

GREENPYME - ECUADOR

Informe Cierre Proyecto 2019



Contenido

CENTRO ECUATORIANO DE EFICIENCIA DE RECURSOS	4
Misión.....	5
Servicios	6
Producción más Limpia / Eco eficiencia	6
Eficiencia Energética	6
Administración de Riesgos Ambientales y Sociales (ARAS)	6
Productos Financieros.....	6
Eco Eficiencia en Instituciones Financieras	6
Capacitación.....	6
INTRODUCCIÓN	7
METODOLOGÍA DEL PROGRAMA.....	8
INFORME DE RESULTADOS	9
OBJETIVOS	9
General.....	9
Específicos.....	9
AUDITORÍAS ENERGÉTICAS NIVEL I Y NIVEL II	9
PARTICIPANTES	10
CIU.....	10
Ubicación	11
Empresas.....	11
RESULTADOS OBTENIDOS EN LA CONSULTORÍA.....	12
Potencial de disminución de uso de recursos.....	12
Oportunidades desarrolladas.....	12
ESTUDIO DE CASOS PUNTUALES.....	13
CASO DE ESTUDIO 1	14
Oportunidades encontradas.	14
1. Recuperación de condensado en equipos	14
2. Implementación de un caldero acuotubular de 60 BHP	15
3. Reducción de fugas de aire comprimido	16
4. Correcta operación de puertas en cuartos fríos	17

5. Sustitución de lámparas fluorescentes por tipo led.....	19
CASO DE ESTUDIO 2	20
Oportunidades encontradas.	20
1. Disminuir el caudal en grifos de agua en dormitorios y baños generales.....	20
2. Reemplazo de lámparas por tipo led	21
3. Aislamiento térmico en equipos	22
CASO DE ESTUDIO 3	23
Oportunidades encontradas.	23
1. Cambio a motores eficientes	23
2. Cambio del modo de soplado en tejedoras circulares	24
3. Reemplazo de pistolas de aire para limpieza de producto y de personal.....	25
4. Modificación del sistema de distribución y disminución de la presión de generación de aire comprimido.....	27
CASO DE ESTUDIO 4	29
Oportunidades encontradas.	29
1. Cambio a lámparas tipo led.....	29
2. Reducción de presión de generación de aire comprimido	29
3. Implementación de un variador de frecuencia en motor de ventilador de 20 hp.....	30
4. Uso de aireadores en grifos de agua.....	31
RESULTADOS EVIDENCIADOS EN LOS SEGUIMIENTOS	33
Oportunidades implementadas	33
Disminución del uso recursos como resultado de la implementación.....	34
Comentarios recibidos y testimonios.....	34
LECCIONES APRENDIDAS	35
CONCLUSIONES.....	36
RECOMENDACIONES	37

GREENPYME - ECUADOR

Organización Ejecutora:

CEER – Centro Ecuatoriano de Eficiencia de Recursos y

Producción más Limpia

Miriam Orbea B. – Directora del Proyecto

Jeysson Vinuesa M. – Coordinador del Proyecto

Miguel Huaroto M. – Coordinador Técnico

Equipo Técnico:

Edison Estévez C. – Esp. Eficiencia Energética

Omar Tumalli – Esp. Eficiencia Energética

Wladimir Rodríguez - Esp. Eficiencia Energética

Karina Ordoñez - Esp. Eficiencia Energética

José Luis Andrade – Esp. Eficiencia Energética

Con el apoyo de:





Corporación sin fines de lucro, creada por gremios empresariales ecuatorianos, comprometida con el desarrollo industrial sostenible. Forma parte de la iniciativa de la Organización de Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI), de crear una red de centros a nivel mundial que brinde servicios innovadores a la industria y los asesore en la incorporación del concepto de sostenibilidad en su labor diaria.

Su trabajo se ha caracterizado por generar valor agregado a sus clientes a través de la búsqueda de soluciones técnicas, que les permita reducir sus costos por el uso más eficiente de los recursos, mejorando su desempeño ambiental, y de esta forma contribuir con su crecimiento, en el marco de los objetivos del desarrollo sostenible.

Es miembro de la Red Mundial de Centros de Producción más Limpia (RECPnet) y la Red Latinoamericana de Eficiencia de Recursos, Producción más Limpia y Economía Circular. Su operación es carbono neutral desde el 2017 y es miembro de Pacto Global Ecuador desde el 2019.

Misión

Ser una corporación reconocida por su calidad de servicio, profesionalismo y contribución al desarrollo industrial sostenible en el Ecuador. Siendo un aliado estratégico para empresas y organizaciones en el desarrollo de proyectos ambientales y energéticos.

Servicios

Producción más Limpia / Eco eficiencia

- Evaluaciones de P+L y eficiencia de recursos
- Certificaciones de sostenibilidad

Eficiencia Energética

- Auditorías de uso y ahorro de energía, Implementación ISO 50001:2018
- Cálculo de huella de carbono, reducción y neutralización de emisiones de GEI

Administración de Riesgos Ambientales y Sociales (ARAS)

- Evaluación, diseño e implementación de sistemas de administración de riesgos Ambientales y sociales (ARAS) en instituciones financieras.

Productos Financieros

- Estudios de mercado para diseño de productos financieros verdes

Eco Eficiencia en Instituciones Financieras

- Asesoría para obtención de Punto Verde para actividades administrativas.
- Implementación ISO 14001:2015

Capacitación

- Gestión Ambiental y de Energía
- Administración de riesgos ambientales y sociales



INTRODUCCIÓN

En la actualidad la búsqueda de estrategias y tecnologías orientadas a la eficiencia energética y al uso racional de la energía eléctrica y combustibles, son temas prioritarios en las políticas de gobiernos que buscan reducir las emisiones de gases de efecto de invernadero provenientes de la generación de energía eléctrica y de combustibles fósiles además de buscar la reducción de los gastos asociados al consumo de energía.

Como iniciativa para promover la eficiencia energética y las tecnologías limpias en las empresas, la CII lanza un programa de asistencia técnica que incluye el programa GREENPYME, cuyo objetivo es promover la eficiencia energética en pequeñas y medianas empresas (Pymes), proporcionándoles recursos y conocimiento técnico para la incorporación de nuevas tecnologías que sean más eficientes además brinda asesoramiento para la adopción de energías renovables que permitan no solo incrementar su competitividad reduciendo los costos de producción asociados al consumo de energía y recursos sino que vaya de la mano con el cuidado y respeto al medio ambiente.

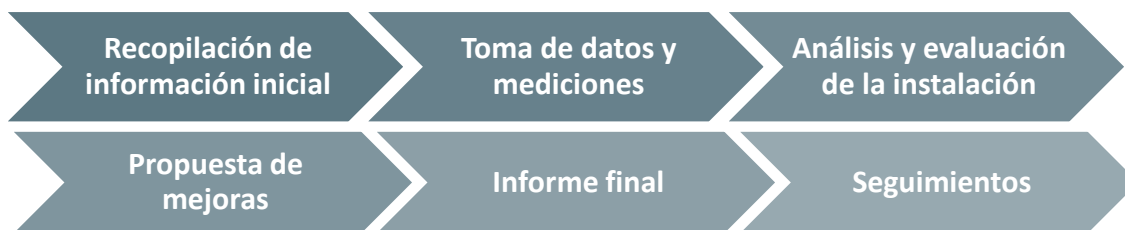
Como contribución al fortalecimiento de la cultura de la eficiencia energética y al uso racional de la energía, el Centro Ecuatoriano de Eficiencia de Recursos y Producción Más Limpia muestra los resultados obtenidos en los estudios de auditorías energéticas en empresas del Ecuador, mismo servirá como referencia del potencial de ahorro en el sector industrial que se puede encontrar en el país. Las oportunidades mencionadas son concisas y accesibles para el lector, así como de fácil entendimiento y aplicación en otros sectores productivos tanto en el uso de energía eléctrica, combustibles fósiles y recursos como el agua.

METODOLOGÍA DEL PROGRAMA

Con cada participante del proyecto GREENPYME contempló las siguientes etapas:

- **Fase I: Reunión inicial de lanzamiento del proyecto**
 - 5 talleres de capacitación en Quito, Guayaquil y Ambato: 3 orientados hacia el sector productivo y 2 para instituciones financieras con el objetivo de mejorar el entendimiento en proyectos relacionados a eficiencia energética y energías renovables.
- **Fase II: Recopilación inicial de información**
 - Registro de consumo de recursos y producción de 12 meses anteriores para establecer una línea base.
 - Análisis preliminar de consumos en base a las planillas de energía eléctrica, combustibles y agua.
- **Fase III: Trabajo de campo**
 - Observación de la distribución y formas de uso de la energía.
 - Identificación y toma de datos de principales consumidores.
 - Medición in situ de variables de operación de principales consumidores.
 - Revisión del control operacional de los principales usuarios de energía.
- **Fase IV: Análisis y evaluación del estado actual de la instalación**
 - Análisis de los registros de parámetros medidos.
 - Análisis técnico de la situación energética actual de las instalaciones.
 - Elaboración de un balance energético global térmico y eléctrico (auditoría nivel II).
 - Desarrollo de propuestas de mejora y análisis económico.
- **Fase V: Elaboración de informe**
 - Redacción de los análisis realizados y propuestas de mejora.
 - Entrega del informe a la empresa auditada.
- **Fase VI: Seguimientos**
 - Seguimiento #1 a los 6 meses de la entrega del informe de auditoría.
 - Seguimiento #2 a los 12 meses de la entrega del informe de auditoría.

La siguiente ilustración muestra las etapas de trabajo con la empresa beneficiaria, desde el contacto inicial hasta el segundo seguimiento.



INFORME RESULTADOS

OBJETIVOS

General

- Mostrar los resultados del proyecto.

Específicos

- Mostrar el potencial de ahorro determinado en los informes de auditorías.
- Mostrar los ahorros logrados por las empresas determinados en las fases de seguimientos del proyecto.
- Contrastar los resultados de la implementación de oportunidades con el potencial de ahorro.

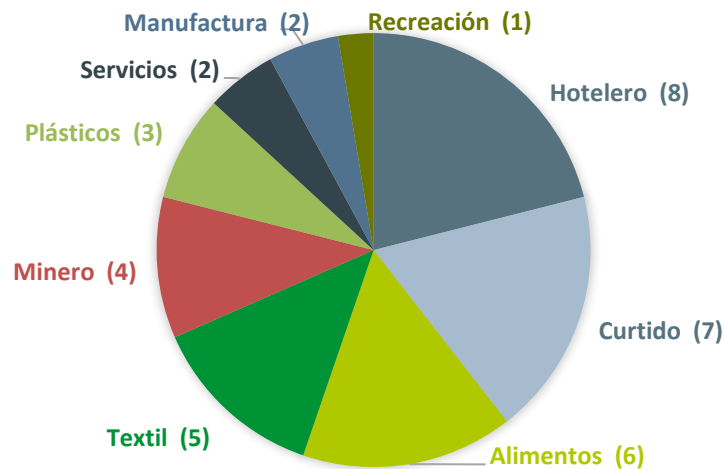
AUDITORÍAS ENERGÉTICAS NIVEL I Y NIVEL II

El proyecto GREENPYME consistió en la realización de auditorías energéticas Nivel I (30 empresas) y Nivel II (8 empresas) en pymes a nivel nacional. Esto permitió conocer los consumos energéticos y evaluar oportunidades de eficiencia energética, ahorro de energía y evaluar la posibilidad de utilizar energías renovables.

Recopilación información inicial	Auditoría energética sencilla(N1)	Auditoría energética detallada(N2)
Análisis de facturación energía eléctrica		
Análisis inicial de consumos energéticos y recursos en base a planillas de consumo		
Análisis de oportunidades		
Evaluación financiera simple		
Mediciones de parámetros eléctricos y térmicos de la operación normal de equipos por períodos cortos de tiempo		
Análisis detallado de oportunidades		
Balance energético eléctrico y térmico		
Mediciones de parámetros eléctricos y térmicos por periodos de tiempo prolongados		
Ahorros energéticos y análisis financiero en ciclo de vida de proyecto		

PARTICIPANTES

Las industrias que participaron en el programa pertenecen a los sectores industriales primario, secundario y terciario. Una clasificación más específica con número de participantes se muestra a continuación en la siguiente ilustración.



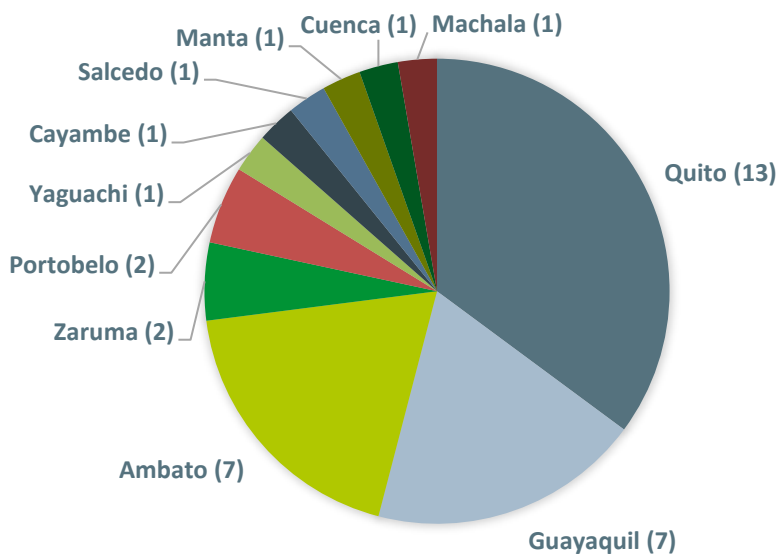
CIU

Los CIU de las empresas participantes del programa se muestran en la siguiente tabla.

CIU	Cantidad	Descripción breve
B0729.02	4	Extracción de metales preciosos
C105	3	Productos lácteos
C1061.12	1	Pilado de arroz
C107	2	Elaboración de otros productos alimenticios
C13	3	Fabricación de fibras textiles
C1410.01	1	Fabricación de prendas de vestir excepto cuero
C1511.01	7	Obtención de cuero a partir de piel
C1702.01	1	Fabricación de cartón
C2030.03	1	Fabricación de hilos
C222	3	Fabricación de productos de plástico
C2593.26	1	Fabricación de herramientas de mano
I5510.01	8	Alojamiento
S9601.01	2	Lavado y limpieza de textiles
R9311.03	1	Instalaciones para actividades deportivas

Ubicación

La ubicación de las industrias participantes se distribuyó entre las regiones costa y sierra, presentándose su mayor cantidad en las ciudades de Quito, Guayaquil y Ambato. La siguiente ilustración muestra la ciudad de ubicación de los participantes.



Empresas

Auditorías Nivel 1: (30 empresas)		
Conversa Convertidora de papel S.A.	Fabril Fame S.A.	Mina Marina Buele
Cuenca Oro Hotelera Cuenca S.A.	Hansa	OV Hotelera Machala S.A.
Curtiduría Hidalgo	Hotel Continental	Plastigomez
Curtiduría Tungurahua	Hotel Estuario	Proceplas
Curtiembre Aldas	Hotel Mundial City	Promepell
Curtiembre Zúñiga	Hotel Oro Verde	Sociedad industrial Reli S.A.
Del Campo Cía. Ltda.	Int Food Services Corp.	Mina Sociedad Murciélago 10
Ecuarrocera	Karabu Turismo C.A.	Tejidos Pintex S.A.
Elaplas del Ecuador	Lavanderías Ecuatorianas	Tenería Díaz
Enkador	Manta Oro Hotelera Manta S.A	Tenería San José

Auditorías Nivel 2: (8 empresas)		
Alimec S.A.	Pasteurizadora El Ranchito	Club Castillo de Amaguaña
Planta de beneficio Minas Nuevas Uno	Martinizing	Textiles Escobar
Planta de beneficio Misoro	Textiles Tornasol	

RESULTADOS OBTENIDOS EN LA CONSULTORÍA

Potencial de disminución de uso de recursos

Los resultados del programa GREENPYME Ecuador efectuado a nivel nacional a 38 participantes y desarrollado entre 2016 y 2018, se encuentran referidos a continuación.

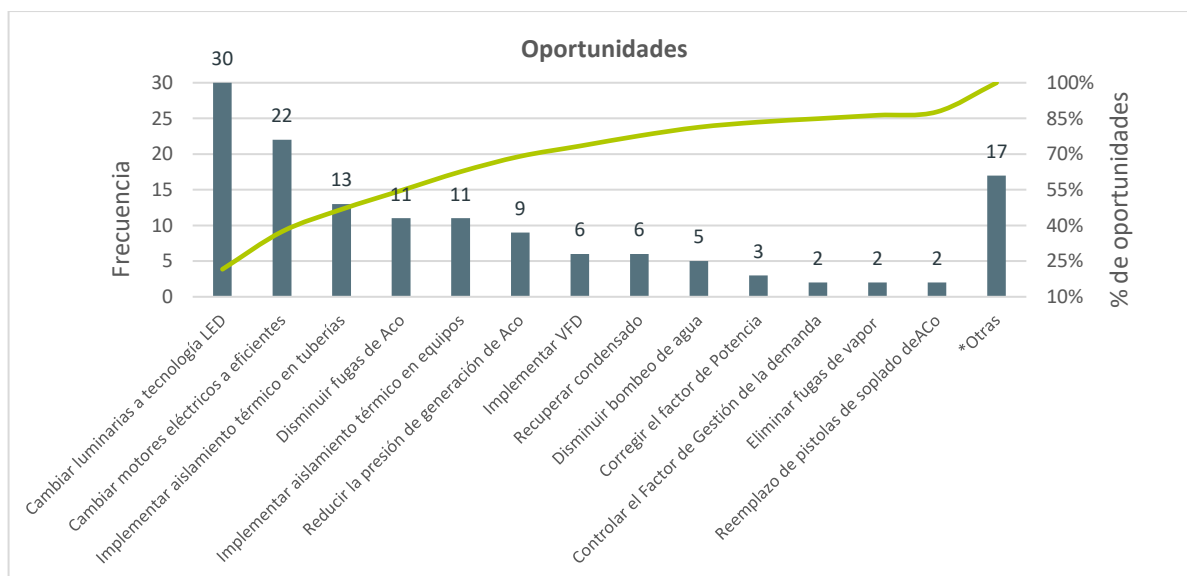
Aspecto energético				GEI no generados (CO ₂)	
Energético / Recurso	#Oport.	Cantidad	Unidad	Cantidad	Unidad
Energía eléctrica	94	2 601	MWh/año	1 841	t CO ₂ eq/año
Diésel	35	55 849	gal/año	539	t CO ₂ eq/año
GLP	5	11 741	kg/año	35	t CO ₂ eq/año
Agua	* -	7 031	m ³ /año	-	t CO ₂ eq/año
Neto económico	5	18 659	USD/año	-	t CO ₂ eq/año
Total de emisiones evitadas				2 415	t CO₂ eq/año

*Las oportunidades de agua se han considerado dentro de las de ahorro de energéticos.

Este potencial de disminución en el consumo de recursos y por ende en la generación de gases de efecto invernadero GEI, es el resultado de la evaluación de 139 oportunidades plasmadas en 38 informes de auditorías energéticas.

Oportunidades desarrolladas

La siguiente ilustración muestra la frecuencia de oportunidades encontradas en este proyecto en todas las empresas.



*La oportunidad "Otras", representa a 17 diferentes oportunidades de frecuencia única.

ESTUDIO DE CASOS PUNTUALES

CASO DE ESTUDIO 1

CIU: C1050.01

Elaboración de leche fresca líquida, crema de leche líquida, bebidas a base de leche, yogurt, incluso caseína o lactosa, pasteurizada, esterilizada, homogeneizada y/o tratada a altas temperaturas.

Ubicación: Salcedo

Oportunidades encontradas.

1. Recuperación de condensado en equipos



Situación anterior

La empresa emplea una caldera piro-tubular de 300 BHP a diésel para la generación de vapor a 100 psig, el agua a vaporizar se trata previamente antes de ingresar al caldero. El vapor se utiliza en pasteurizadores y marmitas, el condensado proveniente de dichos elementos se encuentra sobre los 70 °C y no se recupera sino que se deja enfriar y luego es enviado al drenaje. Anualmente la cantidad desechada equivale a 2 524 m³/año de condensado.

Situación propuesta.

Instalar un sistema de captación y recuperación de condensado. Aprovechar este recurso aumentará la eficiencia en la generación de vapor, permitirá reducir la cantidad agua de reposición y su tratamiento, la cantidad de oxígeno disuelto en el sistema de vapor y el combustible utilizado.

Beneficios de la propuesta.

Ahorro diésel	5 465 gal/año
Ahorro agua	2 524 m ³ /año
Reducción de emisiones	53 t CO ₂ en/año
Ahorro económico	9 126 USD/año

La inversión necesaria para la implementación del sistema de recuperación de condensados es de 21 100 USD y permitirá un ahorro del 5,1 % de diésel sobre su consumo total.

2. Implementación de un caldero acuotubular de 60 BHP



Además de la caldera principal de 300 BHP, la empresa cuenta con otra de 250 BHP que se utiliza durante los fines de semana en procesos específicos, en donde la demanda de vapor no es tan significativa como en los días de producción.

Situación anterior

Para cubrir con la reducida demanda de vapor de los fines de semana la empresa utiliza la caldera de 250 BHP, sin embargo, aunque la utilización es puntual se presuriza todo el sistema de vapor de la planta.

Situación propuesta.

Incorporar un caldero acuotubular de 60 BHP muy cerca del proceso puntual de los fines de semana en un nuevo circuito de vapor (con interconexión al circuito general), con retorno de condensado. La mayor ventaja de este sistema es que se puede obtener flujo de vapor a la presión de trabajo a los pocos minutos de encender del equipo

Beneficios de la propuesta.

Ahorro diésel	4 656 gal/año
Reducción de emisiones	45 t CO ₂ en/año
Ahorro económico	9 065 USD/año

La inversión necesaria para la implementación del caldero acuotubular es de 90 000 USD, y representaría un ahorro del 4,5 % de diésel sobre su consumo total.

3. Reducción de fugas de aire comprimido

Durante la visita se evidenciaron varios puntos de fuga de aire comprimido. Para la generación de este energético la empresa cuenta con un compresor de tornillo de 50 HP, su operación está regida por un variador de frecuencia y opera desde las 04:00 hasta las 22:00. El apagado del equipo se hace manualmente al terminar la jornada laboral.

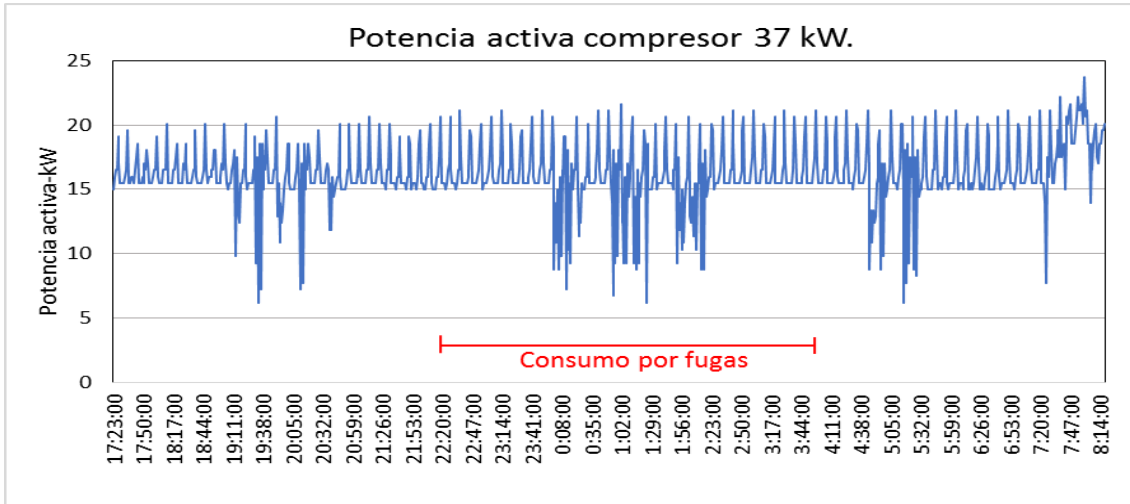
Situación actual

Para determinar el consumo energético asociado a fugas, el compresor se mantuvo operando durante un período sin demanda de aire comprimido, en este idealmente el equipo debería presurizar el sistema y apagarse. En dicho período se monitoreó: presión, caudal y consumo eléctrico. Los resultados mostraron que el compresor operó de forma similar a la de la jornada de trabajo.

Situación propuesta

Realizar una inspección de búsqueda y etiquetado de fugas. Para esto se debe revisar todo el sistema de aire comprimido: equipos de generación, sistema de distribución (tuberías principales y secundarias) y usuarios (accesorios neumáticos de máquinas).

Posteriormente a la inspección, reparar y comprobar la corrección de fugas.



Beneficios de la propuesta

Ahorro energía eléctrica	33 696 kWh/año
Reducción de emisiones	24 t CO ₂ en/año
Ahorro económico	3 167 USD/año

La inversión para la identificación de fugas de aire en el sistema de distribución es de 3 000 USD y permitirá un ahorro del 2,9 % de energía eléctrica sobre su consumo total.

4. Correcta operación de puertas en cuartos fríos

La temperatura promedio de almacenamiento de producto para su despacho está por debajo de 7 °C, mientras que la temperatura ambiente se encuentra cerca de los 15 °C. Las infiltraciones de aire a temperatura ambiente en cámaras frigoríficas son una gran carga térmica para los equipos de refrigeración.

Situación actual

El despacho de producto es intermitente y ocurre durante todo el día, esto hace que las puertas de ingreso y salida permanezcan abiertas inevitablemente por largos períodos de tiempo.

Sin embargo, se observó que en períodos entre despachos las puertas permanecen entreabiertas imposibilitando el sello térmico. Esta situación se da por malas prácticas operativas del personal.



Situación propuesta

Mejorar las prácticas operativas en las puertas de ingreso y salida del producto considerando:

- La puerta de ingreso (entre cámara y precámara) debe abrirse únicamente cuando se necesite almacenar producto a la bodega.
- La puerta de salida de producto debe ser abierta únicamente cuando se realice el despacho del producto al contenedor.

Beneficios de la propuesta

Ahorro energía eléctrica	11 083 kWh/año
Reducción de emisiones	8 t CO ₂ en/año
Ahorro económico	1 042 USD/año

La oportunidad no requiere inversión monetaria pero si educar y motivar al personal a corregir malas prácticas operativas.

5. Sustitución de lámparas fluorescentes por tipo led

Situación actual

La iluminación en el área de producción de la planta consiste de lámparas fluorescentes tipo tubos de 40 W y 32 W, las cuales en ciertas áreas debido a la imposibilidad de aprovechar la luz natural, se encienden durante toda la jornada laboral.

Situación propuesta

Sustituir las lámparas actuales por lámparas LED de mayor eficiencia, manteniendo el mismo nivel de iluminación en áreas de trabajo y disminuyendo la potencia eléctrica instalada a aproximadamente el 50 % de la potencia actual correspondiente a las lámparas fluorescentes.

Beneficios de la propuesta

Ahorro energía eléctrica	7 345 kWh/año
Reducción de emisiones	5 t CO ₂ en/año
Ahorro económico	690 USD/año

La inversión para sustitución de lámparas fluorescentes por led es de 955 USD y permitirá un ahorro del 0,6 % de energía eléctrica sobre su consumo total.

CASO DE ESTUDIO 2

CIU: C5510

Actividades de alojamiento para estancias cortas

Ubicación: Guayaquil

Oportunidades encontradas.

1. Disminuir el caudal en grifos de agua en dormitorios y baños generales



Generalmente se recomiendan valores de 9 L/min como caudal máximo para lavabos.

Situación actual

Grifos en cocina y lavabos (de baños de habitaciones) no cuentan con aireadores o perlizadores de agua por lo que los caudales de utilización son altos, en promedio sobrepasan los 15 L/min. Por esta razón la cantidad de agua consumida en lavabos es significativa.

Situación propuesta

Los aireadores comunes ofrecen caudales de 8,3 L/min, sin embargo se recomienda adquirir los accesorios que limitan el caudal a 5 L/min, con el fin de disminuir el consumo de agua en lavabos a razón (estimada) de 3 700 m³/año.

Beneficios de la propuesta

Ahorro agua	3 700 m ³ /año
Ahorro económico	8 801 USD/año

La inversión para la instalación de los aireadores es de 1 000 USD y permitirá un ahorro del 9 % de agua potable respecto al consumo total.

2. Reemplazo de lámparas por tipo led

Situación actual

El establecimiento emplea lámparas de tecnología fluorescente e incandescente en todas sus áreas (tubos fluorescentes de 32 W, lámparas fluorescentes de 25 W, 20 W y 15 W, y bombillas incandescentes de 120 W y 60 W), su control de operación es manual por lo que permanecen encendidas durante gran parte del día y la noche.

Las lámparas fluorescentes se han empleado sin considerar un criterio técnico en cuanto al nivel adecuado de iluminación, su ubicación depende de la disponibilidad de la lámpara para su reemplazo.

Situación propuesta

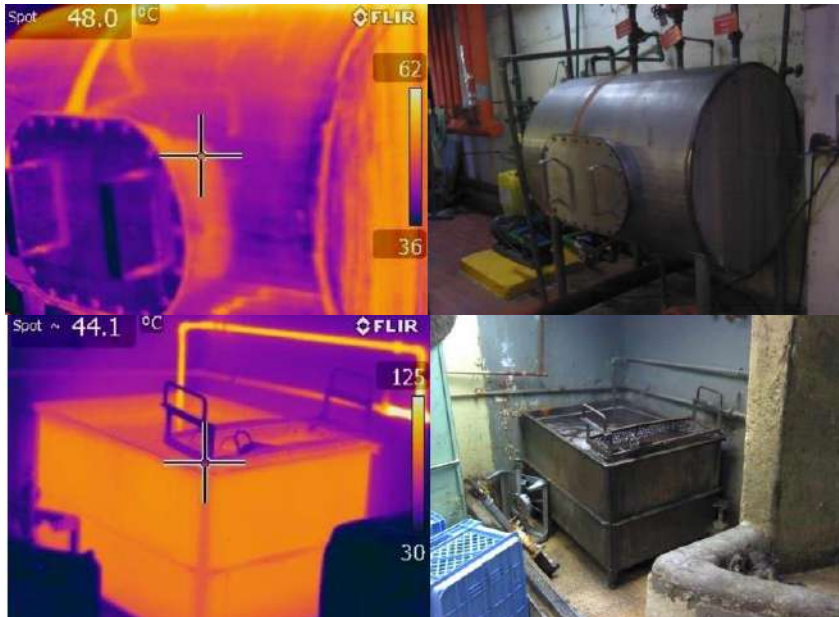
Reemplazar las lámparas actuales fluorescentes e incandescentes por lámparas tipo led, manteniendo los niveles de iluminación recomendados por áreas. Las lámparas sugeridas son: tubos LED de 18 W y focos LED de 15 W y 9,5 W. Este cambio permite una reducción del 65 % en el consumo de energía eléctrica por iluminación, respecto al consumo anterior.

Beneficios de la propuesta

Ahorro energía eléctrica	126 389 kWh/año
Reducción de emisiones	89 t CO ₂ en/año
Ahorro económico	12 046 USD/año

La inversión para sustitución de lámparas fluorescentes e incandescentes por led es de 7 719 USD y permitirá un ahorro del 4,5 % de energía eléctrica sobre su consumo total.

3. Aislamiento térmico en equipos



Las pérdidas de calor son una constante pérdida energética que se puede disminuir mediante la instalación de capas de aislamiento térmico.

Situación actual

En el establecimiento existen dos tanques sin aislar térmicamente, uno de ellos emplea vapor para el calentamiento de agua y lavado de utensilios de cocina y el otro es el tanque de recolección de condensados.

Situación propuesta

Aislar térmicamente los tanques mencionados. El aislamiento sugerido es una capa de lana de vidrio de una pulgada de espesor recubierta con tol de acero inoxidable.

Beneficios de la propuesta

Ahorro diésel	353 gal/año
Reducción de emisiones	3 t CO ₂ /año
Ahorro económico	12 523 USD/año

La inversión para la implementación del aislamiento térmico es de 620 USD y permitirá un ahorro del 1 % de diésel respecto a su consumo total.

CASO DE ESTUDIO 3

CIU: C13

Fabricación de productos textiles.

Ubicación: Quito

Oportunidades encontradas.

1. Cambio a motores eficientes



La secadora posee 4 ventiladores de 12,3 HP de eficiencia estándar y de frecuencia nominal 50hz, toda la producción de la planta pasa por este equipo por lo que su utilización es intensiva, en períodos de alta demanda, incluso se la considera un cuello de botella.

Situación anterior

Los motores operan durante toda la jornada laboral, pero nunca a plena carga (aproximadamente 70%).

Adicionalmente, el sistema de transmisión de potencia es de bandas trapezoidales, susceptibles a deslizamiento.

Situación propuesta

Reemplazar a motores de 10 HP IE2 (alta eficiencia) y a sistemas de transmisión sincrónica.

Beneficios de la propuesta

Ahorro de energía	15 213	kWh/año
Reducción de emisiones	11	t CO ₂ eq
Ahorro económico	1 782	USD/año

La inversión para la implementación de los motores con sus respectivos sistemas de transmisión es de 5 653 USD y permitirá el ahorro de un 3 % de energía eléctrica sobre el consumo total de la planta.

2. Cambio del modo de soplado en tejedoras circulares



La planta cuenta con 9 tejedoras circulares, 7 de ellas poseen un conducto de doble salida de aire comprimido, esto tiene la función de retirar la pelusa del tejido evitando la formación de motas y producto no conforme. Para esto, el aire comprimido llega a las tejedoras a presiones superiores a los 4,5bar y sale a través de conductos de 3,5 mm de diámetro.

Situación actual

Los conductos únicamente redireccionan el fluido, sin optimizar el consumo. La estimación de consumo actual se ha realizado con datos de 4,5bar presión y 3,5 mm de diámetro.

Situación propuesta

Debido al alto costo del aire comprimido, se propone disminuir la presión de aire a 3 bar, e implementar un sistema de pulsos producidos por una electroválvula que se mantenga 50% soplando y 50% apagada. La estimación del consumo del caso propuesto se ha realizado con los datos de 3,0 bar de presión y 3,5 mm de diámetro.

PRESIÓN		CAUDAL
PSI	BAR	L / min
14,7	1	230
22,05	1,5	271
9,4	2	314
36,75	2,5	358
44,1	3	403
58,8	4	498
66,15	4,5	549
73,5	5	601
88,2	6	725
102,9	7	841
117,6	8	989

Beneficios de la propuesta

Ahorro de energía	94 438 kWh/año
Reducción de emisiones	67 t CO ₂ eq
Ahorro económico	11 065 USD/año

La inversión para la implementación de la oportunidad es de 3 000 USD y permitirá un ahorro del 18 % de energía eléctrica sobre su consumo total.

3. Reemplazo de pistolas de aire para limpieza de producto y de personal

En la planta existen 13 pistolas de soplado con acometida directa desde la línea de presión, sirven para limpiar el producto, sin embargo el personal también lo utiliza sobre sí mismo. En algunos casos se han verificado presiones superiores a los 5,5bar.

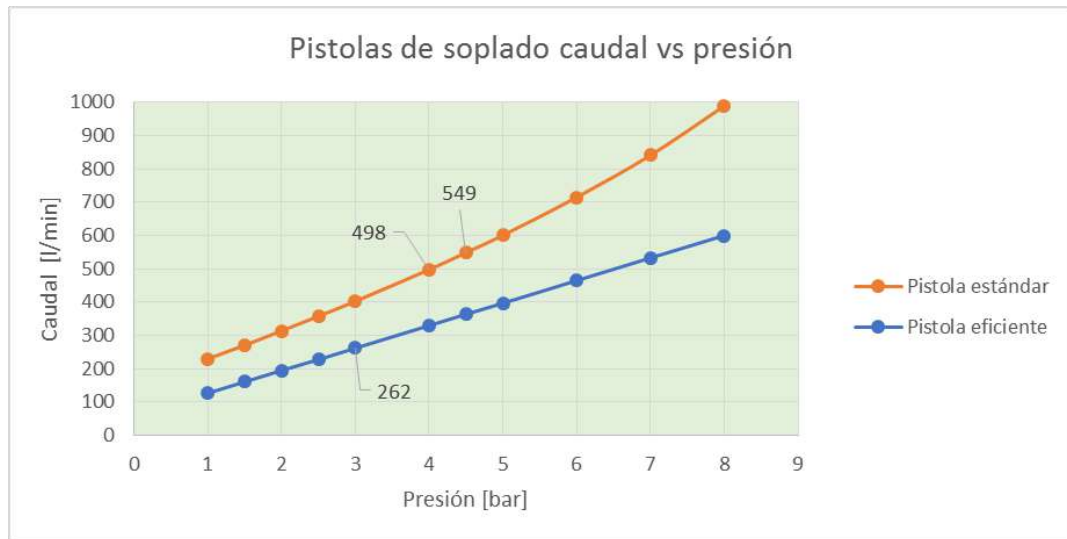
Situación actual

Las pistolas normales estrangulan el fluido, pero no optimizan el caudal de salida. La estimación del consumo actual se ha realizado mediante observación del tiempo de utilización (3 min/hora) y el catálogo de FESTO para pistolas de aire, estimando una presión de utilización de 4,0bar.



Situación propuesta

Se propone utilizar válvulas reductoras de presión para cada punto e implementar pistolas eficientes con boquillas que utilicen el efecto eyector. La estimación del consumo del caso propuesto se ha realizado con los datos de 3,0bar de presión y el catálogo de pistolas eficientes.



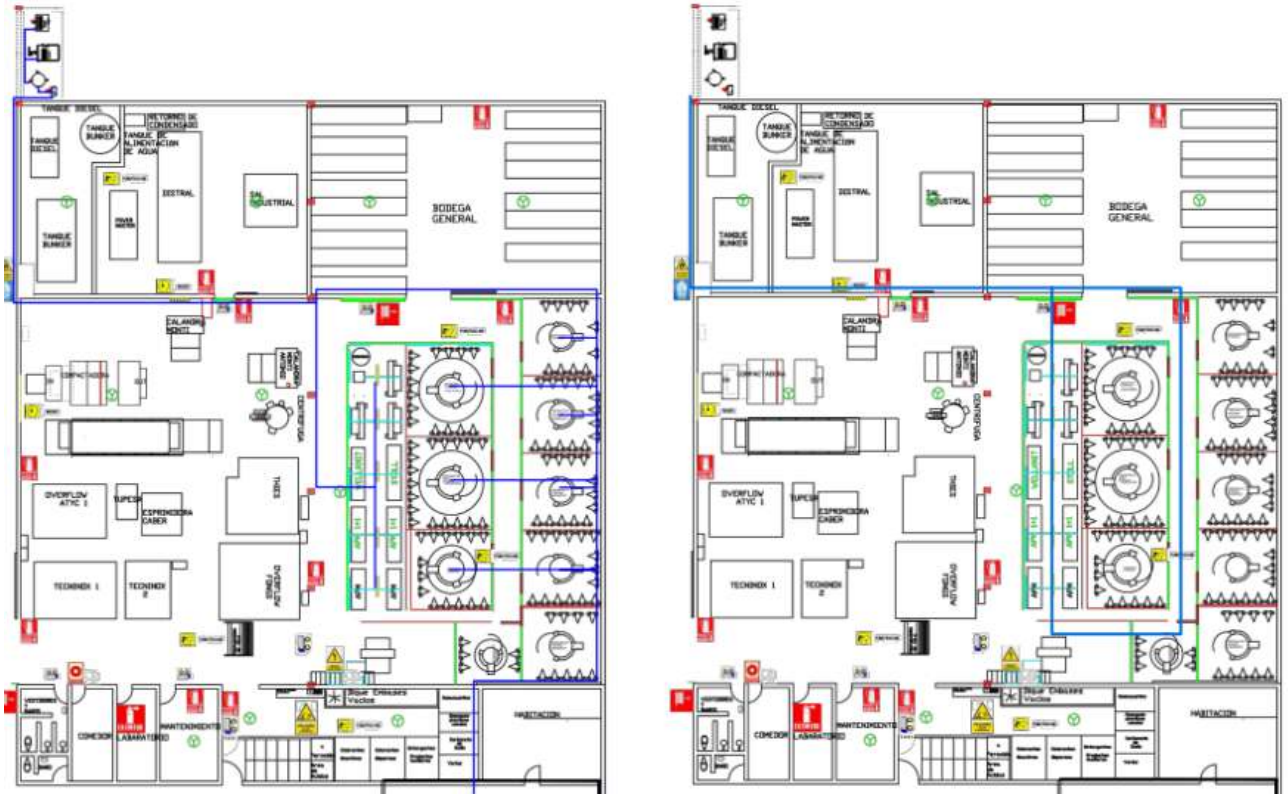
Beneficios de la propuesta

Ahorro de energía	3 679 kWh/año
Reducción de emisiones	3 t CO ₂ eq
Ahorro económico	431 USD/año

La inversión para el cambio de pistolas de soplado es de 1 452 USD y permitirá un ahorro del 0,7 % de energía eléctrica sobre el consumo total.

4. Modificación del sistema de distribución y disminución de la presión de generación de aire comprimido

La caída de presión es inevitable, pero no debe superar el 2% de la presión efectiva del compresor. La caída de presión se da por fricción y se relaciona con el diámetro de la tubería, accesorio en la línea y material.



Situación actual

La generación de aire comprimido se da entre 7,5 - 8,4 bar (109 - 122 psi) de presión, el sistema de distribución de aire comprimido no se cierra en un anillo de presión, el diámetro de la tubería es de 1 ¼ pulgadas para el ramal principal y de ½ pulgada para ramales secundarios, esto ocasiona que la caída de presión sobrepase los 1,7 bar (25 psi). La presión actual en el punto más lejano es de 5,6 bar (82 psi).

Situación propuesta

Disminuir el rango de presión de generación a 6,5 - 7,4 bar (94 y 107 psi) y reducir las pérdidas de presión por fricción: aumentando el diámetro de las tuberías a 2,5 pulgadas y cerrando el sistema de distribución en un anillo de presión de aire. La simulación muestra una caída de presión de 0,36 bar (5,3 psi) en el punto más lejano.

La siguiente ilustración muestra el recorrido actual (izquierda) del sistema de distribución y el recorrido propuesto (derecha)

Beneficios de la propuesta

Ahorro de energía	9 095	kWh/año
Reducción de emisiones	6	t CO ₂ eq
Ahorro económico	1 066	USD/año

La inversión para el aumento del diámetro del sistema de distribución es de 7 400 USD y permitirá un ahorro del 2 % de energía eléctrica sobre el consumo total.

CASO DE ESTUDIO 4

CIU: C10

Elaboración de productos alimenticios

Ubicación: Quito

Oportunidades encontradas.

1. Cambio a lámparas tipo led

Situación actual

En áreas administrativas y operativas, se utilizan lámparas fluorescentes y operan 8 horas en oficinas y 20 horas en planta.

Situación propuesta

Reemplazar la tecnología de iluminación actual por tecnología Led, los tubos fluorescentes de 17 W de oficinas, se reemplazarán por tubos led de 9 W, mientras que los tubos fluorescentes de 32 W se reemplazan por tubos Led de 18 W.

Beneficios de la propuesta

Ahorro de energía	17 387	kWh/año
Reducción de emisiones	12,3	t CO ₂ eq
Ahorro económico	1 739	USD/año

La inversión para el reemplazo de las luminarias es de 1 713 USD y permitirá un ahorro del 1,2 % de energía eléctrica sobre su consumo total.

2. Reducción de presión de generación de aire comprimido

Situación actual

La presión máxima requerida de aire comprimido en planta es de 70 psi, sin embargo, la generación se da a 125 psi.

Situación propuesta

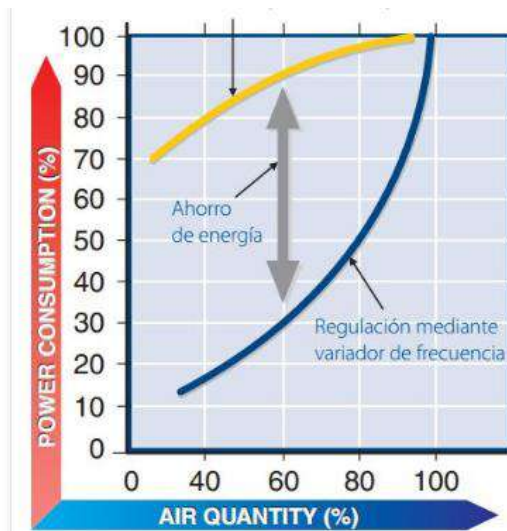
Disminuir la presión de generación del aire comprimido a un valor más adecuado (90 psi), con el fin reducir el consumo energético en el compresor.

Beneficios de la propuesta

Ahorro de energía	1 501	kWh/año
Reducción de emisiones	1	t CO ₂ eq
Ahorro económico	150	USD/año

Esta oportunidad no necesita de un monto de inversión pero permitirá un ahorro del 0,1 % de energía eléctrica sobre el consumo total.

3. Implementación de un variador de frecuencia en motor de ventilador de 20 hp



Un variador de frecuencia reduce el consumo energético en función de la potencia necesaria.

Situación actual

La planta cuenta con un sistema de inyección de aire, para lo cual utiliza un motor eléctrico de 20 HP.

El requerimiento de inyección de aire es variable, dependiendo del clima y del ambiente interno de la planta, sin embargo, el sistema de inyección siempre trabaja de manera constante, creando en ocasiones ambientes demasiado fríos.

Situación propuesta

Implementar un variador de frecuencia (VFD) con el fin de poder regular el caudal inyectado a planta, sin desperdicio de energía.

Beneficios de la propuesta.

Ahorro de energía	17 574	kWh/año
Reducción de emisiones	12,4	t CO ₂ eq
Ahorro económico	1 757	USD/año

La inversión para la implementación del VFD en el motor del ventilador de inyección es de 3 300 USD y permitirá un ahorro del 1,22 % de energía eléctrica sobre el consumo total.

4. Uso de aireadores en grifos de agua



Situación actual

El agua que se utiliza en esta planta ha sido previamente calentada en un calderín a gas.

En la planta hay 18 grifos de agua que no poseen aireadores, se han realizado mediciones y se obtuvo que el caudal de uso promedio es de 12 L/min. En base a observación, se estima que se usa cada grifo por un tiempo aproximado de 20 min/día.

Situación propuesta

Utilizar aireadores de agua con el fin de minimizar el caudal de 12 L/min a 4,5 L/min y disminuir el gasto de GLP y agua. El agua que se ahorraría sería de 864 m³/año.

Beneficios de la propuesta

Ahorro de energía	935	Kg GLP/año
Reducción de emisiones	2,7	t CO ₂ eq
Ahorro económico Diésel	682	USD/año
Ahorro económico Agua	864	USD/año
Ahorro económico	1 546	USD/año

La inversión para la implementación de aireadores en los 18 grifos es de 180 USD y permitirá un ahorro del 2,7 % de diésel sobre el consumo total, además de un 6,6 % de ahorro en el consumo total de agua.

RESULTADOS EVIDENCIADOS EN LOS SEGUIMIENTOS

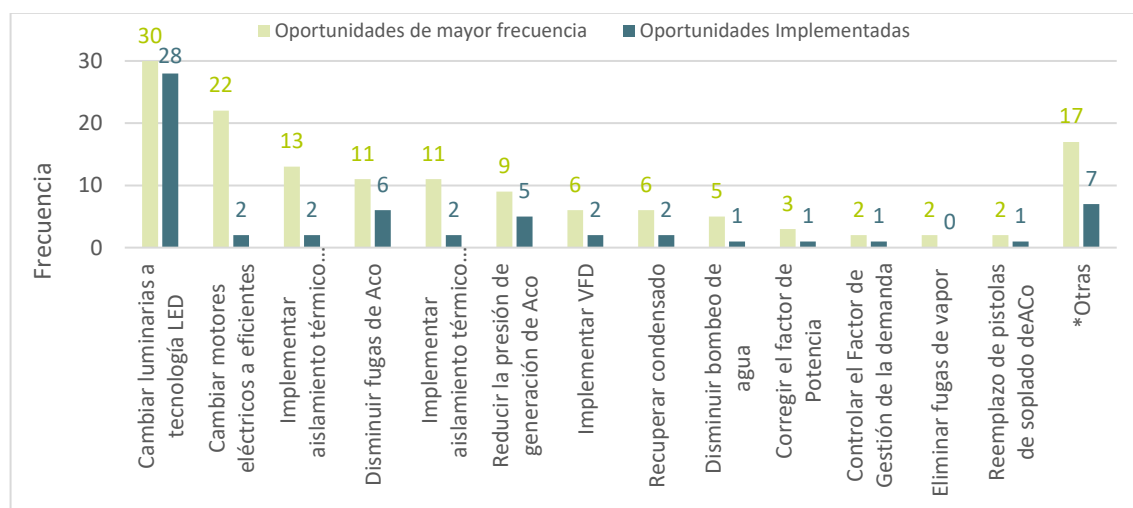
El 74% de los participantes (28 de 38 empresas) facilitaron información para elaborar los informes de seguimiento. Estos datos permitieron verificar los resultados tangibles del proyecto, tanto en oportunidades implementadas como en disminución del uso de recursos.

Oportunidades implementadas

En general el porcentaje de implementación de las oportunidades fue del 43%, se implementaron 60 de 139 oportunidades planteadas en el proyecto.

Es importante mencionar que, la gran mayoría de este porcentaje implementado (70%) son oportunidades cuyo tiempo de retorno de inversión es menor a 2 años.

La siguiente ilustración muestra la cantidad de oportunidades implementadas en función de su frecuencia de aparición.



Disminución del uso recursos como resultado de la implementación

La siguiente tabla muestra los valores alcanzados como resultado de la implementación de oportunidades recomendadas en los informes del proyecto.

Aspecto energético				GEI no generados (CO ₂)	
Energético / Recurso	#Oport.	Cantidad	Unidad	Cantidad	Unidad
Energía eléctrica	43	516	MWh/año	366	t CO ₂ eq/año
Diésel	8	14 580	gal/año	141	t CO ₂ eq/año
GLP	1	935	kg/año	3	t CO ₂ eq/año
Agua	* -	3 100	m ³ /año	-	t CO ₂ eq/año
Neto económico	2	9 736	USD/año	-	t CO ₂ eq/año
Total de emisiones evitadas				510	t CO₂ eq/año

**Las oportunidades de agua se han considerado dentro del ahorro de energéticos.*

Las toneladas de CO₂ no emitidas representan en total un 21% del potencial analizado en el proyecto. Los resultados del seguimiento no alcanzaron mayores valores debido a que las oportunidades de mayor potencial no han sido implementadas, las razones fueron el monto de inversión y el tiempo de retorno.

Comentarios recibidos y testimonios

- “Importante la asesoría técnica para identificar los puntos de mejora y ofrecer las oportunidades de eficiencia en el consumo de energía” - Sector manufactura – HANSA CIA LTDA.
- “Buen asesoramiento, resultados visibles en el ahorro de energía”
Sector Curtiembres - CURTIEMBRE ALDAS
- “Ha sido una experiencia positiva y práctica. Los valores invertidos se ven recompensados con los ahorros” - Sector alimentos – CYRANO - CORFÚ
- “Ha sido magnífica, los huéspedes han notado el cambio y la visión ecológica en lo relacionado con la iluminación, aire acondicionado y separación de residuos”
Sector hotelero - HOTEL MUNDIAL CITY
- “Nos permitió ahorrar energía y dinero desde la primera visita”
Sector alimentos – ECUARROCERA S.A.
- “Interesante el estudio, se llegan a considerar cifras que antes no se las tenía en cuenta”
Sector servicios - MARTINIZING

LECCIONES APRENDIDAS

- Las empresas prefieren proyectos de baja inversión con tiempos de retorno reducidos.
- En la adquisición de nuevos equipos o maquinaria, las empresas no toman en consideración el menor consumo de recursos sino un menor costo de inversión, estas decisiones son alentadas por la falta de conocimiento en el tema. Lo mismo sucede con la implementación de energías renovables.
- Por lo general las empresas no monitorean el consumo de recursos que demanda su operación, lo que conlleva a que no se elaboren indicadores de producción. Existen empresas que lo hacen, usualmente muestran grandes consumos y recursos costosos.
- Las empresas comúnmente mantienen y operan equipos de más de 10 años de antigüedad, que han sido reparados por varias ocasiones.
- En temas de eficiencia energética, tiene mayor relevancia el aspecto económico que los temas amigables con el ambiente.
- La incorporación de políticas de ahorro de energía y eficiencia energética deben ser apoyadas por los mandos altos de cada empresa y deben involucrar a personal operativo y administrativo.
- Capacitar al personal de mantenimiento y producción en nuevas tecnologías eficientes que permitan mejorar la producción y reducir los costos operativos de la empresa.
- Capacitar al personal de mantenimiento y producción en nuevas tecnologías eficientes que permitan mejorar la producción y reducir los costos operativos de la empresa.
- Medir los consumos tanto de energía, combustibles fósiles y agua para determinar las áreas de mayor potencial de ahorro y mejorar continuamente el desempeño de la planta.
- Poner énfasis en que la adquisición de nuevas maquinarias se debe hacer considerando los costos operativos a lo largo de su vida útil, no únicamente en referencia a su inversión inicial.
- Procurar conductas de eficiencia y ahorro de recursos, ya que el conocimiento adquirido en las empresas es llevado a los hogares a manera de costumbre.

CONCLUSIONES

- El proyecto tuvo una importante acogida en las industrias participantes, el 74% respondió a los seguimientos y en base a sus datos se elaboraron los resultados de este informe.
- Los porcentajes de implementación de oportunidades fueron:

Energético / Recurso	Oportunidades implementadas		
	Recomendadas	Implementadas	Relativo
Energía eléctrica	94	43	46 %
Diésel	35	8	23 %
GLP	5	1	20 %
Neto económico	5	2	40 %

- Los porcentajes de aprovechamiento del potencial de ahorro por la implementación de oportunidades fue:

Energético / Recurso		Ahorro de recursos		
		Potencial	Logrado	Relativo
Energía eléctrica	[MWh/año]	2 601	516	20 %
Diésel	[gal/año]	55 849	14 580	26 %
GLP	[kg/año]	11 741	935	8 %
Neto económico	[USD/año]	18 659	9 736	52 %

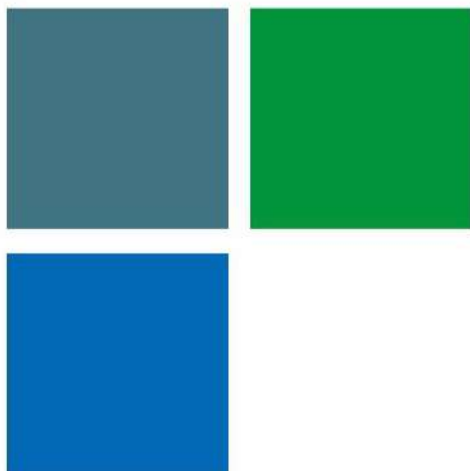
- La cantidad relativa de GEI no generados (directa o indirectamente) fue de:

Energético / Recurso	Emisiones de GEI evitadas		
	Potencial	Logrado	Relativo
Energía eléctrica	1 841	366	20 %
Diésel	539	141	26 %
GLP	35	3	8 %
Total	2 415	510	21 %

- Aún persiste una baja cultura de eficiencia energética en las industrias, por falta de información y capacitación.
- Existe desconocimiento de la normativa tarifaria y la aplicación en la planilla de cobro.
- En comparación con otros países de la región, los costos de energía en Ecuador son bajos, lo cual reduce la rentabilidad de los proyectos.
- Las empresas prefieren proyectos de baja inversión con tiempos de retorno reducidos.
- Al comprar nueva maquinaria, muchas empresas no consideran los costos operativos a lo largo de su vida útil, se enfocan en la inversión inicial.
- En general se encontró que las empresas evaluadas no monitorean el consumo de recursos que demanda su operación, lo que conlleva a que no se elaboren indicadores energéticos.
- Se encontró que las empresas mantienen y operan equipos de más de 15 años de antigüedad y que han sido reparados por varias ocasiones. Ej. motores eléctricos
- Las empresas deben poner atención al comprar nuevos equipos, que los motores sean de alta eficiencia. En función de la inversión, es recomendable que incluyan medidores de energéticos.
- Tomando en cuenta que en la actualidad los temas de sostenibilidad han cobrado importancia en los negocios, las industrias miran a la eficiencia energética como una oportunidad para reducir costos y su huella de carbono, mejorando su imagen y competitividad.
- El éxito de un programa de eficiencia energética está en la sensibilización y compromiso de la alta gerencia.

RECOMENDACIONES

- Focalizar los programas de asesoría a temas de energías renovables como generación fotovoltaica y calentamiento de agua con paneles solares.
- Realizar programas para la sustitución de bombas a diésel por eléctricas en el sector agroindustrial y camaronero.
- Apoyar a las empresas con sistemas de medición y monitoreo para crear indicadores de eficiencia de su producción.



www.ceer.ec

Av. Shyris N32-14 y Av. 6 de Diciembre Edificio Torrenova, Piso 2, Oficina 2A
mail: info@ceer.ec telf: +593 95 885 3154



[@ceer.ec](https://www.facebook.com/ceer.ec)



[@ceer_ec](https://twitter.com/ceer_ec)



[CEER- Ecuador](https://www.youtube.com/CEER-Ecuador)



[095 885 3154](https://wa.me/593958853154)

