

*INFORME DE CINCO DIAGNÓSTICOS DE
ECOEFICIENCIA DE EMPRESAS DE
APROQUE*



APROQUE

Octubre 2018

CONTENIDO

1.	ANTECEDENTES.....	2
2.	OBJETIVOS.....	2
3.	OPORTUNIDADES DE ECOEFICIENCIA.....	2
4.	RESUMEN DE OPORTUNIDADES POR EMPRESA.....	5
4.1.	EMPRESA No. 1	5
4.2.	EMPRESA No. 2	6
4.3.	EMPRESA No. 3	7
4.4.	EMPRESA No. 4	9
4.5.	EMPRESA No. 5	10
4.6.	INVERSIONES Y AHORROS ECONÓMICOS.....	10
4.7.	REDUCCIÓN DE EMISIONES ANUALES DE CO2 EQUIVALENTE POR LA APLICACIÓN DE OPORTUNIDADES DE ECOEFICIENCIA	11
5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	12

1. ANTECEDENTES

En el último semestre del año 2017 se firmó el Convenio de Cooperación entre el Ministerio de Industrias y Productividad MIPRO y la Asociación de Productores Químicos del Ecuador APROQUE como parte del “Proyecto Nacional Encadena Ecuador”, con el objeto de establecer un instrumento de cooperación que conduzca al desarrollo de diagnósticos de ecoeficiencia que beneficie directamente a diez empresas asociadas a APROQUE. Se busca con esto contribuir al desarrollo industrial sostenible del Ecuador mediante la propuesta de medidas basadas en estrategias de producción sustentable, producción más limpia, uso eficiente de recursos, aprovechamiento de residuos y optimización en el uso de materias primas y energía.

Sobre lo expuesto en el anterior párrafo, APROQUE contrató los servicios del Centro Ecuatoriano de Eficiencia de Recursos y Producción más Limpia, CEER, para la ejecución de diez diagnósticos de ecoeficiencia en las empresas agremiadas a APROQUE, de los cuales, conforme al contrato, hasta la presente fecha se han efectuado cinco diagnósticos.

Los diagnósticos fueron realizados por técnicos del CEER con el apoyo de expertos internacionales en el área de eficiencia energética, para los desarrollos de los mismos las empresas proporcionaron información relacionada a los consumos de agua, energía eléctrica, combustibles, producción, layout y diagrama de procesos, durante la visita de campo se hicieron mediciones de variables energéticas y se identificaron oportunidades de mejora a las cuales se les hizo la evaluación de factibilidad técnica, económica y ambiental.

El presente documento se elabora a solicitud de APROQUE y contiene las oportunidades identificadas en cada uno de los diagnósticos realizados en las empresas. Estos resultados son presentados de forma anónima en razón del convenio de confidencialidad en el uso de información firmado entre cada una de las empresas y el CEER.

Los resultados y recomendaciones han sido presentados a la Alta Gerencia conjuntamente con los informes completos de cada diagnóstico.

2. OBJETIVOS

- Presentar las oportunidades de mejora para el uso eficiente de recursos de las cinco empresas.
- Señalar los indicadores de eficiencia en el uso de recursos para las empresas.
- Referir las oportunidades de valorización y optimización de la gestión integral de desechos de las empresas.

3. OPORTUNIDADES DE ECOEFICIENCIA

El CEER ha identificado en las cinco empresas de APROQUE, oportunidades de ecoeficiencia en cada uno de los siguientes aspectos:

- Ahorro de Agua
- Ahorro de Energía, contemplando lo siguiente:
 - Ahorro de Energía Eléctrica
 - Ahorro de Combustible, pudiendo ser:
 - Diésel
 - Gas Natural
- Manejo de Desechos y Residuos

Con corte a octubre 2018, el CEER ha verificado un total de 83 oportunidades de ecoeficiencia en las empresas por cada uno de los aspectos que se presentan la tabla 1:

Tabla 1. Número de Oportunidades por Aspecto

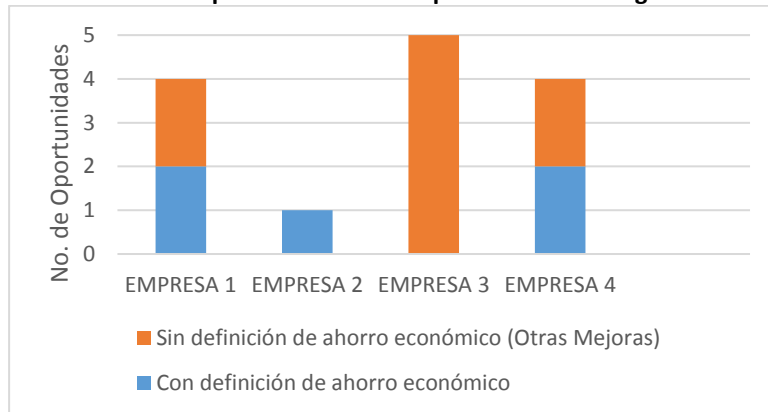
Aspecto	No. Grupal de Oportunidades
Ahorro Agua	14
Ahorro Energía Eléctrica	35
Ahorro de Combustible	20
Manejo de Desechos y Residuos	14

Elaborado: CEER-2018

Cabe mencionar que la empresa 5 solicitó de manera particular que su evaluación se sujete exclusivamente al manejo de desechos y residuos.

A continuación, se presenta en el gráfico 1 el detalle del número de oportunidades por cada una de las empresas para el aspecto de ahorro de agua.

Gráfico 1. Número de Oportunidades del Aspecto Ahorro de Agua-October 2018

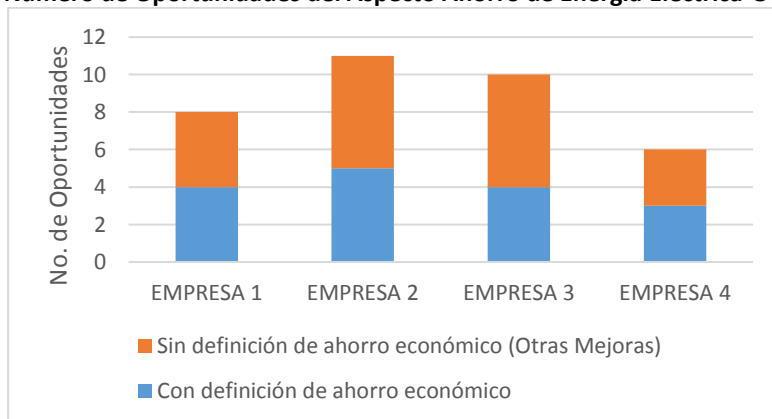


Elaborado: CEER-2018

Las empresas con un mayor número de oportunidades de ahorro de agua corresponden a las empresas 3 y 4.

El detalle del número de oportunidades por cada una de las empresas para el aspecto de ahorro de energía eléctrica se muestra en el gráfico 2.

Gráfico 2. Número de Oportunidades del Aspecto Ahorro de Energía Eléctrica-October 2018

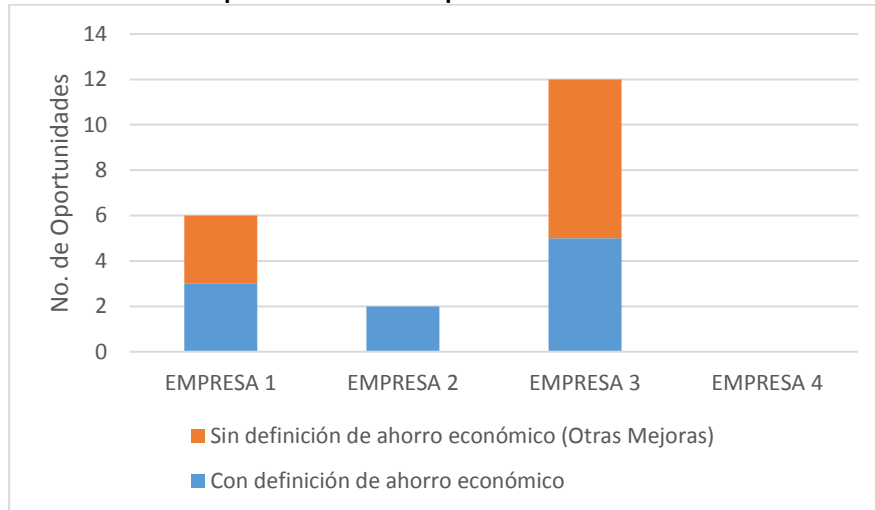


Elaborado: CEER-2018

Las empresas con un mayor número de oportunidades en el aspecto ahorro de energía eléctrica son la 2 y 3.

El detalle del número de oportunidades por cada una de las empresas para el ahorro de combustible se muestra en el gráfico 3.

Gráfico 3. Número de Oportunidades del Aspecto Ahorro de Combustible-October 2018

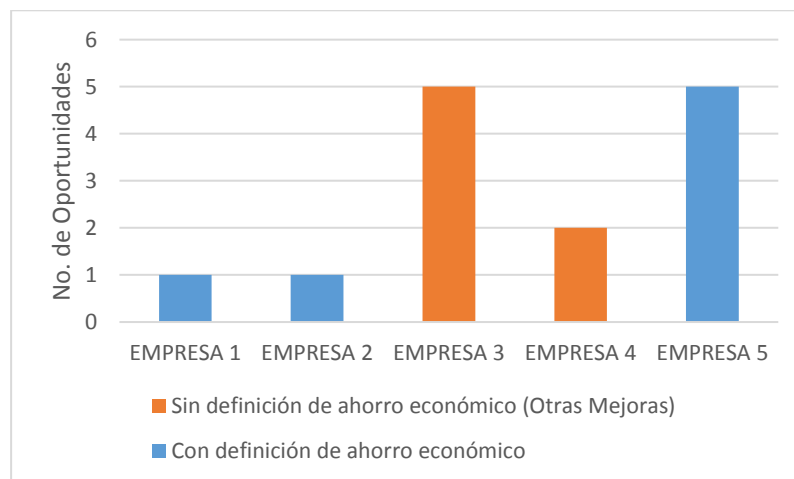


Elaborado: CEER-2018

La empresa con un mayor número de oportunidades de ahorro de combustible corresponde a la empresa 3. La empresa 4 no cuenta con oportunidades de ahorro de combustible.

El detalle del número de oportunidades por cada una de las empresas para el aspecto de manejo de desechos y residuos se muestra en el gráfico 4.

Gráfico 4. Número de Oportunidades del Aspecto de Manejo de Desechos y Residuos Corte Octubre 2018



Elaborado: CEER-2018

Las empresas con un mayor número de oportunidades de manejo de desechos y residuos corresponde a la 3 y 5.

4. RESUMEN DE OPORTUNIDADES POR EMPRESA

4.1. EMPRESA No. 1

En la siguiente tabla se presentan las oportunidades de ecoeficiencia identificadas para la empresa No. 1 y sobre las cuales se ha determinado cuantitativamente el ahorro de aspectos y ahorro económico, en función de los datos proporcionados por la empresa, y acorde a los cálculos realizados. Adicionalmente se refiere la inversión y el periodo de recuperación de esta.

Tabla 2. Oportunidades de Ecoeficiencia identificadas para la Empresa No. 1

No.	Oportunidades	Aspecto	Ahorro de Consumo de Aspecto		Ahorro Económico (USD/año)	Inversión (USD)	Periodo de Recuperación (años)
1	Disminuir el exceso de aire en la combustión para la generación de vapor	Diésel	1 609,13	gal/año	3 427,44	1 000,00	0,29
2	Aislar tuberías de vapor y de retorno de condensado	Diésel	562,47	gal/año	1 204,98	1 150,00	0,96
3	Cambio a Lámparas Tipo Led	Electricidad	10 106,50	kWh/año	1 041,41	935,42	0,90
4	Apagar Compresor de 20 Hp (15 Kw)	Electricidad	12 966,19	kWh/año	1 336,09	-	-
5	Aislar Térmicamente Reactor Mq3	Diésel	381,77	gal/año	813,18	487,50	0,60
6	Reemplazo a Motores Eficientes	Electricidad	1 227,44	kWh/año	126,48	327,33	2,59
7	Reducción de temperatura de aire de succión en compresor de 50hp (38 kw)	Electricidad	1 049,77	kWh/año	108,17	100,00	0,92
8	Recircular agua de las duchas	Agua	94,06	m3/año	89,53	50,00	0,56
9	Tratamiento de aguas residuales de resinas alquídicas (*)	Agua/Diésel	1 031,07	gal/año	23 266,62	30 249,77	1,30
10	Reutilización de recipientes de ensayos de calidad (*)	Manejo de Desecho/ Diésel	755,68	gal/año	11 963,40	-	-

(*) Existe un ahorro indirecto de diésel en la aplicación de las oportunidades, se deja de realizar o se minimiza la actividad que emplea diésel.

Elaborado: CEER-2018

Las mejoras adicionales propuestas por el CEER para la Empresa No. 1 se describen a continuación:

Tabla 3. Otras Oportunidades de Ecoeficiencia identificadas para la Empresa No. 1

No.	Oportunidades	Aspecto
1	Verificar el funcionamiento de compresores de aire.	Electricidad
2	Evaluar la posibilidad de aumentar la capacidad de los tanques pulmón de aire comprimido.	Electricidad
3	Evaluar la posibilidad de implementar control automático en el motor del extractor de polvos de la zona de preparación de pinturas.	Electricidad
4	Mejorar el estado operativo de la cámara de vapor.	Diésel
5	Evaluar la factibilidad de implementar variadores de frecuencia en bombas de agua.	Agua/Electricidad
6	Evaluar la factibilidad de implementar variadores de frecuencia en bombas de agua de refrigeración de reactores.	Agua/Electricidad
7	Reemplazo y/o mantenimiento de trampas de vapor.	Diésel
8	Instalar trampa de vapor en tanque TD 4.	Diésel
9	Evaluar la variación de la demanda total de la planta.	Electricidad

Elaborado: CEER-2018

4.2. EMPRESA No. 2

En la siguiente tabla se presentan las oportunidades de ecoeficiencia identificadas para la empresa No. 2 y sobre las cuales se ha determinado cuantitativamente el ahorro de aspectos y ahorro económico, en función de los datos proporcionados por la empresa, y acorde a los cálculos realizados. Adicionalmente se refiere la inversión y el periodo de recuperación de esta.

Tabla 4. Oportunidades de Ecoeficiencia identificadas para la Empresa No. 2

No.	Oportunidades	Aspecto	Ahorro de Consumo de Aspecto		Ahorro Económico (USD/año)	Inversión (USD)	Periodo de Recuperación (años)
1	Cambio a lámparas tipo led	Electricidad	101 655,00	kWh/año	9 149,00	16 934,00	1,90
2	Adelantar tiempo de apagado de compresores	Electricidad	53 898,00	kWh/año	4 851,00	-	-
3	Reducir fugas de aire comprimido	Electricidad	29 564,00	kWh/año	2 661,00	806,00	0,30
4	Reemplazar a motores alta eficiencia	Electricidad	10 056,00	kWh/año	905,00	1 700,00	1,90
5	Reducir temperatura de succión de aire comprimido	Electricidad	6 140,00	kWh/año	553,00	2 000,00	3,60
6	Reducir el exceso de aire horno 3	Gas Natural	255 235,00	kg/año	127 618,00	-	-

No.	Oportunidades	Aspecto	Ahorro de Consumo de Aspecto		Ahorro Económico (USD/año)	Inversión (USD)	Periodo de Recuperación (años)
7	Aislar paredes laterales de horno 1	Diésel	16 979,00	gal/año	28 864,00	10 527,00	0,40
8	Aprovechamiento del agua tratada por la planta de tratamiento de aguas industriales en riego	Agua	622,10	m3/año	627,00	-	-
9	Aprovechamiento de los lodos generados en la PTAR(*)	Manejo de Desechos			260,00	-	-

(*) Obtención de ganancia económica

Elaborado: CEER-2018

Las mejoras adicionales propuestas por el CEER para la Empresa No. 2 se describen a continuación:

Tabla 5. Otras Oportunidades de Ecoeficiencia identificadas para la Empresa No. 2

No.	Oportunidades	Aspecto
1	Corrección el factor de potencia en cargas principales	Electricidad
2	Control automático de encendido de compresores.	Electricidad
3	Prohibir el uso de aire comprimido para limpieza de personal.	Electricidad
4	Evaluar la posibilidad de reducir la potencia en los motores de los ventiladores del secador de piezas del térmico 2.	Electricidad
5	Evaluar la variación de la demanda total de la planta.	Electricidad
6	Realizar evaluación energética general en toda la planta. Indicadores energéticos	Electricidad

Elaborado: CEER-2018

4.3. EMPRESA No. 3

En la siguiente tabla se presentan las oportunidades de ecoeficiencia identificadas para la empresa No. 3 y sobre las cuales se ha determinado cuantitativamente el ahorro de aspectos y ahorro económico, en función de los datos proporcionados por la empresa, y acorde a los cálculos realizados. Adicionalmente se refiere la inversión y el periodo de recuperación de esta.

Tabla 6. Oportunidades de Ecoeficiencia identificadas para la Empresa No. 3

No.	Oportunidades	Aspecto	Ahorro de Consumo de Aspecto		Ahorro Económico (USD/año)	Inversión (USD)	Periodo de Recuperación (años)
1	Reutilizar condensado	Diésel	13 487,00	gal/año	28 281,00	50 000,00	1,77

No.	Oportunidades	Aspecto	Ahorro de Consumo de Aspecto		Ahorro Económico (USD/año)	Inversión (USD)	Periodo de Recuperación (años)
2	Reducir aire en exceso	Diésel	6 607,00	gal/año	13 855,00	2 000,00	0,14
3	Cambio a lámparas tipo led	Electricidad	9 586,00	kWh/año	906,00	1 029,41	1,14
4	Aislar tanque de agua para duchas	Diésel	356,00	gal/año	747,00	682,50	0,91
5	Reducción de fugas de aire comprimido	Electricidad	6 514,00	kWh/año	607,00	66,40	0,11
6	Suprimir calentador eléctrico	Electricidad	4 290,00	kWh/año	400,00	200,00	0,50
7	Reducir presión de compresor GA 18	Electricidad	4 250,00	kWh/año	396,00	-	-
8	Reparar fuga de vapor	Diésel	114,00	gal/año	239,00	200,00	0,84
9	Reparar fuga de condensado	Diésel	112,00	gal/año	234,00	50,00	0,21

Elaborado: CEER-2018

Las mejoras adicionales propuestas por el CEER para la Empresa No. 3 se describen a continuación:

Tabla 7. Otras Oportunidades de Ecoeficiencia identificadas para la Empresa No. 3

No.	Oportunidades	Aspecto
1	Aumentar el porcentaje de carga de la caldera Clayton	Diésel
2	Reducir la temperatura de succión en los compresores	Electricidad
3	Aumentar la capacidad de los tanques de almacenamiento para autoclaves	Diésel/Electricidad
4	Compensación reactiva localizada	Electricidad
5	Eliminar aire caliente en torre de enfriamiento	Agua/Electricidad
6	Aislar tanques de agua desmineralizada	Agua/Diésel
7	Corregir problema de contaminación del condensado	Agua/Diésel
8	Eliminar ruido de la sala de calderas	N/A
9	Corregir diseño de chimenea e implementar un damper interno	Diésel
10	Evaluar el cambio a GLP	GLP
11	Utilizar agua de rechazo de ozonificador	Agua
12	Eliminar polvo de polímeros en bolsas de suero	Manejo de Desechos
13	Gestionar reemplazo o mantenimiento de trampas de vapor	Diésel
14	Reemplazar medidores de energía en tableros de producción	Electricidad
15	Consumo energético en el edificio administrativo	Electricidad
16	Evaluar la variación de la demanda total de la planta	Electricidad

No.	Oportunidades	Aspecto
17	Indicadores energéticos	Diésel/Electricidad
18	Mediciones de efluentes de PTAR	Agua
19	Minimización de residuos de filtros del sistema de ventilación	Manejo de Desechos
20	Calibración de la máquina dobladora de cajas	Manejo de Desechos
21	Adecuación de las bodegas temporales de residuos y desechos de producción	Manejo de Desechos
22	Caracterización de residuos y desechos de producción	Manejo de Desechos
23	Impresión de los instructivos e información del medicamento en la caja	Manejo de Desechos

Elaborado: CEER-2018

4.4. EMPRESA No. 4

En la siguiente tabla se presentan las oportunidades de ecoeficiencia identificadas para la empresa No. 4 y sobre las cuales se ha determinado cuantitativamente el ahorro de aspectos y ahorro económico, en función de los datos proporcionados por la empresa, y acorde a los cálculos realizados. Adicionalmente se refiere la inversión y el periodo de recuperación de esta.

Tabla 8. Oportunidades de Ecoeficiencia identificadas para la Empresa No. 4

No.	Oportunidades	Aspecto	Ahorro de Consumo de Aspecto		Ahorro Económico (USD/año)	Inversión (USD)	Periodo de Recuperación (años)
1	Cambio por duchas eficientes	Agua	1 198,00	m3/año	3 594,00	797,00	0,20
2	Aprovechar el agua de la PTAR para riego	Agua	1 022,00	m3/año	3 066,00	4 278,00	1,40
3	Aislar tanques de baño maría	Electricidad	1 160,00	kWh/año	113,00	400,00	3,60
4	Reducir fugas de aire comprimido	Electricidad	3 772,00	kWh/año	366,00	85,00	0,20
5	Reducir costo por pago de demanda	Electricidad	-	kWh/año	1 010,00	-	-

Elaborado: CEER-2018

Las mejoras adicionales propuestas por el CEER para la Empresa No. 4 se describen a continuación:

Tabla 9. Otras Oportunidades de Ecoeficiencia identificadas para la Empresa No. 4

No.	Oportunidades	Aspecto
1	Revisión de banco de capacitores	Electricidad
2	Evaluar la posibilidad de cerrar el anillo de presión.	Electricidad
3	Evaluar la posibilidad de reemplazar las lavadoras domesticas por una lavadora industrial.	Electricidad

No.	Oportunidades	Aspecto
4	Incrementar la capacidad de almacenamiento del tanque pulmón	Agua/Electricidad
5	Instalar un tanque de aspiración de urea.	N/A
6	Considerar instalar una planta de tratamiento de agua por osmosis inversa.	Agua
7	Caracterización de efluentes de PTAR para aguas industriales	Agua
8	Adecuación de las bodegas temporales de residuos y desechos de producción. Caracterización de residuos y desechos de producción	Manejo de Desechos
9	Aprovechamiento de envases plásticos con triple lavado para elaboración de asfalto	Manejo de Desechos

Elaborado: CEER-2018

4.5. EMPRESA No. 5

En la siguiente tabla se presentan las oportunidades de ecoeficiencia identificadas para la empresa No. 5 en el aspecto de Manejo de Desechos, así como los beneficios económicos que se obtendrían con la aplicación de las oportunidades.

Tabla 10. Oportunidades de Ecoeficiencia identificadas para la Empresa No. 5

No.	Oportunidades	Aspecto	Beneficio Económico (USD/año)
1	Optimizar el uso bolsas plásticas para clasificación de residuos y desechos	Manejo de Desechos	2 417,02
2	Optimizar la clasificación de desechos comunes	Manejo de Desechos	377,42
3	Cambio de gestores ambientales de desechos no peligrosos	Manejo de Desechos	1 106,80
4	Recuperación de zunchos plásticos como residuo reciclable	Manejo de Desechos	214,81
5	Optimizar la clasificación de desechos peligrosos	Manejo de Desechos	2 214,20

Elaborado: CEER-2018

4.6. INVERSIONES Y AHORROS ECONÓMICOS

Los valores de inversión grupal aproximada, así como los valores de ahorro grupal por cada uno de los aspectos se refieren en la tabla 11.

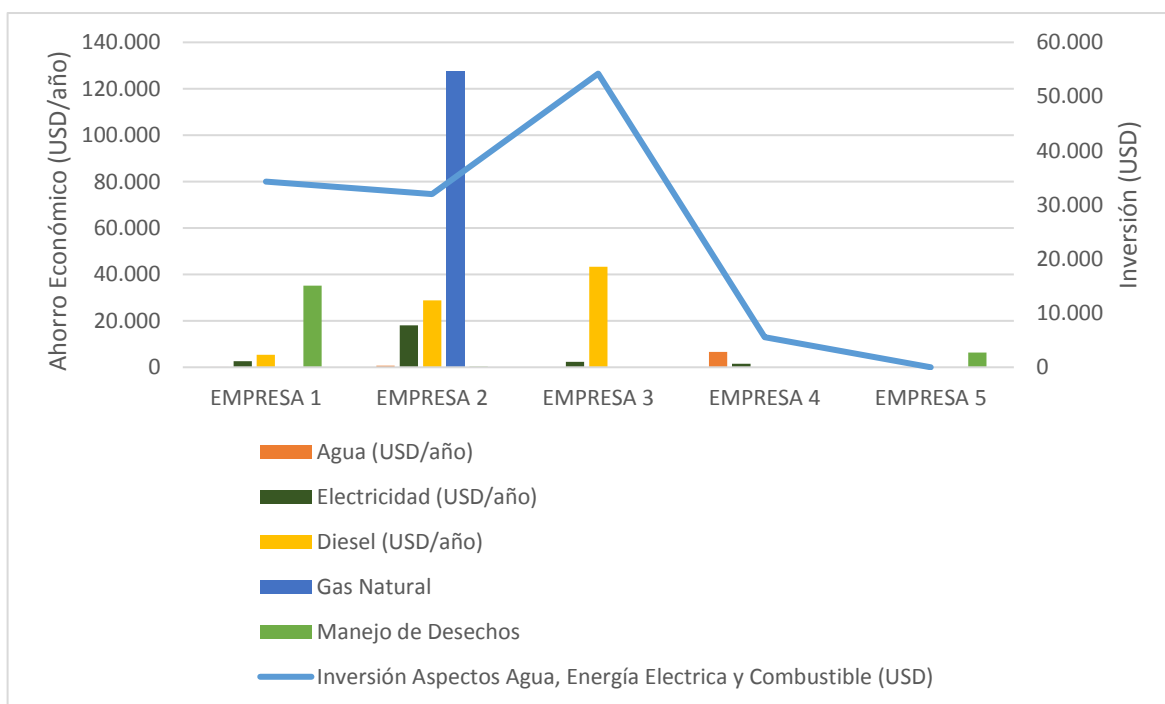
Tabla 11. Inversiones y Ahorros Económicos de las Oportunidades de Ecoeficiencia

Inversión Grupal Aspectos Agua, Energía Eléctrica y Combustible (USD)	126 055,33
Ahorro Grupal Económico de Agua (USD/año)	7 376,53
Ahorro Grupal Económico de Energía Eléctrica (USD/año)	24 529,15
Ahorro Grupal Económico de Diésel (USD/año)	77 665,60
Ahorro Grupal Económico de Gas Natural (USD/año)	127 618,00
Ahorro Grupal Económico de GLP (USD/año)	30 397,97
Ahorro Grupal Económico de Manejo de Desechos y Residuos (USD/año)	41 820,27

Elaborado: CEER-2018

El detalle de lo indicado en la tabla anterior se presenta en el gráfico indicado a continuación, por cada una de las empresas.

Gráfico 5. Inversiones y Ahorros Económicos Proyectados de las Oportunidades de Ecoeficiencia



En el gráfico anterior se puede observar que las empresas que requerirían realizar una mayor inversión corresponden a las empresas 2 y 3, sin embargo, al mismo tiempo son las que obtendrían mayor ahorro económico con la aplicación de las oportunidades.

4.7. REDUCCIÓN DE EMISIONES ANUALES DE CO2 EQUIVALENTE POR LA APLICACIÓN DE OPORTUNIDADES DE ECOEFICIENCIA

La aplicación de las oportunidades de ahorro de energía de las cinco (5) empresas, representarían la reducción de emisiones anuales de CO₂ referidas en la tabla 12 indicada a continuación:

Tabla 12. Reducción de Emisiones Anuales de CO₂

Tipo de Oportunidades	Empresa	Cantidad de CO ₂ equivalente reducido por año (TCO ₂ eq/año)	Total por Aspecto Cantidad de CO ₂ equivalente reducido por año (TCO ₂ eq/año)
Ahorro de Energía Eléctrica	Empresa No.1	17,95	181,35
	Empresa No.2	142,5	
	Empresa No.3	17,4	
	Empresa No.4	3,5	
Ahorro de Diésel	Empresa No.1	38,23	401,53
	Empresa No.2	163,8	
	Empresa No.3	199,5	
Ahorro de Gas Natural	Empresa No. 2	752,9	752,9
TOTAL			1 335,96

Elaborado: CEER-2018

Cabe mencionar que estos valores han sido definidos en función de los datos de factor de emisión de combustibles referidos en los Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero del Ministerio del Ambiente.

El número de árboles equivalente por la cantidad de CO₂ reducido se presenta a continuación en la tabla referido a continuación.

Tabla 13. No. de Árboles equivalentes por la Reducción de CO₂

Total de Emisiones Evitadas por la aplicación de oportunidades de ecoeficiencia (TCO ₂ eq/año)	Factor de Fijación de CO ₂ por árbol (árbol/TCO ₂ x año)(*)	No. de árboles plantados equivalente
1 335,96	16,4	21 900

Elaborado: CEER-2018

(*) Fuente: Secretaría de Ambiente del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Con corte a octubre 2018, el CEER ha verificado un total de 83 oportunidades de ecoeficiencia en los diagnósticos efectuados a las cinco (5) empresas. El mayor número de oportunidades identificadas corresponde a los aspectos de ahorro de energía eléctrica (35 oportunidades) y al ahorro de combustible (20 oportunidades).
- El mayor número de oportunidades identificadas para la empresa No. 1, corresponde al aspecto ahorro de energía, con un total de 14 oportunidades identificadas, distribuidas de la siguiente manera: 6 corresponden al ahorro de combustible diésel y 8 al ahorro de energía eléctrica.
- El mayor número de oportunidades identificadas para la empresa No. 2, corresponde al aspecto ahorro de energía, con un total de 13 oportunidades identificadas, distribuidas de la siguiente manera: una corresponde al ahorro de combustible diésel, una al ahorro de combustible de gas natural y 11 al ahorro de energía eléctrica.

- El mayor número de oportunidades identificadas para la empresa No. 3, corresponde al aspecto ahorro de energía, con un total de 22 oportunidades identificadas, distribuidas de la siguiente manera: 12 corresponden al ahorro de combustible diésel y 10 al ahorro de energía eléctrica.
- El mayor número de oportunidades identificadas para la empresa No. 4, corresponde al aspecto ahorro de energía, con un total de 6 oportunidades identificadas de ahorro de energía eléctrica.
- La empresa No. 5 fue sujeta a una evaluación del manejo de desechos y residuos, por lo cual no se cuenta con oportunidades de los otros aspectos. No obstante, se identificaron 5 oportunidades para este aspecto.
- La inversión total aproximada que tendrían que realizar las cinco (5) empresas para efectuar las mejoras identificadas en los aspectos de agua, energía eléctrica y combustible asciende a un valor de 126 055,33 USD. Las empresas que requerirían realizar una mayor inversión corresponden a las empresas No. 2 y No. 3, sin embargo, al mismo tiempo son las que obtendrían mayor ahorro económico con la aplicación de las oportunidades.
- Con la aplicación de las oportunidades de ecoeficiencia identificadas para el aspecto energía se conseguirá la reducción de emisiones de CO₂ de manera anual en 1 335,96 toneladas. Lo que representa 21 900 árboles plantados.