producen sidras, licores. Además, cuenta con oficinas en Buenos Aires y centros de distribución en varias ciudades del país.

Rubro: Bebidas

Productos/Servicios: Bebidas

Cantidad de empleados:

60 estable + 60 temporarios

Web: : www.ccu.com.ar

Año de Fundación: 1994

Mejoras en los consumos de energía (gas natural y electricidad) aplicable en la planta industrial

Descripción del proyecto

El proyecto está orientado hacia la identificación de oportunidades de mejora dentro del área operativa de la planta industrial. Se enfoca principalmente en los procesos y equipos en los cuales se puede obtener una sensible mejora de eficiencia energética, con una baja inversión.

Se plantea:

- Mejorar la eficiencia en la utilización de gas natural en el sector de tratamiento térmico de la planta
- Mejorar la eficiencia en el uso de energía eléctrica para la iluminación de planta
- Mejorar la eficiencia en el uso de energía eléctrica para la generación de aire comprimido

Problema

El estudio de diagnóstico realizado ha permitido detectar las siguientes situaciones con alto potencial de introducción de mejoras:

Situación 1:

En el área de tratamiento térmico se cuenta con una estufa marca "Exotere" en cuyo interior se almacenan las piezas que se encuentran en estado intermedio del proceso. Estas piezas deben mantenerse libres de humedad, para ello se mantiene la estufa seteadada a 80°C. Para mantener estas condiciones, el quemador de la estufa tiene un ciclo de encendido de 20 seg y de apagado de 2,5 min.

Las paredes de la estufa cuentan con una aislación de lana de vidrio de 38,1 milímetros de espesor. El equipo está en operación 24 hs. diarias, los 365 días del año.

Situación 2:

También en el área de tratamiento térmico hay tres hornos de revenido identificados como H 107 / H 108 / H 109, que poseen quemadores de tiro natural con pilotos. Los hornos están en servicio 11 horas diarias, pero los pilotos permanecen encendidos los 24 horas, 12 meses al año. Asimismo, cabe señalar que los pilotos actuales no cuentan con sensor de llama para seguridad.

Situación 3:

El área de mecanizado de hojas de mano, mantenimiento, mecanizado de sectores de corte y mecanizado de metal duro se encuentran en una nave que cuenta con una iluminación compuesta por 24 luminarias tipo campana industrial con lámparas de halogenuros metálicos de 400 W. La iluminación

se enciende a las 6 hs. y permanece encendida hasta las 17 hs. La nave dispone de luz natural suficiente que se podría aprovecharse durante varios días al año.

Situación 4:

La planta cuenta con un compresor de tres pistones y una potencia de 15 HP, El cual funciona en un régimen de encendido de 3,5 min y apagado de 9,5 min setead a una presión máxima de 10,5 kg./cm² y una presión de arranque de 7,5 kg./cm². Estas presiones son las necesarias para mantener el normal funcionamiento de los equipos dada la importante merma de caudal y presión que representa el elevado nivel de fugas del sistema, estimado em 65 %. Dicho compresor permanece encendido desde las 6 hs. hasta las 17 hs., es decir durante 11 hs., de las cuales funciona 10,5 hs.. con consumo de aire y 1/2 hora sin consumo, por el período de almuerzo del personal de planta.

Descripción de las propuestas de mejora

Para la situación 1:

Manteniendo la misma calidad de proceso, se plantea: bajar la temperatura de seteo de la estufa a 60°C, y mejorar la aislación térmica actual sustituyéndola por una más eficiente de 50,8 mm. de espesor marca SCR Fiberglas. También se propone mejorar el cierre de las puertas, mediante el ajuste de los herrajes existentes y el cambio de los burletes de sellado.

Con estos cambios se estima pasar de un régimen de encendido de 7,27 min/h a uno de 3 min/h.

Para la situación 2:

Se planea el reemplazo de los actuales pilotos por otros con sistema de encendido electrónico y sensor de llama, marca Cofaco comandado por una electroválvula. Para realizar el encendido se piensa agregar un transformador electro intermitente. Además, al sensor de llama se le colocaría un control de llama Brahma RE3 (sin pre-ventilación) 10801025. El horno ya cuenta con un controlador y una termocupla.

Para la situación 3:

En el sector se propone la instalación de seis controles automáticos tipo fotocélula para comandar las luminarias existentes en grupos de a cuatro, apagándolas cuando a luz natural sea suficiente para la iluminación.

Según el "Servicio Meteorológico Nacional", el promedio de días al año en que las condiciones climatológicas permitieron aprovechar la luz solar en el periodo 2009 a 2013, en el Gran Buenos Aires, fue de 98 días por año, 26,8% del total. El año 2013 contó con 245 días laborables,

estimamos aprovechamiento solar en el 26,8% o sea en 65,6 días.

Se estima aprovechable solamente de 9 hs. a 17 hs. El horario laboral es de 6 hs. a 17 hs., por lo que se calcula solamente dos horas de iluminación diaria durante 98 días.

Para la situación 4:

Luego de un análisis preliminar, se plantea mejorar la eficiencia de la generación de aire comprimido, trabajando sobre la reducción de fugas del sistema, las cuales llegan hasta niveles del 80%, representando ésto una gran pérdida de energía en los sistemas de aire comprimido.

Se considera que en una planta, con un buen mantenimiento y adecuado programa de control, este tipo de pérdidas debieran estar entre el 5% y el 10% del aire producido. Para corregir esta situación se implementará un programa sistemático de revisión de las líneas para evaluar, identificar y reparar las fugas. El plan busca involucrar a todo el personal en el mismo.

Una vez completado el programa de contención y corrección de fugas en el sistema de aire comprimido se propone reducir la regulación de la presión del sistema al mínimo posible, para lograr un ahorro de energía. Para cumplir con este objetivo se plantea llevar la presión máxima de trabajo a 8,5 kg./cm² y la presión de arranque a 7 kg./cm², a tal fin se constató que la totalidad de los accionamientos neumáticos existentes permiten su normal funcionamiento con una presión de línea de 6 kg./cm².

A efectos de asegurar el eficaz funcionamiento del sistema, mediante un manómetro provisto de una manguera con terminales roscados se verificó que, gracias a las generosas secciones de las cañerías empleadas, en los puntos más alejados de la línea y en condiciones de plena demanda, la caída de presión de la línea no sobrepasa 1 kg./cm².

La potencia necesaria para comprimir aire es una función directa de la presión de compresión.

Por cada kg./cm² que se puede disminuir la presión del sistema de compresión, la potencia se reduce aproximadamente en un 5%.

Equipo encargado de la implementación

Becado por la Subsecretaría de Ahorro y Eficiencia Energética, graduado en el año 2014 en la diplomatura European Energy Manager (EUREM).

- **Nombre del participante:** Walter Lirussi
- **Empresa:** SIN PAR S.A.
- **E-mail:** walter.lirussi@sinpar.com.ar

Beneficios de la implementación

- Ahorro de consumo de electricidad
- Ahorro de consumo de gas natural
- Reducción de costos
- Reducción de las emisiones de CO₂

Medidas esperadas de desempeño del sistema

Potencial ahorro del consumo de energía [kWh/a]:

14.300,67 kWh/a y 3.834,59 m³

Forma de Energía: Eléctrica/gas

Potencial ahorro de los costos [Euro/año]: 685,73

Potencial reducción de CO₂ [t/a]: 20,043

Factor de conversión:

1 m³ = 0,00243 t CO₂ y 1 kWh = 0,75 kg. CO₂

Costos de inversión planeado [Euro]*: 2.012,03

Tiempo de amortización [año]: 3,05

* Los costos se calcularon en Euros para que el proyecto sea comparable con otros proyectos del EUREM a nivel mundial.

Conclusiones

El proyecto busca soluciones de fácil implementación donde las mejoras de eficiencia energética se evidencien rápidamente.

Se seleccionan casos en los cuales sea necesaria una baja inversión para que resulten viables. Se estima el retorno de inversión promedio en menos de tres años y medio.



SIN PAR®

SIN PAR S.A.

Sin Par es una empresa que se dedica a la producción y comercialización de sierras para el corte de metales. Ofrece una amplia variedad de cuchillas para todo tipo de industrias, como la maderera, alimenticia, textil, carne, cuero, caucho, etc.

La empresa se encuentra ubicada actualmente en la localidad de Quilmes, provincia de Buenos Aires.

Rubro: Metalmecánico

Productos/Servicios:

Fabricación y comercialización de herramientas de corte y mecanizado

Cantidad de empleados: 120

Web: www.sinpar.com.ar

Año de Fundación: 1931

Modificación de una cortina de aire de un horno de secado

Descripción del proyecto

El presente trabajo tiene como objeto mejorar el funcionamiento del horno de secado que se encuentra al final de un túnel de tratamiento de superficies de una línea de pintura en polvo.

Problema

El horno en cuestión opera 18 horas diarias, de lunes a viernes durante todo el año, a una temperatura de 135°C de seteo.

El mismo fue construido en las instalaciones de la empresa, con personal propio y maquinaria disponible. Es por ello, que a pesar de contar con asesoramiento e ingeniería, tiene algunos aspectos que se pueden mejorar.

Uno de ellos es precisamente la cortina de ingreso. Esta cortina, toma aire del interior del horno a través de un forzador, introduciéndolo en dos cajones laterales que direccionan el flujo por todo el lateral y hacia delante.

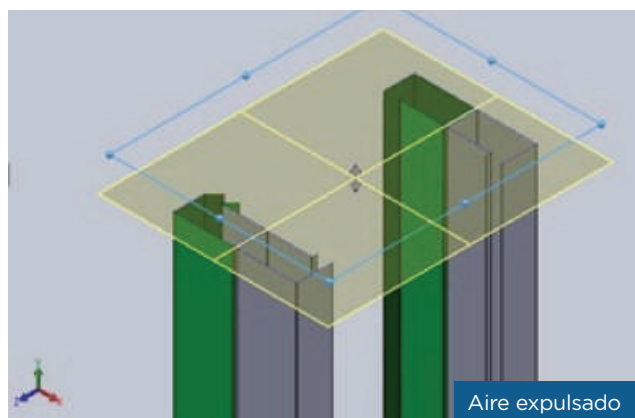
La proximidad de dicha cortina, con el último proceso de enjuague del túnel de pre-tratamiento, genera que el agua que es rociada por aspersión sobre las piezas, pase a través del flujo de aire caliente que expulsa la cortina. Esto genera un calentamiento innecesario del agua de la cuba de enjuague. Por lo tanto, se está gastando una determinada cantidad innecesaria de energía en calentar los 1.804 litros de agua que posee la cuba de enjuague.

Este comportamiento que se desea mejorar, no sólo es una mejora en la eficiencia energética, sino que se trata de energía que no debería gastarse, ya que el proceso no

lo requiere. Por el contrario, afecta el proceso principal que es el secado de las piezas, generando tiempos más largos de puesta en régimen del horno y mayor demanda al quemador de gas principal.

La energía que se necesita para calentar 1.804 litros de agua que aloja la cuba más próxima al horno de secado, es suministrada por el quemador de gas natural de dicho horno. Esto provoca que el horno tome mayor tiempo para llegar al régimen de trabajo, generando un mayor consumo de gas a lo largo de toda la jornada de trabajo.

Descripción de las propuestas de mejora



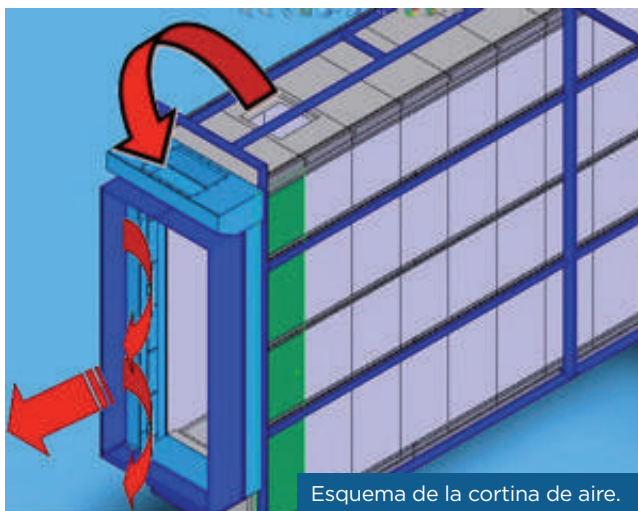
Se propone modificar constructivamente el cajón de la cortina de aire, de manera que:

- El aire que sea forzado a través de ella sea recirculado
- La orientación del flujo sea hacia adentro del horno y no hacia el exterior del mismo
- El agua de aspersión no esté en contacto con la corriente de aire, y por lo tanto el agua permanezca a temperatura ambiente
- La temperatura dentro del horno de secado se logre más rápidamente, sea más homogénea y se mantenga de manera más estable

El aire expulsado de la cortina será aspirado por el ducto que se encuentra contiguo, para ser recirculado continuamente, mejorando la situación anterior donde la cortina extrae ininterrumpidamente aire caliente del interior del horno y lo expulsa hacia fuera del mismo.

Equipo encargado de la implementación

Becado por la Subsecretaría de Ahorro y Eficiencia Energética, graduado en el año 2014 en la diplomatura European Energy Manager (EUREM).



Esquema de la cortina de aire.

- **Nombre del participante:** Federico Garcia
- **Empresa:** Sotic S.A.
- **E-mail:** federico.garcia@sotic.com.ar

Beneficios de la implementación

- Mejoramiento de la eficiencia de la maquinaria empleada en los procesos de fabricación
- Reducción de consumo energético
- Reducción de costos

Medidas esperadas de desempeño del sistema

Potencial ahorro del consumo de energía [kWh/a]:

104.996,65

Forma de Energía: Calor

Potencial ahorro de los costos [Euro/año]: 467,81

Potencial reducción de CO₂ [t/a]: 78,75

Factor de conversión: 0,75 kg. CO₂ = 1 kWh

Costos de inversión planeado [Euro]*: 234,74

Tiempo de amortización [año]: 0,5

* Los costos se calcularon en Euros para que el proyecto sea comparable con otros proyectos del EUREM a nivel mundial.

Conclusiones

En la actualidad, el funcionamiento inadecuado del equipo "cortina de aire" del horno de secado, produce el calentamiento de aproximadamente 1.804 litros de agua hasta una temperatura de 40°C (delta T de 12°C respecto de la temperatura ambiente) cada 1,13 hs. Este efecto indeseado utiliza la energía proveniente del quemador de gas natural del horno.

Según cálculos precedentes, la energía utilizada para ese calentamiento es de 90.618,52 kJ (90.618,52 Kcal), que representan 9.707,62 m³ de gas natural anuales, es decir, \$4.912,05. Mediante la modificación/mejora del cajón que utiliza la cortina de aire, se espera lograr mantener el agua a temperatura ambiente al evitar el contacto entre el aire de la cortina y el proceso contiguo, generando un ahorro en el consumo de gas a causa de la disminución del consumo energético.

La inversión es de \$ 2.464,85 y el tiempo de repago es de seis meses. Si bien el ahorro energético es bajo, se estaría evitando un malgasto de la energía a la vez que se solucionaría un problema del proceso.



Sotic S.A.

Sotic es una empresa metalúrgica dedicada al diseño, fabricación, comercialización y montaje de sistemas de almacenamiento y exhibición comercial.

La empresa se encuentra ubicada en la provincia de Santa Fe y cuenta con más de 20 años de experiencia en el rubro.

Rubro: Metalmecánico

Productos/Servicios:

Sistemas de almacenamiento y exhibición

Cantidad de empleados: 150

Web: www.sotic.com.ar

Año de Fundación: 1977

Eficiencia en hornos y recuperado de aire comprimido en máquinas sopladoras de PET

Descripción del proyecto

En la industria plástica se busca que las maquinarias a disposición o de futuras adquisiciones sean lo más rápidas posibles, ésta es la variante que hace más competitivas a las empresas. Pero una de las características indeseables de estas maquinarias es su alto consumo energético.

El presente trabajo puntualiza dos oportunidades de mejoras con importantes ahorros energéticos en donde, además de bajar los costos de producción se optimiza la disponibilidad actual de la energía eléctrica (acotada por falta de infraestructura de distribución en media tensión) y logra aumentar la utilización de la capacidad instalada, aprovechando las oportunidades que nos brinda el mercado de incrementar las ventas.

- Optimización del horno calefacción de materia prima: Se modifica su configuración de modo tal que se utilice mejor la zona óptima de calefacción de las lámparas infrarrojas como así también la potencia de las mismas
- Recuperado del aire comprimido: Una vez soplado el envase, el aire de alta presión utilizado no es arrojado al ambiente sino canalizado mediante válvulas a un tanque recuperador para su posterior reutilización en funciones que requieren aire a menor presión

Problema

Starplastic produce envases plásticos e inyectamos las tapas y manijas de nuestros productos. Todas las maquinarias tienen un alto consumo energético debido a que, además de calefaccionar los materiales para su plastificación, hay que enfriarlos.

Para la realización de este proyecto se seleccionó la máquina que más carga de trabajo tiene en el mes y una de las que mayor consumo posee. Ésta es una sopladora de bidones PET que utiliza como materia prima preformas inyectadas adquiridas de distintos proveedores. Son calentadas, estiradas y sopladas a unos 100 grados, aproximadamente.

Este tipo de maquinarias se fabrican desde el año 1995 en Argentina y a excepción de la forma de control (actualmente se utilizan plcs, electro válvulas, HMI's y demás accesorios de última generación) el proceso de fabricación es el mismo.

Principales operaciones del proceso de producción

1. Preformas PET de distinto gramaje según el envase

2. Las preformas pasan por un horno para ser calentadas y realizar su moldeado
3. La preforma caliente ingresa a un molde o matriz determinado separado en mitades
4. Al cerrar el molde, se produce la estanqueidad con el pico soplador
5. Se produce el estirado de la preforma (mediante una varilla comandada por un servomotor) e inmediatamente un presoplado a 8 bar para un primer moldeado de la preforma
6. Ingresa el aire a alta presión para terminar de formar el envase con todos los detalles del molde, a su vez el envase se enfría y solidifica debido a la baja temperatura del aire comprimido y la refrigeración existente en el molde
7. Mediante válvulas de escape rápido se produce la descompresión. Finalizada la misma, se procede con la apertura del molde
8. Mediante actuadores mecánicos, se pasa a extraer el envase para colocarlo en la línea de salida listo para ser embalado

Las características productivas originales de la maquinaria son las siguientes:

Para bidones de 6.000 cm³ mod. 03 rectangular

Cadencia: 1.550 b/h

Insumo: pref. 86 gr Cristal Resina i-04 ACSUR

Temperatura de agua refrigerante del molde: 5,4 - 7,5°C

Consumo: 305 Amp = 67,1 kWh

Para bidones de 3.000 cm³ mod. 03 rectangular

Cadencia: 1.100 b/h

Insumo: pref. 74 gr Cristal

Temperatura de agua refrigerante del molde: 5,4 - 7,5°C

Consumo: 336 Amp = 73,9 kWh

La máquina es óptima para soplar bidones de 5 l y 6 l con preformas estándar de 83-86 gramos, pero su consumo es mejorable. Al soplar envases de 3 l con preformas de 70 gramos, su cadencia baja considerablemente debido a que estas preformas requieren mayor potencia en el horno. Esto es necesario porque las mismas son más chicas pero poseen mayores espesores que las preformas de 83 gramos y su resina más resistente, lo que dificulta su calentamiento. Como la distribución de las lámparas en el horno no es óptimo, aumentar la potencia para reducir tiempos de calentamiento no es factible por que las preformas empiezan a quemarse.

Otro aspecto desfavorable de la máquina es su gran consumo de aire comprimido, utilizando para el soplado de envases 40 bar y para los movimientos neumáticos y

presoplado del envase, aire a 5 bar. Los volúmenes varían según el modelo.

Durante la etapa de descompresión del aire a 40 bar del envase ya soplado, este aire es evacuado al ambiente sin ningún tipo de utilidad, por ende, es dinero desperdiciado.

Es posible almacenar el aire despedido al ambiente y utilizarlo en las funciones que utilizan aire a baja presión, pero estas mejoras no están al alcance de nuestro proveedor actual de máquinas.

Descripción de las propuestas de mejora

Podemos diferenciar dos oportunidades de mejoras:

- Eficiencia del horno de lámparas IR
- Reutilización del aire de la descompresión en la etapa de soplado a 40 bar

Los resultados obtenidos en la eficiencia del horno serán multiplicados por 4, ya que es la cantidad de máquinas factibles de aplicar dicha mejora. En el caso del recuperado del aire, multiplicaremos por 10 (cantidad total de máquinas) a los valores obtenidos, debido a que esta mejora es aplicable a cualquier máquina sopladora PET.

Eficiencia del horno

Se realizó una estadística de los parámetros actuales utilizados en la calefacción de las preformas dando como resultado que en ningún caso el porcentaje de potencia entregada por las lámparas supera el 50%. Esto se debe, en principio, a que la tendencia del mercado es utilizar preformas con menos gramaje a igual volumen de envase para utilizar menos PET y abaratar costos de producción, siendo el diseño de la máquina fabricada para soplar botellas de un gramaje más elevado que el actual a mismo tamaño de envase.

Esto permitió realizar pruebas de calentamiento con lámparas de mitad de potencia. Juega a favor que las lámparas infrarrojas, según hoja de datos, son más eficientes cuando más tensión reciben.

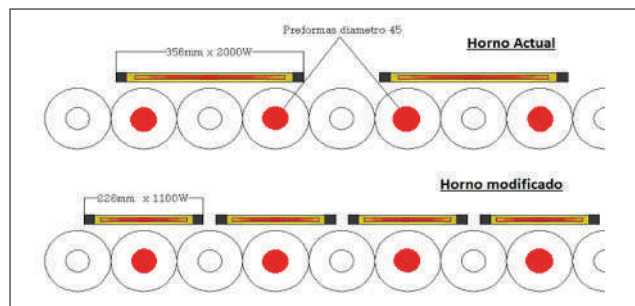
El otro complemento a esta reorganización del horno es la posición de las lámparas. El proveedor mantiene un esquema de hornos para todos los tipos de maquinaria y en ciertas ocasiones no es lo adecuado.

La zona óptima de calentamiento de las lámparas es mejor aprovechada en la configuración propuesta. Con la versión original hay demasiados puntos muertos de calentamiento. Por ende, se necesitará menos potencia a irradiar. En la siguiente ampliación se puede apreciar mejor las diferencias.

Diferencia entre el horno actual y el modificado

Si a esta mejora sumamos que la zona óptima de calentamiento de la lámpara se encuentra en el centro de la misma, 150 mm en lámparas de 500 W y 300 mm en lámparas de 2.000 W, entonces las lámparas de 2.000 W poseen débil potencia en los extremos. Por ende, débil capacidad de calentamiento y mayor potencia en el centro en donde no hay preformas a calentar. Esto explica porque

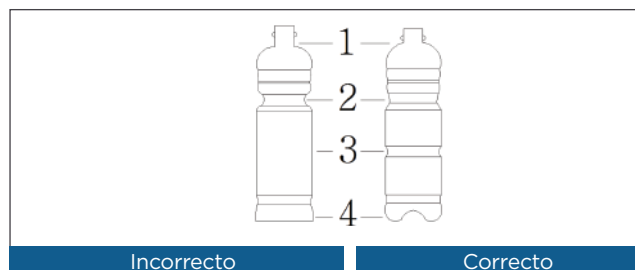
no sirve aumentar potencia para aumentar la cadencia porque aumenta en demasía todo el conjunto quemando las preformas además de tener un horno inestable lo que dificulta aún más los procesos.



Modificación complementaria:

Diseño de Envases

Todo aumento o disminución de potencia en lámparas es aproximadamente proporcional al espesor del envase final. Por este motivo, para disminuir aún más el consumo, es importante imponer en el diseño de los envases estructuras que ayuden al estiramiento del plástico y evitar recalentar zonas por acumulación de material, normalmente en la base, cuello y hendiduras pronunciadas en el envase.



Diseño propuesto

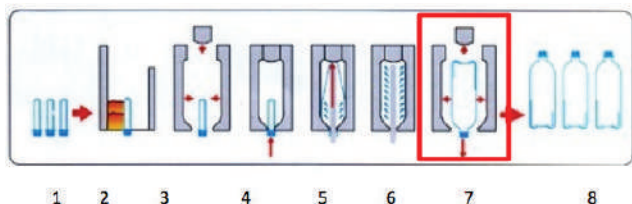
1. El cuello del envase debe ser lo más corto posible, caso contrario se debería recalentar dicha zona para quitar el material no estirado o se necesitaría más refrigeración perdiendo cadencia de la máquina
2. Las hendiduras muy pronunciadas en el cuerpo del envase necesitan más calefacción para distribuir el material y así evitar deformaciones en el mismo.
3. Los nervios en el cuerpo del envase ayudan a delimitar zonas de calentamiento para la distribución de material durante el presoplado
4. La base del envase debe tener en el centro una hendidura pronunciada para estirar el material sin recalentar y a su vez los laterales deben ser redondeados para evitar desgarros por falta de material, evitando recalentar otras zonas para compensarlo

Recuperación de aire comprimido

Durante la etapa de soplado a alta presión, ésta tiene como objetivo el formado del envase según figura y detalles del molde. Finalizada esta etapa, este aire necesita ser evacuado rápidamente al ambiente para realizar la apertura del molde, caso contrario el envase se rompe por la excesiva presión interna y poca resistencia de sus paredes.

La idea de recuperar este aire, surge de varios análisis previos sobre su potencial uso. Concluida ésta, se llega a un subproceso probable para la recuperación del aire evacuado al ambiente.

La propuesta consiste en colocar una nueva válvula para la recuperación y sincronizar de la siguiente manera:



Durante la etapa 7, teóricamente, se deberían sincronizar las secuencias de apertura y de cierre de la válvula de descompresión (aproximadamente 0,2 seg) respecto del accionamiento, también de apertura y cierre de la nueva “válvula para recuperado” tratando de captar en dicho tiempo (aproximadamente 0,2 seg) todo el aire de descompresión posible derivándolo a un tanque con una válvula antirretorno para que, cuando a los 0,2 seg abra la válvula original de descompresión, no se escape el aire recuperado.

Es físicamente poco posible pretender recuperar el 100% del aire evacuado en la descompresión. Esto es debido a que en algún momento del proceso de recuperado, la presión interna del tanque resultará mayor a la presión de la última etapa de descompresión y, en estas condiciones, ya no es posible ingresar más aire al tanque de recuperado. El porcentaje recuperado es muy difícil de calcular. Vale considerar que además de la pérdida de presión del aire de alta, el ingresado al tanque durante la recuperación la disminuye aún más, cambiando también su volumen. Lo que si puede determinarse es qué capacidad de trabajo tiene y aporta ese aire recuperado.

El ciclo completo de descompresión esta en torno a los 0,4 y 0,6 seg, dependiendo del envase:

1. Envase ya soplado con presión interna superior a 8 bar y menos que los 40 bar originales inyectados
2. Válvula de presoplado, encargada de inyectar aire a baja presión
3. Válvula de soplado, encargada de inyectar aire a 40 bar de la línea de servicios presente en la planta
4. Válvula de recuperado, abre durante todo el ciclo de descompresión canalizando todo el aire posible al tanque de recuperado
5. Válvula de descompresión, abre después de 0,2 seg iniciado el ciclo originalmente
6. Silenciador, disminuye el ruido durante el escape del aire al ambiente
7. Tanque de recuperado, almacena todo el aire posible y lo inyecta al sistema de baja presión de la maquina previamente acondicionado con un Regulador de presión y filtro de agua y aceite, necesarios debido a la condensación del aire recuperado

Como se mencionó anteriormente, se puede determinar la capacidad de trabajo del aire recuperado, el cual equivale

o es muy parecido al aire de baja necesario tanto para realizar el presoplado del envase (1,92 m³/h) y para los movimientos neumáticos de la misma (1,78 m³/h incluyendo perdidas). Por ende, el cálculo para el ahorro obtenido en la producción de aire de baja presión es equivalente al costo del consumo de aire de la maquinaria para estas funciones.

Calcular el ahorro significa calcular el costo de producción del equipo de aire comprimido para alimentar la maquina en cuestión.

Según la chapa del motor del equipo, un KAESER DSD 238, para producir 43 m³/h a 4 bar, el equipo cuenta con un motor de 132 kW, cos fi 0,84 IE3 95,6% 235 AMP.

Incorporar el sistema de recuperación de aire requiere de componentes externos para poder sincronizar bien la función. Detallado el funcionamiento del sistema, resta explicar algunas cuestiones más: la funcionalidad total la da una señal extra proveniente de un PLC el cual gestiona cuando habilitar el sistema de recuperado, esto es porque al iniciar el ciclado de la máquina para calentar y poner en régimen la misma, ésta requiere de aire comprimido para los movimientos y pre-soplado. En estas condiciones, al no haber aire del proceso de recuperado (porque aún no hay soplado de envases), se necesita suministrar a la máquina aire comprimido de la línea de servicios.

El sistema se completa con un presóstato analógico, el cual toma lectura del tanque de recuperado y ante una eventual baja de presión del sistema, en conjunto con el PLC vuelven a habilitar la entrada de aire comprimido de servicio. Esta condición es colocada ante eventuales pérdidas de aire, ya sea en cilindros neumáticos, o por inadecuada estanqueidad o pérdidas de causas diversas en el sistema.

Equipo encargado de la implementación

Becado por la Subsecretaría de Ahorro y Eficiencia Energética, graduado en el año 2014/2015 en la diplomatura European Energy Manager (EUREM).

- **Nombre del participante:** Claudio Acosta
- **Empresa:** Starplastic S.A.
- **E-mail:** c.acosta@starplastic.com.ar

Beneficios de la implementación

- Reducción de costos
- Reducción de generación de gases de efecto invernadero / CO₂
- Reducción del consumo de gas natural

Medidas esperadas de desempeño del sistema

Potencial ahorro del consumo de energía [kWh/a]:
722.400

Forma de Energía: Eléctrica

Potencial ahorro de los costos [Euro/año]: 27.000

Potencial reducción de CO₂ [t/a]: 541,8
Factor de conversión: 0,75 kg. CO₂/kWh
Costos de inversión planeado [Euro]*: 26.130
Tiempo de amortización [año]: 0,99

* Los costos se calcularon en Euros para que el proyecto sea comparable con otros proyectos del EUREM a nivel mundial.

Conclusiones

La implementación de ambas acciones de mejora permiten a la empresa bajar los costos y ampliar la producción diaria gracias a la optimización energética y productiva. Estas mejoras suponen para la empresa un piso en cuanto a la búsqueda de estas optimizaciones siendo el desarrollo de las mismas prioridad debido al compromiso de ser más eficientes.



STARPLASTIC
CARO
S.A.

Starplastic S.A.

La empresa se dedica hace más de 35 años al desarrollo, producción y comercialización de envases de plástico. Starplastic fabrica sus productos en la ciudad de Córdoba.

Rubro: Plásticos

Productos/Servicios:

Desarrollos y fabricación de envases de plástico

Cantidad de empleados: 100

Web: www.starplastic.com.ar

Año de Fundación: 1970

TABLA DE UNIDADES	
”	Pulgadas
°C	Grados Celsius
\$	Pesos argentinos
AMP	Ampere
CO ₂	Dióxido de carbono
CV	Caballo de vapor (Potencia)
Δ T	Variación de Temperatura
dam ³	Decámetro cúbico
Equiv.	Equivalente
EUR	Euro
F	Faraday (Capacitancia)
h	Hora
hs.	Horas
Hz	Hertz
Kcal	Kilocaloria
KJ	KiloJoule
kV	Kilo Volts
kVAr	Kilo Volts Ampere reactivo (Potencia)
kW	Kilowatt
kWh	Kilowatt-hora
l	Litro
lm	lumen (Flujo lumínico)
lux	Iluminancia
m	Metro
m ²	Metro cuadrado
m ³	Metro cúbico
MBTU	Mil British Thermal Unit (Energía)
min	minuto
mm	Milímetro
MW	Megawatt
Mwh	Megawatt-hora
°K	Kelvin
seg	Segundo
US\$	Dólares estadounidenses
UV	Ultravioleta
V	Volts
VCA	Volts de corriente alterna
W	Watt

Contactos



Cámara de Industria y Comercio
Argentino-Alemana
Deutsch-Argentinische
Industrie- und Handelskammer

Lo hacemos posible.

Cámara de Industria y Comercio Argentino-Alemana

Av. Corrientes 327, piso 23
C1043AAD Ciudad Autónoma de Buenos Aires
E-mail: ahkargentina@ahkargentina.com.ar
Internet: www.ahkargentina.com.ar
Persona de contacto: Teresa Behm



Ministerio de Energía y Minería
Presidencia de la Nación

Ministerio de Energía y Minería

Subsecretaría de Ahorro y Eficiencia Energética
Av. Paseo Colón 189
C1063ACB Ciudad Autónoma de Buenos Aires
E-mail: energia@minplan.gov.ar
Internet: www.minem.gob.ar
Persona de contacto: Victoria Minoian



Unión Industrial Argentina

Av. De Mayo 1147/57
C1085AFA Ciudad Autónoma de Buenos Aires
E-mail: uia@uia.org.ar
Internet: www.uia.org.ar
Persona de contacto: Alberto Calsiano





Ministerio de Energía y Minería
Presidencia de la Nación



Cámara de Industria y Comercio
Argentino-Alemana
Deutsch-Argentinische
Industrie- und Handelskammer

Lo hacemos posible.

