



## Tutoriales y herramientas de capacitación sobre Eficiencia Energética en COMPITE: Informe de diagnóstico energético

# INFORME EJECUTIVO

## TALLER DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

< Nombre comercial de la Empresa >

<(razón social)>

<Mes, Año>

**giz**

por encargo de  
 Ministerio Federal de  
Cooperación Económica  
y Desarrollo

  
cooperación  
alemana  
DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

## Tabla de Contenido

<b>1</b>	<b>Datos Generales de la Empresa.....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Datos del Taller de Eficiencia Energética.....</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Descripción de las Instalaciones.....</b>	<b>7</b>
3.1	Descripción General.....	7
3.2	Censo de equipos principales .....	7
3.2.1	Equipos consumidores de energía eléctrica .....	8
3.2.2	Equipos consumidores de energía térmica.....	9
3.3	Inventario fotográfico de los equipos .....	11
<b>4</b>	<b>Análisis de consumos y facturas de energía y agua.....</b>	<b>12</b>
4.1	Resumen anual.....	12
4.2	Energía Eléctrica.....	13
4.2.1	Análisis de consumos.....	13
4.2.2	Análisis de factura .....	15
4.3	Combustible .....	16
4.3.1	Gas LP .....	17
4.3.2	Diesel .....	17
4.3.3	Combustóleo .....	17
4.3.4	Gas Natural .....	17
4.4	Agua .....	17
<b>5</b>	<b>Indicadores Energéticos (IE).....</b>	<b>18</b>
5.1	Índice energético de electricidad .....	18
5.2	Índice energético de combustible .....	20
<b>6</b>	<b>Medidas de ahorro de energía recomendadas.....</b>	<b>23</b>
6.1	Temáticas analizadas.....	23
6.2	Lista de medidas de ahorro recomendadas.....	23
<b>7</b>	<b>Potencial de ahorro energético y económico .....</b>	<b>29</b>
7.1	Premisas.....	29
7.2	Cálculo de ahorros .....	29
7.2.1	Ahorros por medidas operativas .....	29
7.2.2	Ahorros por cambio tecnológico .....	30
<b>8</b>	<b>Cálculo de reducciones de emisiones de CO<sub>2e</sub>.....</b>	<b>32</b>

8.1 Factores de emisiones .....	32
8.1.1 Factor de emisión eléctrico.....	32
8.1.1 Factor de emisión combustible .....	32
8.2 Cálculo de reducción de emisiones .....	33
<b>9 Conclusiones .....</b>	<b>34</b>
<b>10 Anexos.....</b>	<b>35</b>
10.1 Lista de participantes .....	35
10.2 Formato de recopilación de datos .....	35
10.3 Desarrollo de cálculos de ahorros .....	35
10.4 Plan de oportunidades de mejora.....	35

## Lista de Tablas

Tabla 1 Datos Generales de la Empresa.....	5
Tabla 2 Datos generales del Proyecto.....	6
Tabla 3 Censo de equipos eléctricos.....	9
Tabla 4 Censo de equipos consumidores de combustible .....	10
Tabla 5 Fuentes de energía utilizadas.....	12
Tabla 6 Resumen anual de energía y agua .....	13
Tabla 7 Índice Energético de electricidad .....	19
Tabla 8 Formato de seguimiento de consumos de energía eléctrica .....	20
Tabla 9 Índice Energético de combustible .....	21
Tabla 10 Formato de seguimiento de consumos de combustible .....	22
Tabla 11 Áreas de oportunidad de ahorro de energía .....	23
Tabla 12 Medidas de Ahorro de energía en Tarifa Eléctrica .....	24
Tabla 13 Medidas de Ahorro de energía en Aire Comprimido .....	24
Tabla 14 Medidas de Ahorro de energía en Sistemas Electromotrices.....	25
Tabla 15 Medidas de Ahorro de energía en Iluminación.....	26
Tabla 16 Medidas de Ahorro de energía en Refrigeración.....	26
Tabla 17 Medidas de Ahorro de energía en Aire Acondicionado .....	27
Tabla 18 Medidas de Ahorro de energía en Sistemas de Calentamiento .....	27
Tabla 19 Medidas de Ahorro de energía en Sistemas Hidráulicos.....	28
Tabla 20 Medidas de Ahorro de energía en Proceso.....	28
Tabla 21 Hipótesis.....	29
Tabla 22 Ahorros por medidas operativas .....	30
Tabla 23 Ahorros por cambio tecnológico.....	31
Tabla 24 Factor de emisión de electricidad .....	32
Tabla 25 Factor de emisión de combustibles.....	33
Tabla 26 Reducción de emisiones de CO <sub>2</sub> .....	33

## 1 Datos Generales de la Empresa

En la tabla a continuación, se resumen los datos de la empresa donde se llevó a cabo el Taller de Eficiencia Energética por parte de los consultores de COMPITE.

DATOS GENERALES DE LA EMPRESA	
Nombre de la empresa	
Razón Social	
Ubicación	
Antigüedad de la planta / sitio	
Giro de la Empresa	
Productos comercializados	
Nombre del Contacto	
Número de empleados	
Antecedentes relevantes	<i>&lt;Describir si la PyME ha incrementado recientemente su producción o la ha reducido o si lo prevé hacer en un futuro cercano o si tiene plan para modificar su líneas de producción o servicios ofrecidos, etc.&gt;</i>

Tabla 1 Datos Generales de la Empresa

## 2 Datos del Taller de Eficiencia Energética

A continuación, se indica la información relacionada con el desarrollo de este Taller de Eficiencia Energética.

DATOS DEL PROYECTO	
Fechas de los días 1, 2 y 3 del Taller	
Fecha de seguimiento (día 4)	
Fecha de seguimiento (día 5)	
Nombre de los consultores acreditados de COMPITE	
Alcance y Perímetros comprendidos en el Taller	
Experiencias con Eficiencia Energética anteriores	<i>&lt;Describir si la PyME ha realizado proyectos de eficiencia energética o contrató diagnósticos energéticos&gt;</i>
Otra Información Relevante	<i>&lt;Describir si la PyME ha cambiado ciertos equipos consumidores de energía recientemente o tiene plan para sustituir ciertos equipos&gt;</i>

Tabla 2 Datos generales del Proyecto

## 3 Descripción de las Instalaciones

En este apartado, se describen las instalaciones de la empresa, en particular los equipos consumidores de energía.

### 3.1 Descripción General

La empresa *<Indicar el nombre de la PyME>* cuenta con *<Indicar cantidad de grandes áreas>* áreas para *<producir o prestar>* *<Indicar los productos o servicios prestados>*.

En el área 1 *<Indicar el nombre >*, se encuentran las instalaciones de *<Indicar las instalaciones de esta área: por ejemplo, las oficinas o el área de cocina y comedor o la línea de producción de xxx>*.

En el área 2 *<Indicar el nombre >*, se encuentran las instalaciones de *<Indicar las instalaciones de esta área: por ejemplo, las oficinas o el área de cocina y comedor o la línea de producción de xxx>*.

En el área 3 *<Indicar el nombre >*, se encuentran las instalaciones de *<Indicar las instalaciones de esta área: por ejemplo, las oficinas o el área de cocina y comedor o la línea de producción de xxx>*.

*<Completar según la cantidad de áreas>*

Para llevar a cabo los procesos productivos de *<esta planta o este edificio o este local>*, se requiere de electricidad y *<elegir según aplica: vapor, agua caliente, frío, aire comprimido>*.

*<Esta planta o este edificio o este local>* operar de *<Indicar la hora>* a *<Indicar la hora>*, los días *<indicar los días, de lunes a viernes o de lunes a sábado o de lunes a domingo>*, *<indicar cantidad de días>* por año.

### 3.2 Censo de equipos principales

A continuación, se enlistan los equipos consumidores de energía eléctrica y térmica.







				-		-	
				-		-	
				-		-	
				-		-	
				-		-	
				-		-	
				-		-	
				-		-	
				-		-	

**Tabla 4 Censo de equipos consumidores de combustible**

### **3.3 Inventario fotográfico de los equipos**

*<Incluir fotografías de los equipos inventariados en las tablas anteriores para registrar sus condiciones>*




Tabla 6 Resumen anual de energía y agua

Para cada fuente de energía, se realiza un análisis de los históricos de consumos así como de las facturas correspondientes.

## 4.2 Energía Eléctrica

<La planta / sitio> cuenta con <indicar cantidad> acometida eléctrica que está alimentada de la red de CFE.

Actualmente, se tiene <indicar cantidad> contratos con CFE con la tarifa <indicar tipo de tarifa 02, 03, OM o HM>.

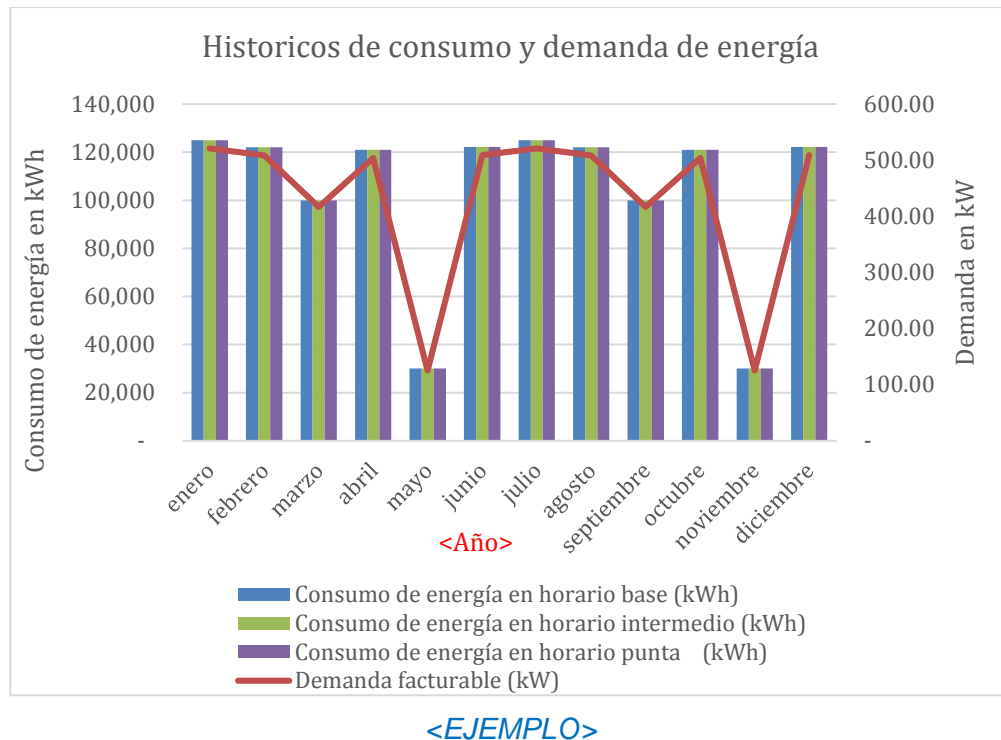
Por lo indicado por el personal, <no se tiene previsto o se tiene previsto> incrementar la carga instalada de aquí a <indicar el plazo>. De la misma manera, <no se tiene previsto o se tiene previsto> modificar los horarios de funcionamiento de las instalaciones.

Las actividades que requieren de energía eléctrica son las siguientes:

- Actividad 1 \_\_\_\_\_
- Actividad 2 \_\_\_\_\_
- Actividad 3 \_\_\_\_\_
- Actividad 4 \_\_\_\_\_
- Actividad 5 \_\_\_\_\_
- Actividad 6 \_\_\_\_\_

### 4.2.1 Análisis de consumos

<Incluir la gráfica de la Herramienta de cálculo Tarifas Eléctricas, pestaña 2. Análisis de consumos, inciso 5.1 Análisis energético >

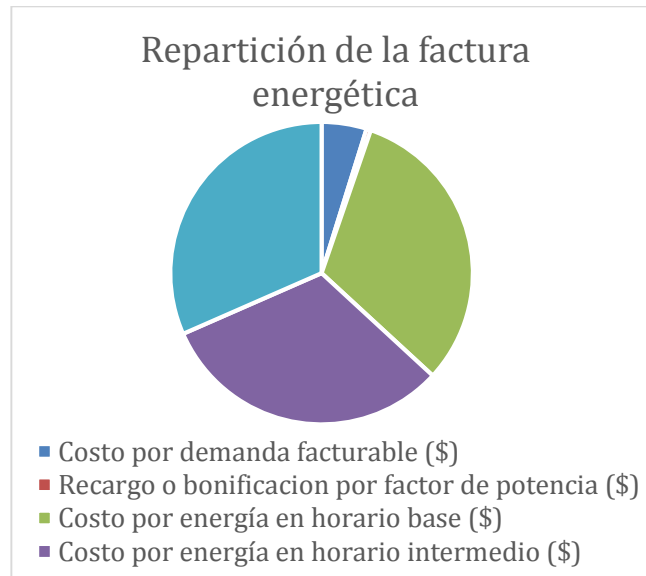


**Conclusión:** De acuerdo a la gráfica anterior, podemos deducir que: *<elegir las frases según aplique>*

- El consumo de electricidad está relacionado con la variación del clima, es decir que el incremento del consumo eléctrico en los meses de *<Indicar los meses correspondientes>* corresponde al periodo de calor mientras que la disminución del consumo de electricidad en los meses de *<Indicar los meses correspondientes>* corresponde al periodo de temperaturas más bajas. Esta situación se debe a que gran parte del consumo de electricidad proviene de los equipos de aire acondicionado, los cuales funcionan a mayor carga durante los meses de calor.
- El consumo de electricidad está relacionado con la variación anual de *<la producción de la planta o las ventas de los servicios prestados>*. En efecto, durante los meses de *<Indicar los meses correspondientes>*, el nivel de *<Producción o Servicios>* se incrementa mientras que, en los meses de *<Indicar los meses correspondientes>*, el nivel de *<producción o servicios>* baja.
- La variación anual de la demanda de electricidad *<sigue o no sigue>* las variaciones de los consumos.
- En los meses de *<Indicar los meses correspondientes>*, existe un pico de demanda máxima que se debe a *<explicar las razones correspondientes: demanda más alta de producción, cambio de horario de operación, pico de calor, incremento del nivel de ocupación, etc. >*

## 4.2.2 Análisis de factura

<Incluir la gráfica de la Herramienta de cálculo Tarifas Eléctricas, pestaña 2. Análisis de consumos, inciso 4/ Repartición de factura energética> -

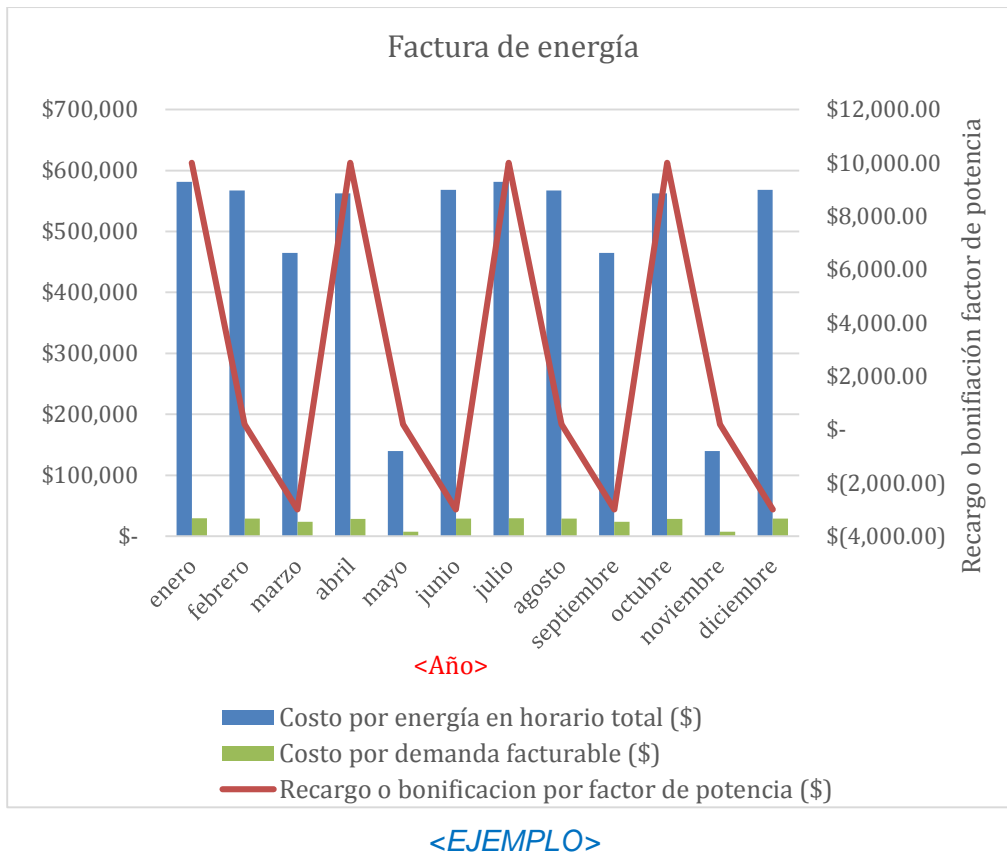


<EJEMPLO>

**Conclusión:** de la gráfica anterior, se observa que la demanda representa el *<indicar %>* % de la factura global, por lo cual enfocar esfuerzos en reducir la demanda implicará *<Indicar de acuerdo a criterios indicados en la Herramienta de cálculo Tarifas Eléctricas, pestaña 2. Análisis de consumos: grandes o pocos>* ahorros económicos.

<Incluir la gráfica de la Herramienta de cálculo Tarifas Eléctricas, pestaña 2. Análisis de consumos, inciso 5.2 Análisis factura energética>





**Conclusión:** De acuerdo a la gráfica anterior, podemos deducir que *<elegir las frases según aplique>*:

- El factor de potencia es *<superior a 90%, por lo que es bonificado por CFE o inferior a 90% por lo que es penalizado por CFE>*
- *<Se incrementaron los costos de energía a lo largo del año dado la tendencia analizada de los consumos en la gráfica anterior>*
- *<Se incrementaron los costos de demanda a lo largo del año dado la tendencia analizada de los consumos en la gráfica anterior >*
- *<en caso de la tarifa HM, se puede comparar la variación de los consumos sobre cada periodo horario y entre ellos>*

### 4.3 Combustible

*<En cada tipo de combustible utilizado en la planta, indicar las conclusiones sobre las tendencias de consumo, es decir si los consumos son relacionados con la cantidad de productos elaborados o bien varían en función del clima exterior, etc.>*

### **4.3.1 Gas LP**

*<Indicar N/A en caso de no utilizarse esta fuente de energía>*

### **4.3.2 Diesel**

*<Indicar N/A en caso de no utilizarse esta fuente de energía>*

### **4.3.3 Combustoleo**

*<Indicar N/A en caso de no utilizarse esta fuente de energía>*

### **4.3.4 Gas Natural**

*<Indicar N/A en caso de no utilizarse esta fuente de energía>*

## **4.4 Agua**

*<Indicar las conclusiones sobre las tendencias de consumo, es decir si el consumo de agua es relacionado con la cantidad de productos elaborados o bien alguna otra actividad específica del proceso, etc.>*

## 5 Indicadores Energéticos (IE)

Un indicador de desempeño (KPI por sus siglas en inglés) es una razón aritmética que normalmente se utiliza en los negocios para dar seguimiento a las variables críticas de operación, financieras, administrativas y de mercado. En el caso energético, este KPI se refiere a la relación entre el consumo y el uso de la energía, considerando a ésta última como recurso valioso para las organizaciones que amerita ser medido y gestionado.

$$IE = \frac{\text{Consumo de energía durante el periodo}}{\text{Cantidad de Unidad de Producción durante el mismo periodo}}$$

### 5.1 Índice energético de electricidad

Para el cálculo del Índice Energético de electricidad, se considerará el periodo de *<indicar mes y año>* a *<indicar mes y año>* y como Unidad de Producción (UP), las ventas totales.

Concepto	Consumo de energía (kWh)	Unidad de producción (Ventas totales)	Unidad de la UP (\$)	IE (kWh/\$)
<i>Ejemplo</i>	<i>100</i>	<i>250</i>	<i>\$</i>	<i>100 / 250 = 0.4</i>
enero				
febrero				
marzo				
abril				
mayo				
junio				
julio				
agosto				
septiembre				
octubre				

noviembre				
diciembre				
<b>PROMEDIO</b>				

Tabla 7 Índice Energético de electricidad

<Incluir la “Grafica 2 Correlación” de la Herramienta de cálculo Índice Energético>

En base a la gráfica anterior, se identifica la ecuación que relaciona el Índice Energético de electricidad actual y las ventas totales:

<Incluir la ecuación>

Así, mes a mes, se podrá comparar el consumo real de energía (indicado en el recibo de CFE) contra el consumo de energía calculado en base a la ecuación anterior y las ventas de este mes. Para llevar a cabo este seguimiento, se recomienda utilizar el formato siguiente:

Mes	Ventas totales (\$)	IE (kWh/\$) calculado con <Ecuación anterior>	Consumo de energía estimado (kWh) calculado a partir del IE	Consumo real de energía (recibo CFE) (kWh)	Desviación (%)
enero					
febrero					
marzo					
abril					
mayo					
junio					
julio					
agosto					
septiembre					
octubre					
noviembre					

diciembre					
<b>PROMEDIO</b>					

**Tabla 8 Formato de seguimiento de consumos de energía eléctrica**

Con la tabla anterior, se detecta fácilmente las desviaciones de consumo hacia la alza, permitiendo actuar de manera proactiva para reducir el consumo de energía eléctrica. También, esta tabla permitirá evaluar los ahorros de energía eléctrica conseguidos con las medidas de ahorro de energía recomendadas en este reporte.

## 5.2 Índice energético de combustible

Para el cálculo del Índice Energético de combustible, se considerará el periodo de *<indicar mes y año>* a *<indicar mes y año>* y como Unidad de Producción (UP), las ventas totales.

Concepto	Consumo de energía (lt)	Unidad de producción	Unidad de la UP (\$)	IE (lt/\$)
<i>Ejemplo</i>	<i>100</i>	<i>250</i>	<i>\$</i>	<i>100 / 250 = 0.4</i>
enero				
febrero				
marzo				
abril				
mayo				
junio				
julio				
agosto				
septiembre				
octubre				
noviembre				
diciembre				

<b>PROMEDIO</b>				
-----------------	--	--	--	--

**Tabla 9 Índice Energético de combustible**

<Hacer el mismo trabajo que con el Índice Energético de electricidad. Incluir una gráfica con la ecuación de correlación>

En base a la gráfica anterior, se identifica la ecuación que relaciona el Índice Energético de combustible actual y las ventas totales:

<Incluir la ecuación>

Así, mes a mes, se podrá comparar el consumo real de combustible (indicado en el recibo de combustible) contra el consumo de combustible calculado en base a la ecuación anterior y las ventas de este mes. Para llevar a cabo este seguimiento, se recomienda utilizar el formato siguiente:

Mes	Ventas totales (\$)	IE (lt/\$) calculado con <Ecuación anterior>	Consumo de energía estimado (lt) calculado a partir del IE	Consumo real de energía (lt)	Desviación (%)
Enero					
Febrero					
Marzo					
Abril					
mayo					
Junio					
Julio					
agosto					
septiembre					
octubre					
noviembre					
diciembre					
<b>PROMEDIO</b>					

**Tabla 10 Formato de seguimiento de consumos de combustible**

Con la tabla anterior, se detecta fácilmente las desviaciones de consumo de combustible hacia la alza, permitiendo actuar de manera proactiva para reducir el consumo. También, esta tabla permitirá evaluar los ahorros de energía conseguidos con las medidas de ahorro de energía recomendadas en este reporte.

## 6 Medidas de ahorro de energía recomendadas

### 6.1 Temáticas analizadas

En atención a los levantamientos y análisis realizados, el diagnóstico energético se centró en las siguientes temáticas:

Temática	Si/No
Tarifa eléctrica	
Aire Comprimido	
Sistemas electromotrices	
Iluminación	
Refrigeración	
Aire acondicionado	
Sistemas de calentamiento de agua	
Sistemas hidráulicos	
<i>&lt;Completar con otras especialidades analizadas, por ejemplo del propio proceso&gt;</i>	

Tabla 11 Áreas de oportunidad de ahorro de energía

### 6.2 Lista de medidas de ahorro recomendadas

En cada una de las temáticas estudiadas, se identificaron las siguientes oportunidades de ahorro de energía:

*<Identificar en la tabla siguiente las medidas de ahorro analizadas, justificando en la columna de comentarios la oportunidad detectada durante el Taller de Eficiencia Energética y lo que se propone implantar>*



<b>Tarifa Eléctrica</b>		
Medida de Ahorro	Si/No	Comentarios / Justificación
Control de consumo		
Control de demanda		
Incremento del factor de potencia		
Cambio de tarifa		
Peak shaving con motores		
Paneles solares Fotovoltaicos		

**Tabla 12 Medidas de Ahorro de energía en Tarifa Eléctrica**

<b>Aire Comprimido</b>		
Medida de Ahorro	Si/No	Comentarios / Justificación
Regulación de compresores		
Recuperación de calor		
Ventilación del local		
Tratamiento adecuado de aire		
Dimensionamiento del tanque de almacenamiento		
Detección de fugas		
Minimizar las pérdidas de carga		
Limitación de la presión de uso		

**Tabla 13 Medidas de Ahorro de energía en Aire Comprimido**

<b>Sistemas Electromotrices</b>		
Medida de Ahorro	Si/No	Comentarios / Justificación
Selección apropiada de la potencia del motor		
Mejora de la calidad de la energía		
Tensiones cercanas a las nominales		
Minimizar desequilibrio de tensiones		
Disminuir la tensión armónica en la red		
Reducir la carga mecánica sobre el motor		
Uso de motores de alta eficiencia		
Controladores electrónicos de velocidad		
Mantenimiento centrado en la eficiencia		

**Tabla 14 Medidas de Ahorro de energía en Sistemas Electromotrices**

<b>Iluminación</b>		
Medida de Ahorro	Si/No	Comentarios / Justificación
Mejora de los niveles de iluminación		
Sensibilización de los ocupantes		
Seccionamiento de circuitos		
Gestión horaria		
Detector de presencia		

Fotoceldas		
Mantenimiento adecuado		
Sustitución tecnológica		

**Tabla 15 Medidas de Ahorro de energía en Iluminación**

<b>Refrigeración</b>		
Medida de Ahorro	Si/No	Comentarios / Justificación
Mejorar el aislamiento		
Disminuir las cargas térmicas		
Disminuir los consumos energéticos		
Optimizar el proceso de deshielo		
Mejorar el ciclo frigorífico		
Recuperación de calor en el condensador		
Gestión de set points y control		
Mantenimiento adecuado de la instalación		
Optimización del refrigerante		

**Tabla 16 Medidas de Ahorro de energía en Refrigeración**

<b>Aire acondicionado</b>		
Medida de Ahorro	Si/No	Comentarios / Justificación
Dimensionar las necesidades		
Disminuir las cargas térmicas internas		
Free-cooling		
Regulación de temperaturas y		

humedad		
Regulación y control de los equipos		
Mejorar el ciclo de frío		
Recuperación de calor (condensador, agua helada)		
Banco de hielo		
Refrigerante		
Mantenimiento adecuado		

**Tabla 17 Medidas de Ahorro de energía en Aire Acondicionado**

<b>Sistema de calentamiento</b>		
Medida de Ahorro	Si/No	Comentarios / Justificación

**Tabla 18 Medidas de Ahorro de energía en Sistemas de Calentamiento**

<b>Sistemas hidráulicos</b>		
Medida de Ahorro	Si/No	Comentarios / Justificación


**Tabla 19 Medidas de Ahorro de energía en Sistemas Hidráulicos**

<b>Proceso</b>		
<b>Medida de Ahorro</b>	<b>Si/No</b>	<b>Comentarios / Justificación</b>

**Tabla 20 Medidas de Ahorro de energía en Proceso**

## 7 Potencial de ahorro energético y económico

### 7.1 Premisas

Para realizar el cálculo del potencial de ahorro, se consideraron las siguientes hipótesis:

Concepto	Premisas
Horarios de funcionamiento	
Tarifa de referencia (electricidad)	
Tarifa de referencia (combustible)	
Tipo de cambio (si aplica)	
<otros>	

Tabla 21 Hipótesis

### 7.2 Cálculo de ahorros

Durante la elaboración del Taller de Eficiencia Energética, se encontraron oportunidades de ahorro de energía por cambio tecnológico y por medidas operativas, las cuales no necesitan de inversión alguna.

#### 7.2.1 Ahorros por medidas operativas

<Se completa la tabla a partir de los cálculos desarrollados utilizando las herramientas de cálculo>

Descripción de la medida de ahorro	Ahorro por Demanda (kW/año)	Ahorro de energía (kWh/año)	Ahorro económico (\$/año)



<b>TOTAL</b>					

**Tabla 23 Ahorros por cambio tecnológico**

El potencial encontrado de ahorro de energía es de *<Indicar la suma del total de ahorro de energía de las 2 tablas anteriores>* kWh por año, al cual le corresponde un ahorro económico de \$ *<Indicar la suma del total de ahorro económico de las 2 tablas anteriores>* por año.



## 8 Cálculo de reducciones de emisiones de CO<sub>2e</sub>

Las emisiones de gases de efecto invernadero se expresan en CO<sub>2</sub> equivalente (CO<sub>2e</sub>). Es una medida universal de medición utilizada para evaluar los impactos de la emisión de cada uno de los gases con efecto invernadero. El CO<sub>2e</sub> representa, para una mezcla dada de gases de efecto invernadero, la cantidad de CO<sub>2</sub> que tendría el mismo potencial de calentamiento global a lo largo de un periodo de tiempo determinado (típicamente 100 años).

### 8.1 Factores de emisiones

#### 8.1.1 Factor de emisión eléctrico

El factor de emisión eléctrico se emplea para la estimación de emisiones indirectas provenientes del uso de electricidad comprada a CFE. Varía cada año de acuerdo con la mezcla de combustibles empleados en la generación de electricidad distribuida por el Sistema Eléctrico Nacional (SEN).

Año	Factor de emisión de electricidad promedio [kgCO <sub>2e</sub> /kWh]
2013	0.499

Tabla 24 Factor de emisión de electricidad

Fuente: Quinto Reporte de Evaluación del IPCC, tomado del programa GEI México del 2013  
<http://www.geimexico.org/factor.html>

<Recordar que este factor se debe actualizar para cada año>

#### 8.1.1 Factor de emisión combustible

Según el combustible utilizado, se deberá tomar en cuenta el siguiente factor:

Combustible	Factor de emisión de electricidad promedio [kgCO <sub>2e</sub> /TJ]	Factor de emisión de electricidad promedio [kgCO <sub>2e</sub> /kWh]
Gas natural	56,100	0.202
Gas LP	63,100	0.227

Diésel	74,100	0.267
Combustóleo	77,400	0.279

**Tabla 25 Factor de emisión de combustibles**

Fuente: "2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories", volume 2. [Chapter 2 – Stationary combustion, Table 2.2]. [http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/2\\_Volume2/V2\\_2\\_Ch2\\_Stationary\\_Combustion.pdf](http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/2_Volume2/V2_2_Ch2_Stationary_Combustion.pdf)

## 8.2 Cálculo de reducción de emisiones

A partir de los factores definidos el párrafo anterior, se calculan las reducciones de emisiones de CO<sub>2e</sub>.

Tipo de energía primaria	Ahorro de energía anual (kWh/año)	Factor de emisión de CO <sub>2e</sub> (tCO <sub>2e</sub> /kWh)	Reducción de emisiones de CO <sub>2e</sub> (tCO <sub>2e</sub> /año)
Electricidad			
Gas LP			
Gas natural			
Diésel			
Combustóleo			
<b>TOTAL</b>			

**Tabla 26 Reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>**

La reducción de emisiones de CO<sub>2e</sub> se estima en *<Indicar el total>* por año.

## 9 Conclusiones

El potencial de ahorro detectado por la implantación de las medidas tecnológicas y medidas operativas en los sistemas de *<elegir: según aplique, alumbrado, motores, aire comprimido, aire acondicionado, cámaras de refrigeración>* es de *<Indicar valor en kWh>* equivalente al *<indicar el %>* de la facturación de energía. Para llevar a cabo todas estas medidas, se requiere una inversión de \$*<Indicar importe estimado>* cuya periodo simple de recuperación es de *<Indicar en meses o año>*.

De la misma manera, es importante destacar que la implantación de medidas operativas como hacer conciencia y establecer políticas de uso y cuidado de los equipos en todas las áreas, llevando controles o bitácoras para evaluar los consumos de los diferentes usuarios de energía, y finalmente dar seguimiento a los índices energéticos de electricidad y combustible permitirá evaluar y tomar decisiones a tiempo.

Adicionalmente, con la implantación de medidas tecnológicas y medidas operativas, se tendrán beneficios ambientales al evitar la emisión de *<Indicar valor>*kg/año de CO<sub>2e</sub>, contaminantes que deterioran el ambiente.

## **10 Anexos**

### **10.1 Lista de participantes**

### **10.2 Formato de recopilación de datos**

### **10.3 Desarrollo de cálculos de ahorros**

### **10.4 Plan de Oportunidades de Mejora**



© Deutsche Gesellschaft für  
Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH  
Dag-Hammarskjöld-Weg 1-5  
65760 Eschborn/Alemania  
[www.giz.de](http://www.giz.de)

- Cooperación Alemana al Desarrollo -

Agencia de la GIZ en México  
Torre Hemicor, PH  
Av. Insurgentes Sur No. 826  
Col. del Valle  
C.P. 03100, México, D.F.  
T +52 55 55 36 23 44  
F +52 55 55 36 23 44  
E [giz-mexiko@giz.de](mailto:giz-mexiko@giz.de)  
I [www.giz.de/mexico](http://www.giz.de/mexico)