

Guía Técnica para la realización  
de Diagnósticos Energéticos (DE)  
y el Análisis Energético de Medidas de Ahorro de  
Energía (MAE) en el  
Marco del Programa NAMA PyME “PyMEs como  
contribución a una economía baja en carbono”



Mitigation Action  
Facility

Implementado por

**giz** Deutsche Gesellschaft  
für Internationale  
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH



**nacional financiera**  
Banca de Desarrollo

México, CDMX, agosto del 2023

**Publicado por:**

Deutsche Gesellschaft für  
Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Friedrich-Ebert-Allee 36 + 40  
53113 Bonn, Deutschland  
T +49 228 44 60-0  
F +49 228 44 60-17 66

Dag-Hammarskjöld-Weg 1 - 5  
65760 Eschborn, Deutschland  
T +49 61 96 79-0  
F +49 61 96 79-11 15  
E [info@giz.de](mailto:info@giz.de)  
I [www.giz.de](http://www.giz.de)

Guía Técnica para la realización de Diagnósticos Energéticos (DE) y el Análisis energético de medidas de ahorro de energía (MAE) en el Marco de la Programa NAMA PyME "PyMEs como contribución a una economía baja en carbono" "

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 5536 2344 F + 52 55 5536 2344 E [giz-mexiko@giz.de](mailto:giz-mexiko@giz.de) [www.giz.de/mexico](http://www.giz.de/mexico)

**Versión**

agosto 2023

**Impresión**

Impreso en México

**Diseño**

Ciudad de México, México

**Texto**

Autoría: Brenda Montañez Barragán, Ana Gabriela Herrera Alejandre, Juan Rubén Zagal León, Hermilio Oscar Ortega Navarro, Asociación Mexicana de Empresas en Eficiencia Energética (AMENEER).

Edición y Supervisión: Jorge Eduardo Atala, David Bartocha, Gerardo Ríos Magaña, Guillermo Garza García Benítez, Siddharta Flores Villegas, Ivan Vicente Cornejo Villalba

La GIZ es responsable del contenido de la presente publicación.

El Programa NAMA PyME "PyMEs como contribución a una economía baja en carbono" cuenta con el apoyo de la Mitigation Action Facility por encargo del Ministerio Federal Alemán de Asuntos Económicos y Acción Climática (BMWK), el Departamento de Seguridad Energética y Cero Neto del Reino Unido (DESNZ), el Ministerio de Clima, Energía y Servicios Públicos de Dinamarca (KEFM), el Ministerio de Asuntos Exteriores de Dinamarca (MFA), la Unión Europea y la Fundación del Fondo de Inversión para la Infancia (CIFF).



## Tabla de Contenido

<b>1. Listado de Abreviaturas .....</b>	<b>6</b>
<b>2. Definiciones .....</b>	<b>7</b>
<b>3. Introducción .....</b>	<b>9</b>
3.1 Objetivo.....	10
3.2 Alcance .....	10
<b>4. Procedimiento para la elaboración del diagnóstico energético .....</b>	<b>11</b>
4.1 Fase 0: Elaboración del Plan Medición y del Diagnóstico energético. ....	15
4.2 Fase 1: Coordinación entre empresa consultora y PyME .....	15
4.3 Fase 2: Recopilación de datos .....	16
4.4 Fase 3: Visita(s) técnica(s).....	17
4.5 Fase 4: Análisis técnico.....	17
4.5.1 Análisis del desempeño energético actual.....	18
4.5.2 Identificación de Medidas de Ahorro de Energía (MAE) .....	19
4.5.3 Evaluación de Medidas de Ahorro de Energía (MAE).....	19
4.6 Fase 5: Entrega de resultados del DE.....	23
4.6.1 Fichas de Análisis energético de MAE .....	24
4.6.2 Documentación de Soporte .....	24
4.7 Fase 6: Reunión de cierre con la PyME .....	26
<b>5 Entregables .....</b>	<b>27</b>
<b>6 Anexos.....</b>	<b>28</b>
<b>Anexo 1 Plan de Medición y del Diagnóstico Energético (DE).....</b>	<b>29</b>
<b>Anexo 2 Fichas técnicas.....</b>	<b>33</b>
<b>Anexo 3 Plantilla de Informe de diagnóstico energético .....</b>	<b>34</b>
<b>Anexo 4 Plantilla de presentación de resultados del DE a la PyME .....</b>	<b>35</b>
<b>Anexo 5 Formato de entrega del diagnóstico energético y asesoramiento a la PyME</b>	<b>36</b>

### Lista de Tablas

Tabla 2 Entregables de la empresa consultora en fase 5 .....	23
Tabla 3 Contenido Básico de Informe del DE, Fichas Técnicas de Análisis energético de MAE y la documentación soporte a entregar.....	25

### Lista de Figuras

<b>Figura 1 Cronograma de semanas máximas para el desarrollo de los proyectos por parte de las DDPP .....</b>	<b>11</b>
<b>Figura 3 Resumen de las etapas del DE - Caso empresa desarrolladora de proyectos .....</b>	<b>14</b>

### Lista de Ecuaciones

Ecuación 1: TSR .....	21
Ecuación 2: Ahorros económicos netos.....	21
Ecuación 3: VPN .....	21
Ecuación 4: TIR.....	22
Ecuación 5: Relación Beneficio-Costo.....	22
Ecuación 6: Flujos de efectivo neto .....	22

## 1. Listado de Abreviaturas

CRE	Comisión Reguladora de Energía
DE	Diagnóstico energético
EE	Eficiencia Energética
GEI	Gases de Efecto Invernadero
LBE <sub>n</sub>	Línea de Base Energética
ISO	Organización Internacional para la Estandarización (por sus siglas en inglés)
MAE	Medida de Ahorro de Energía
NAMA	Acciones Nacionales Apropriadas de Mitigación (por sus siglas en inglés)
Nafin	Nacional Financiera
NDC	Contribuciones Determinadas a nivel Nacional (por sus siglas en inglés)
NMX	Norma mexicana voluntaria
NOM	Norma oficial mexicana
PyME	Pequeña y Mediana Empresa
Semarnat	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
SEN	Sistema Eléctrico Nacional
TIR	Tasa Interna de Retorno o tasa interna de rentabilidad
TSR	Tiempo Simple de Retorno de la inversión
VPN	Valor Presente Neto

## 2. Definiciones

Esta sección contiene las definiciones que habrán de tomarse en cuenta para la adecuada realización de un diagnóstico energético.

**Administración Operativa:** Entidad encargada de la dispersión de los recursos de este Programa, se realiza a través del Fondo Sostenible Nafin (FSN) operado por Nafin.

**Análisis energético de Medidas de Ahorro de Energía:** Se refiere al análisis energético detallado de una MAE, en el que se presenta su factibilidad técnica y rentabilidad económica.

**Consumo de energía<sup>1</sup>:** Cantidad de energía que se utiliza en un equipo, sistema o instalación de una PyME para su operación.

**Diagnóstico energético (DE):** Estudio energético mediante el que se analizan los usos y consumos de energía eléctrica o térmica de una industria, comercio o servicio con el objetivo de identificar, evaluar y cuantificar de manera detallada el potencial de ahorro de energía existente.

**Diagnóstico energético de nivel 1:** Revisión energética y análisis básico del consumo de energía, censo de cargas eléctricas y/o térmicas, balance de energía, identificación de medidas de EE y evaluación técnica y económica de las mismas con la cuantificación de beneficios energéticos y económicos, montos de inversión con precios de mercado actualizados y análisis de rentabilidad por tipo de medida propuesta, así como la evaluación del potencial de mitigación de GEI.

**Diagnóstico energético de nivel 2:** Análisis detallado del consumo de energía, censo de cargas eléctricas y/o térmicas, mediciones energéticas en equipos y/o sistemas eléctricos y/o térmicos, balance de energía, identificación de medidas de EE y evaluación técnica y económica de las mismas con la cuantificación de beneficios energéticos y económicos, montos de inversión desglosados y análisis de rentabilidad por tipo de medida propuesta, así como la evaluación del potencial de mitigación de GEI.

**Eficiencia energética<sup>2</sup>:** Proporción u otra relación cuantitativa entre un desempeño, los resultados de servicios, las salidas de bienes o energía, y las entradas de energía. (Ejemplo: eficiencia de conversión, energía que se requiere / energía que se utiliza, salida / entrada, valor teórico de la energía que se utiliza / energía real que se utiliza).

**Empresa consultora/desarrolladora de Proyectos de Eficiencia Energética:** Persona moral participante del Programa NAMA PyME por medio de un contrato de inscripción, que cumple con capacidades técnicas y analíticas para llevar a cabo Diagnósticos Energéticos integrales.

**Energías limpias:** Aquellas fuentes de energía y procesos de generación de electricidad cuyas emisiones o residuos, cuando los haya, no rebasen los umbrales establecidos en las disposiciones reglamentarias que para tal efecto se expidan. Entre las energías limpias se

---

<sup>1</sup> Fuente: NMX-J-SAA-50001-ANCE-IMNC-2011, 3.7

<sup>2</sup> Fuente: NMX-J-SAA-50001-ANCE-IMNC-2011, 3.8

encuentran el viento, la radiación solar en todas sus formas, geotermia, los bioenergéticos, energía generada aprovechando el hidrógeno, la energía proveniente de centrales hidroeléctricas, nucleoelectrica, cogeneración eficiente, entre otras.

**Ficha Técnica de Análisis Energético de MAE:** Formato que sirve para determinar y sustentar técnicamente, económica y financieramente la(s) MAE. Las elabora la empresa consultora y las valida la Empresa de Validación Técnica asignada por la Administración Operativa, Ver Anexo 2.

**Fuente de energía:** Tipo de energía consumida en la PyME (Ejemplo: electricidad, gas natural, gas LP, diésel, combustóleo, etc.)

**Línea de Base Energética (LBE<sub>n</sub>):** Referencia cuantitativa que proporciona la base de comparación del desempeño energético de un equipo o sistema eléctrico o térmico y que servirá de punto de referencia para evaluar el ahorro de energía una vez que se implementen las medidas de eficiencia energética (*una LBE<sub>n</sub> refleja un periodo específico de tiempo y puede normalizarse por medio de variables que afectan el uso y/o el consumo de la energía.*

**Medida de Ahorro de Energía (MAE):** Cualquier acción técnicamente factible que conduzca a una reducción económicamente viable de la cantidad de energía necesaria para satisfacer las necesidades energéticas de una PyME, asegurando un nivel de calidad igual o superior. También incluye aquellas medidas que proporcionan beneficios económicos por la reducción en el costo de los energéticos o la producción de energía por medio de fuentes renovables.

**Norma Mexicana (NMX):** La que elabora un organismo nacional de normalización, o la Secretaría de Economía, en los términos de la Ley Federal de Metrología y Normalización, que prevé para un uso común y repetido reglas, especificaciones, atributos, métodos de prueba, directrices, características o prescripciones aplicables a un producto, proceso, instalación, sistema, actividad, servicio o método de producción u operación así como aquellas relativas a terminología, simbología, embalaje, marcado o etiquetado. Estas normas no son de carácter obligatorio.

**Norma Oficial Mexicana (NOM):** La regulación técnica de observancia obligatoria expedida por las dependencias competentes, conforme a las finalidades establecidas en el artículo 40 de la Ley Federal de Metrología y Normalización, que establece reglas, especificaciones, atributos, directrices, características o prescripciones aplicables a un producto, proceso, instalación, sistema, actividad, servicio o método de producción u operación, así como aquellas relativas a terminología, simbología, embalaje, marcado o etiquetado y las que se refieran a su cumplimiento o aplicación.

**Plan de Medición y del Diagnóstico energético:** Formato que sirve para la planeación del diagnóstico energético y la campaña de medición energética.

**Uso de energía<sup>3</sup>:** Forma o tipo de aplicación de la energía. (Ejemplo: ventilación, iluminación, refrigeración, líneas de producción).

**Validación técnica:** Proceso de revisión de la factibilidad técnica y económica de los diagnósticos energéticos y proyectos ejecutivos.

---

<sup>3</sup> Fuente: NMX-J-SAA-50001-ANCE-IMNC-2011, 3.18



### **3. Introducción**

Este documento fue elaborado como un anexo técnico del Manual Operativo del Programa NAMA PyME “PyMEs como contribución a una economía baja en carbono” (en adelante el Programa).

El objetivo del Programa es fortalecer y dinamizar el mercado de la eficiencia energética en México y con ello generar una contribución significativa al desarrollo de México hacia una economía baja en emisiones de carbono, a través de un cambio transformacional impulsado por el mejoramiento del desempeño energético en las PyMEs y alineada con las NDC del país.

Asimismo, esta Guía tiene como función estandarizar el procedimiento mediante el que se realizan los diagnósticos y el análisis energéticos de Medidas de Ahorro de Energético (MAE) por parte de las empresas consultoras desarrolladoras de proyectos de eficiencia energética, así como presentar los formatos en los cuales se deben de entregar los resultados de este. Los diagnósticos incluyen las MAE identificadas en una PyME, cuyos resultados se resumen en una ficha técnica denominada “Análisis Energético de MAE en la que se incluye la justificación técnica y rentabilidad económica detallada del proyecto de inversión.

Este diagnóstico energético será sometido al proceso de validación técnica por una entidad tercera experta, a fin de confirmar la calidad y certeza técnica de los resultados proyectados y con ello presentar proyectos ejecutivos a instituciones financieras que hagan posible la implementación para tener ahorros económicos y disminuir el impacto ambiental, así como aumentar la competitividad en las PyMEs.

Durante la realización del diagnóstico energético las empresas expertas llevarán a cabo una serie de pasos basados en la ISO50002 para auditorías energéticas que implican recopilación de información, visitas técnicas, mediciones en planta, evaluaciones energéticas entre otras por lo que se deberá hacer un uso adecuado y confidencial de toda la información.

En el presente documento se detalla la estandarización del procedimiento designado por el Programa para el desarrollo de los diagnósticos energéticos, todos los procedimientos se deberán realizar tomando como base la presente metodología, sin embargo, las empresas consultoras siempre podrán proponer adecuaciones o bien propias metodologías para evaluaciones energéticas técnicamente sustentadas y en los formatos correspondientes.

### **3.1 Objetivo**

Establecer la metodología y lineamientos generales para la realización de Diagnósticos Energéticos Integrales. Esto incluye identificar y analizar energéticamente los equipos y sistemas de una instalación, así como cuantificar el potencial de ahorro de energía en las instalaciones de la PyME y de mitigación de emisiones de GEI.

### **3.2 Alcance**

Esta guía describe a nivel técnico cómo deberán ser elaborados y presentados los diagnósticos energéticos que sean realizados en el marco del Programa. Está dirigida a empresas consultoras también llamadas desarrolladoras que realicen los estudios técnicos energético y también a las PyMEs que sean receptoras de diagnósticos energéticos y deseen saber los detalles técnicos del estudio.

El alcance del DE debe ser integral, nivel 1 y/o 2, incluyendo las diferentes partes de las instalaciones consumidoras de energía de la PyME, abarcando todas las fuentes de energía para que las MAE propuestas cubran un rango más amplio de especialidades y tecnologías. El alcance del diagnóstico energético comprende todas las fases que se describen en la sección 4.

Las PyME para diagnosticar pueden ser de diferentes tamaños para lo cual se establecen los siguientes rangos de empresas que podrán ser consideradas en función de su demanda eléctrica:

- Diagnóstico Energético nivel 1 en PyME con demanda contratada de hasta 100 kW
- Diagnóstico Energético nivel 2 en PyME con demanda contratada entre 101 y 300 kW
- Diagnóstico Energético nivel 2 en PyME con demanda contratada entre 301 y 600 kW
- Diagnóstico Energético nivel 2 en PyME con demanda contratada mayor a 600 kW

## 4. Procedimiento para la elaboración del diagnóstico energético

En esta sección se explican las siete fases para la elaboración del diagnóstico energético y del análisis energético de MAE que deberán aplicar las empresas consultoras, así como y las actividades esperadas en cada una de ellas. En la tabla 1 se describe un resumen de las características del diagnóstico energético.

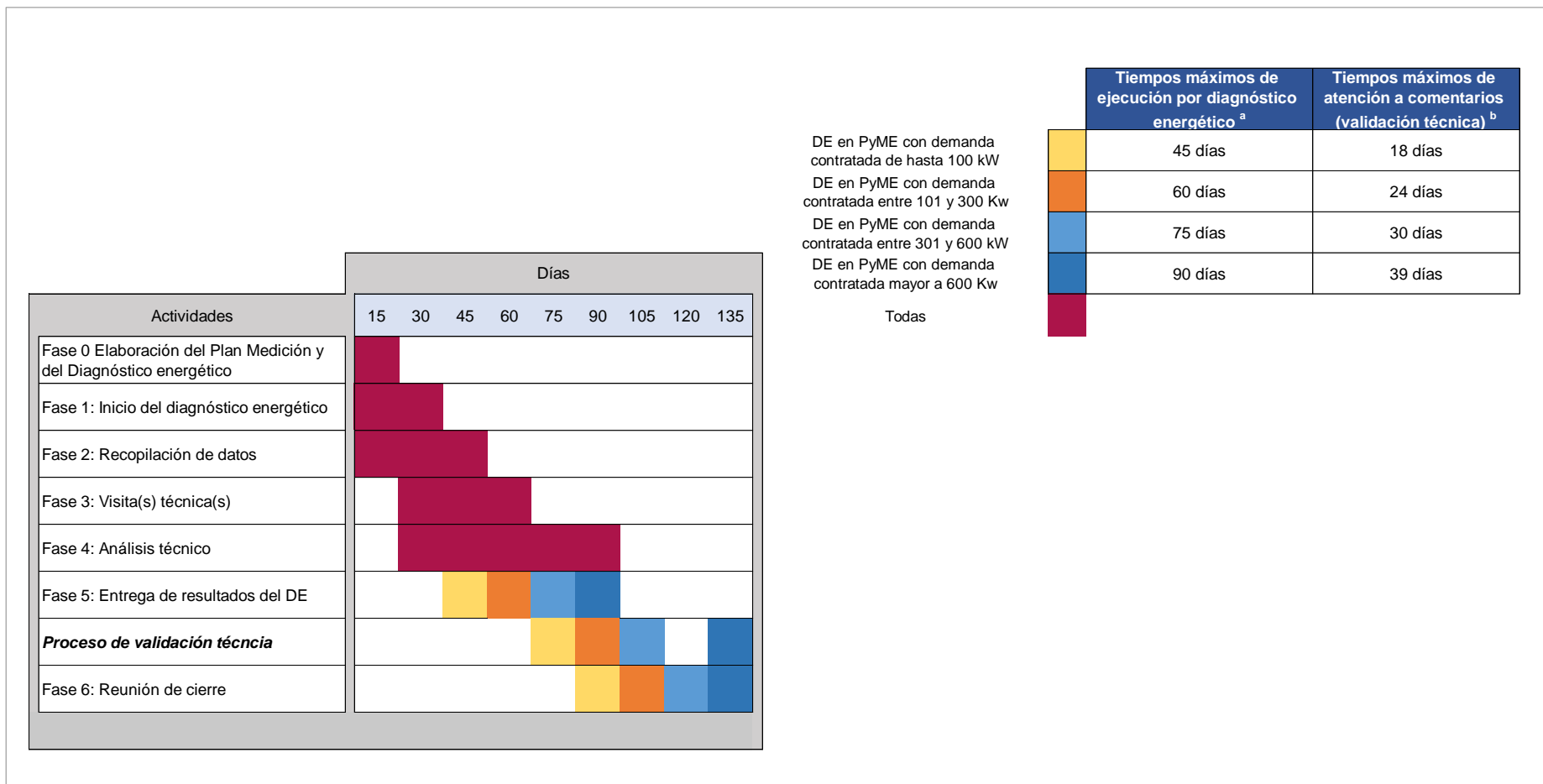
En el cronograma de la Figura 1 se muestran los tiempos estimados que deberán dedicar las empresas consultoras para la ejecución de los diagnósticos energéticos en los distintos tamaños de PyMEs. Todos los diagnósticos energéticos deben ser sometidos a un ejercicio de validación de viabilidad técnica y rentabilidad por una entidad tercera experta por lo que también se deberán tomar en cuenta los tiempos correspondientes conforme se menciona en el Manual Operativo del Programa, es importante mencionar que los tiempos mostrados son tiempos máximos y que la implementación de las fases y de la validación técnica puede optimizarse para reducir el tiempo según las condiciones del contexto.

**Tabla 1 Características del Diagnóstico energético**

Alcances	Descripción
Aplicaciones comunes	<p>Opciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Al nivel integral (es decir todas las instalaciones de la PyME).</li> <li>Al nivel de instalación / equipo / proceso / sistema.</li> </ul>
Dirigido a necesidades empresariales	<p>Identificación y evaluación de una serie de MAE coherentes y específicas con costos y beneficios definidos, incluyendo la evaluación de ganancias no energéticas.</p> <p>La empresa consultora debe contar con experiencia y habilidades técnicas, así como estar familiarizado con los usos de la energía que examina para analizar los datos energéticos detallados e identificar y evaluar oportunidades.</p> <p>Se trata de una investigación detallada de las oportunidades encontradas, que considera las estrategias de negocio de la PyME.</p>
Recopilación de datos	<p>De acuerdo con el Alcance del DE definido:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Datos generales disponibles de energía.</li> <li>Datos de sub-medidores (si existen).</li> <li>Datos detallados sobre los sistemas, procesos y equipo de consumo de energía, horas de operación al año, factor de carga de equipos energéticos.</li> <li>Documentos de diseño, operación y mantenimiento.</li> <li>Datos de consumo y operación del proceso, sistema o equipo clave dentro del alcance del DE (si necesario, llevar a cabo mediciones).</li> <li>Diagnósticos energéticos o estudios previos que se relacionan con la energía.</li> <li>Planes futuros que afectan el uso de la energía.</li> <li>Información sobre cómo la PyME gestiona su energía.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cotizaciones de proveedores para las MAE.</li> </ul> <p>Los datos deben recopilarse durante un periodo suficiente para tomar en cuenta las variaciones en las demandas del sistema.</p>
Análisis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis actual e históricos de los datos energéticos.</li> <li>• Balance de uso de la energía dentro del alcance del DE para establecer el desempeño actual y las mejoras potenciales.</li> <li>• Evaluación del diseño, opciones de configuración y/o nuevas tecnologías para atender las necesidades del sistema.</li> <li>• Evaluación detallada de las MAE asociadas con los cambios en los equipos, sistemas o procesos (según Alcance del DE).</li> </ul>
Identificación de oportunidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuantificación de MAE específicas y aplicables, incluyendo acciones a corto, mediano y largo plazo.</li> <li>• Presentación de una lista de MAE eléctricas y/o térmicas para confirmar la factibilidad de priorizar las oportunidades, detallando el análisis / investigación.</li> <li>• Apoyo con proveedores para identificar o verificar las tecnologías más eficientes.</li> </ul>
Evaluación de oportunidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cálculo de los ahorros energéticos y económicos de cada MAE, utilizando métodos de cálculo técnicamente adecuados y transparentes.</li> <li>• Cálculo de las emisiones evitadas con la estimación de ahorro energético.</li> <li>• Cálculo de los costos de inversión total y eventualmente de los nuevos costos operativos de cada MAE.</li> <li>• Evaluación de las ganancias no energéticas de cada MAE (reducción del impacto ambiental, mejora del confort, reducción de costos de mantenimiento).</li> <li>• Análisis financiero de cada MAE (TSR, TIR, VPN, Relación beneficio-costos, flujos generados Vs. inversión).</li> <li>• Identificación de MAE que no requieran inversión.</li> </ul>
Salidas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocimiento detallado del consumo y uso de la energía.</li> <li>• Conocimiento respecto a la contribución de cada fuente de energía utilizada en la PyME, costos unitarios promedios y marginales de cada fuente.</li> <li>• Identificación y análisis de MAE tanto de bajo costo como medidas de inversión de capital.</li> <li>• Cuantificación de los beneficios energéticos, económicos (y, si aplica, no energéticos).</li> <li>• Selección de equipos, diseño o mejora de sistemas con análisis detallado de costos.</li> </ul>

**Figura 1 Cronograma de semanas máximas para el desarrollo de los diagnósticos energéticos por parte de las empresas consultoras**



<sup>a</sup> Se consideran días naturales a partir de la fecha de inicio de los trabajos hasta la entrega del informe de diagnóstico energético a la empresa validadora.

<sup>b</sup> Se consideran días naturales a partir de la fecha de recepción del diagnóstico energético por la empresa validadora hasta la emisión del dictamen de validación técnica.

Fuente: Elaboración propia

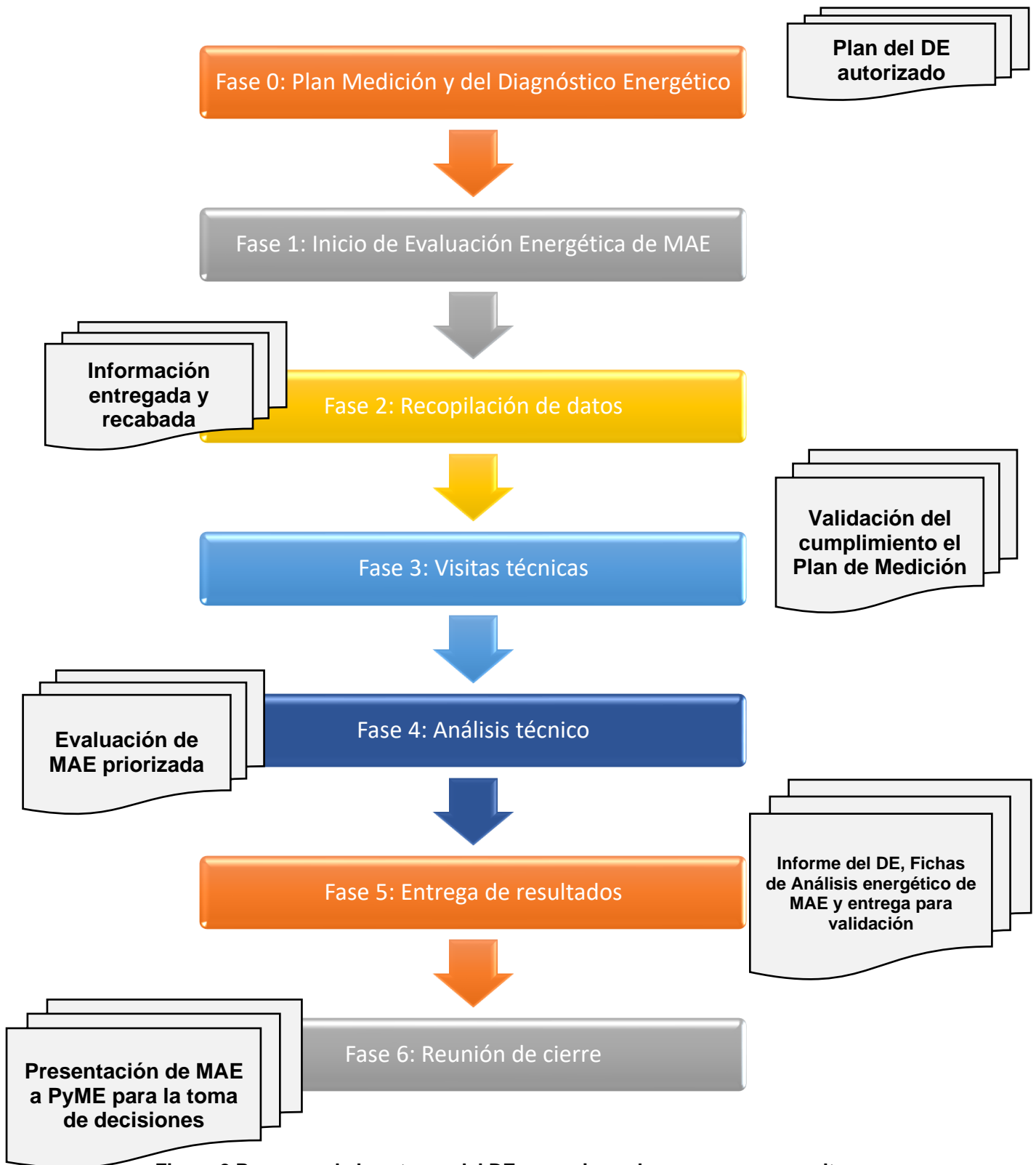


Figura 2 Resumen de las etapas del DE a seguir por las empresas consultoras

## 4.1 Fase 0: Elaboración del Plan Medición y del Diagnóstico energético.

Una buena planeación del diagnóstico energético es esencial para asegurar la eficacia del estudio, así como la calidad de los resultados y el cumplimiento en los tiempos de entrega. En esta fase, será muy importante tener sesiones preparatorias con la(s) persona(s) de contacto y tomadoras de decisión de la PyME para compartir información relevante del proceso de diagnóstico, definir responsables de ambas partes identificar las prioridades de la PyME en cuanto a las potenciales oportunidades de ahorro, así como establecer los trabajos a efectuar de manera general.

En esta fase se deberá definir lo siguiente:

1. **Los alcances del DE:** la empresa consultora deberá tener un intercambio de información con la PyME en la que se identifiquen los intereses y posibilidades, así como informar a la PyME sobre las fases del DE, definir la información que se tiene disponible, los tiempos de entrega de información, necesidades de visitas técnicas, etc.

Revisar en conjunto si hay MAE ya implementadas con anterioridad, planes futuros o limitantes que pueden afectar los usos y consumos de la energía en la PyME, tal como cambios previstos de remplazo de equipos o sistemas con un consumo significativo de energía, planes de expansión o cambios importantes en los servicios prestados o productos fabricados.

2. **El tiempo estimado:** se deberá notificar a la PyME los tiempos estimados para completar cada fase del DE hasta la presentación y entrega de los resultados, considerando también el tiempo de validación técnica (tomar como referencia los tiempos máximos que se detallan en la sección 4).
3. **El programa de trabajo:** se deberá mencionar las actividades para llevar a cabo el DE, conforme a las tareas y las fases indicadas en esta metodología y considerando los tiempos operativos de la PyME. En esta sección se especifican las mediciones que se realizarán con base en el tipo de sistemas o equipos instalados en la PyME de acuerdo con los alcances definidos en el DE.
4. **La información necesaria:** de acuerdo con los alcances acordados del diagnóstico se deberá solicitar toda la información necesaria y qué debe entregar la PyME previamente a las visitas técnicas, tales como datos relacionados con los usos y consumos de energéticos, inventario de equipos y sistemas, layout, diagramas, datos de producción, entre otros.

Esta fase se da por terminada con la firma de autorización del Anexo 1 “Plan de Medición y del diagnóstico energético”

## 4.2 Fase 1: Coordinación entre empresa consultora y PyME

La empresa consultora contacta a la(s) persona(s) coordinadora(s) de la PyME, con la siguiente finalidad:

- Confirmar los requerimientos para llevar a cabo la(s) visita(s) técnicas para el ingreso a las instalaciones y medición de equipos y/o sistemas (seguridad y salud en el trabajo).
- Confirmar que no existe una situación inusual que pueda afectar los resultados del DE, tales como cambios significativos de las condiciones de operación, trabajos de mantenimiento mayor, MAE ya implementadas, etc.
- Confirmar la disponibilidad eventual del personal de la PyME para acompañar las visitas técnicas o para las entrevistas.
- Establecer los procedimientos a seguir para la instalación de equipos de medición y su resguardo de ser el caso en las instalaciones de la PyME.
- Asegurar la disponibilidad de la información solicitada a la PyME en el Plan del DE y los tiempos de su entrega.
- Acordar el manejo que se le dará a la información considerada como confidencial por parte de la PyME.

Esta fase termina una vez acordados todos los temas de la lista anterior.

### 4.3 Fase 2: Recopilación de datos

Esta fase se refiere a la entrega física y/o electrónica de la información acordada en el Plan de Medición y del DE por parte de la PyME (Anexo 1), la empresa consultora deberá solicitar la siguiente información:

- Al menos 1 año de información en **facturas** o comprobantes de pago del consumo eléctrico y/o de combustibles utilizados según la actividad de la PyME;
- Al menos 1 año de niveles de producción, ocupación, etc. según la actividad de la PyME;
- **Identificar sistemas consumidores de energía** ineficientes empleados en las instalaciones y procesos de la PyME;
- Contar con **información detallada** de los sistemas empleados en los procesos, censos de equipos y sistemas energéticos, datos de placa, antigüedad, etc.
- Contar con apoyo **gráfico de layouts**, planos, diagramas, etc.;
- Confirmar **las horas de operación** de los diferentes equipos y/o sistemas energéticos y sus **condiciones de operación, mantenimiento**, fallas y, de ser el caso,

La empresa consultora realiza un primer análisis de las condiciones actuales de operación de la PyME con base en la información recibida y la integra para incluir la que sea necesaria en el informe del DE.

Esta etapa termina cuando se ha proporcionada la información completa a la empresa consultora.



#### **4.4 Fase 3: Visita(s) técnica(s)**

La empresa consultora realiza las visitas técnicas que sean necesarias a las instalaciones de la PyME, de acuerdo con el plan de trabajo establecido en el Plan de Medición y del DE.

Durante las visitas, el personal de la empresa consultora debe acatar los requisitos de seguridad y salud en el trabajo de la PyME, así como cualquier otro procedimiento para visitantes. En todos los casos se deberá contar con el apoyo presencial de una persona encargada por parte de la PyME quien proporcione la información técnica de los sistemas empleados en los procesos y la coordinación de actividades y facilite el proceso del DE.

La(s) visita(s) técnica(s) permiten a la empresa consultora:

- Asegurar la factibilidad de realizar un DE y confirmar la viabilidad de continuar con el proceso del diagnóstico (en caso de considerar que no es conveniente continuar con el diagnóstico, lo deberá informar a la Administración Operativa del Programa).
- Observar los usos de la energía dentro de los alcances definidos para el DE.
- Comparar lo observado contra la información proporcionada previamente a la visita.
- Recopilar los datos y aquella información que, en su caso, no pudieron ser proporcionados por la PyME (por ejemplo, datos de placa de equipos instalados, diagrama de operación de sistemas, etc.).
- Revisar las bitácoras de operación de los equipos y revisar los instrumentos de medición instalados de la PyME, de ser el caso, para registrar los parámetros operativos.
- Realizar entrevistas al personal operativo para entender el impacto de las rutinas de operación y del comportamiento del personal en relación con los usos y consumos de energía que permitan identificar hábitos inadecuados.
- Llevar a cabo las mediciones conforme a lo acordado en el Plan de Medición y del DE, asegurando que dichas mediciones son representativas de la práctica operativa (considerando por ejemplo los modos de operación: turno matutino o vespertino, quizás hacer mediciones durante los tiempos muertos puede ser conveniente).
- Y finalmente, generar ideas de cambios operativos o tecnológicos que serán analizados posteriormente, en la siguiente fase del DE.

Esta fase concluye con la realización de la última visita técnica.

#### **4.5 Fase 4: Análisis técnico**

Esta fase se divide en 3 etapas que son el análisis del desempeño energético actual, la identificación de Medidas de Ahorro de Energía (MAE) y finalmente la evaluación de MAE, a continuación, se describe cada una de ellas, así como las actividades que la empresa consultora deberá realizar. En esta fase se deberán utilizar las Fichas Técnicas de Análisis Energético de Medidas de Ahorro de Energía que se encuentran en el Anexo 2 el cual es un archivo externo de Excel. Estas fichas fueron diseñadas para guiar el análisis técnico, ambiental, económico y

financiero de las MAE; siempre se deberán utilizar métodos de cálculo técnicamente adecuados, estandarizados y transparentes.

#### **4.5.1 Análisis del desempeño energético actual**

En esta etapa, la empresa consultora establece el desempeño energético actual de la PyME y de los equipos y/o sistemas a fin de determinar la Línea Base Energética (LBEn), esto se realiza con la información detallada de la facturación de los consumos energéticos de la PyME, datos de placa de equipos y/o sistemas y mediciones energéticas de estos.

En caso del DE nivel 2 se deberán medir diversos parámetros operativos como son temperaturas, presiones, potencia, corriente, tensión, flujos, nivel de iluminación, etc., para evaluar las condiciones de funcionamiento de los equipos y/o sistema a fin de evaluar las MAE.

La información que se requiere para determinar la LBEn, se indica en las diferentes fichas técnicas del Anexo 2.

De manera resumida, para el análisis del desempeño energético actual la empresa consultora deberá:

- Identificar todas las fuentes de energía utilizadas en la PyME.
- Analizar los históricos de consumo de energía y costos de cada fuente de energía con base en la información proporcionada por la PyME.
- Investigar las variaciones y tendencias observados en los consumos y costos de las fuentes de energía.
- Dentro del alcance definido para el DE, estudiar los usos de la energía en la PyME para identificar oportunidades de mejora y/o para evidenciar usos indebidos (por ejemplo: uso de aire comprimido para limpieza, uso de vapor en lugar de agua caliente).
- Analizar las condiciones de funcionamiento y el modo de operación de los equipos o sistemas energéticos incluidos en el alcance del DE.
- Calcular el consumo de energía de los equipos actuales instalados en la PyME que serán evaluados para su optimización energética y su costo de operación.
- Verificar que la instalación sea correcta y que las rutinas de mantenimiento realizadas sean las adecuadas.
- Elaborar el balance de energía de la PyME con base en el consumo de energía de los diferentes equipos y/o sistemas instalados.
- Evaluar la eficiencia energética de los equipos o sistemas incluidos en el alcance del DE (por medio de mediciones, simulaciones o cálculos) y plasmando los resultados sobre la o las Fichas Anexo 2.
- Cuando sea posible, comparar los valores de referencia de eficiencia energética de equipos o sistemas, así como de parámetros operativos de procesos similares (por ejemplo, se puede comparar la intensidad energética).

#### **4.5.2 Identificación de Medidas de Ahorro de Energía (MAE)**

En esta etapa la empresa consultora debe considerar las prioridades manifestadas por la PyME para proponer MAE, así como las condiciones de operación de los diferentes equipos y/o sistemas instalados.

A partir del análisis del desempeño energético actual, la empresa consultora identifica las MAE, basándose en:

- Sus conocimientos y experiencia.
- La vida útil de funcionamiento de los equipos y sistemas.
- Las condiciones de operación, horas anuales de funcionamiento y nivel de mantenimiento de los equipos y/o sistemas energéticos en proceso de evaluación.
- Las tecnologías existentes en comparación con las más eficientes en el mercado.
- La evaluación de las opciones de diseño o cambios en la configuración actual de los sistemas o equipos.
- Las mejores prácticas operativas y de mantenimiento (mejoras de control y automatización).
- Las regulaciones actuales (ejemplo: tipo de gas refrigerante en equipos de aire acondicionado, niveles de iluminación conforme a la norma vigente, etc.).
- Las restricciones (cantidad de espacio disponible) que pueda impactar en la evaluación posterior de la MAE y su posible implementación.
- Los planes futuros de la PyME (ejemplo: cambios de equipos, cambios en los usos de energía).

Se deberán evaluar los diferentes equipos y/o sistemas energéticos instalados, a fin de identificar la mayor cantidad de MAE.

#### **4.5.3 Evaluación de Medidas de Ahorro de Energía (MAE)**

La empresa consultora debe determinar la factibilidad técnica, económica y financiera de las MAE propuestas, así como el potencial de mitigación de GEI, lo cual se deberá registrar en las Fichas del Anexo 2, se deberán utilizar en todas las evaluaciones como base de cálculo y podrán ser complementadas con memorias, diagramas y todos aquellos archivos que se utilicen para las evaluaciones energéticas en los que se aprecie claramente, la metodología empleada para el cálculo de eficiencia energética, potencial de ahorro energético, económico y de mitigación de GEI para cada tecnología evaluada.

A nivel técnico, se debe determinar para cada MAE:

- Las características técnicas detalladas de los equipos o sistemas recomendados.
- La Línea de Base Energética correspondiente (de preferencia, por medio de las mediciones realizadas. En caso de calcularla, se debe definir claramente los métodos de cálculo e hipótesis considerados).

- Los ahorros de energía estimados por año contra la Línea de Base Energética definida (también se deben explicar claramente los métodos de cálculo utilizados y, si aplica, las hipótesis consideradas).
- Los beneficios adicionales obtenidos con esta MAE (mejora del confort, de la seguridad, mejor calidad del producto o servicio prestado).
- Los elementos relacionados con la implementación de las MAE e instalación de tecnologías eficientes (accesorios, materiales, parámetros operativos).
- Los ahorros energéticos y económicos por la evaluación de las diferentes MAE identificadas en las instalaciones de la PyME.

A nivel ambiental, se debe determinar para cada MAE:

- Las emisiones de GEI de la LBE.
- Las emisiones de GEI de los equipos eficientes
- Las emisiones de GEI mitigadas con respecto al ahorro energético estimado.
- Para las MAE eléctricas se deberá considerar el factor de emisión eléctrico del SEN vigente que publica la Semarnat.
- Para las MAE térmicas se deberán de considerar los factores de emisión térmicos en función del tipo de combustibles utilizados por la PyME que publica la CRE.
- La propuesta para el manejo de los equipos ineficientes que salgan de operación, así como las sustancias o residuos de manejo especial.

A nivel económico, se debe determinar para cada MAE:

- La inversión total considerando los equipos eficientes, accesorios, materiales, la mano de obra para la instalación, gestión y, eventualmente, los costos de transporte, de permisos / trámites de fianzas y seguros requeridos.
- El catálogo de conceptos que contengan las especificaciones de los equipos, sistemas o accesorios propuestos, desglosados por partidas individuales con sus costos independientes, totales e impuestos a considerar.
- Los costos asociados al retiro de los equipos ineficientes y de su manejo.
- Los ahorros económicos anuales estimados con base en un precio de referencia (se sugiere utilizar como referencia la tasa de interés máxima que muestre Nafin o si la PyME tiene identificado un mecanismo de financiamiento distinto, utilizar la tasa de interés de este).

- Eventualmente si se llegan a modificar, los nuevos costos operativos, incluyendo mano de obra para la operación, consumibles y refacciones para mantenimiento, cualquier otro servicio no contemplado en la actualidad.

A nivel financiero, se debe determinar para cada MAE:

1. Tiempo Simple de Retorno de la inversión (TSR):

**Ecuación 1: TSR**

$$TSR \text{ (año)} = \frac{\text{Inversión (MXN)}}{\text{Ahorros económicos netos} \left( \frac{\text{MXN}}{\text{año}} \right)}$$

Los ahorros económicos netos se refieren a:

**Ecuación 2: Ahorros económicos netos**

$$\text{Ahorros netos} = (\text{Costo})_{\text{actual}} - (\text{Costo})_{\text{futuro}}$$

Donde la situación futura se refiere a la situación después de la implementación de la MAE.

2. VPN:

**Ecuación 3: VPN**

$$VPN = -I_0 + \sum_1^N A_n \frac{(1+i)^n - 1}{(1+i)^n i}$$

donde:

VPN:	Valor Presente Neto
$I_0$ :	Costo de inversión
$A_n$ :	Ahorros económicos anuales netos, obtenidos tras la inversión
$n$ :	Años ( $n=1, \dots, N$ )
$i$ :	Tasa de interés %
$N$ :	Cantidad de años

3. TIR:

**Ecuación 4: TIR**

$$TIR = i_1 - \frac{VPN_1}{VPN_2 - VPN_1} (i_2 - i_1)$$

donde:

- VPN: Valor Presente Neto
- i1: Tasa de descuento del VPN con signo positivo, o sea el VPN1
- i2: Tasa de descuento del VPN con signo negativo, o sea el VPN2

4. Relación beneficio/costo:

**Ecuación 5: Relación Beneficio-Costo**

$$\text{Relación beneficio - costo} = \frac{\text{Ahorros económicos netos (MXN/año)}}{\text{Inversión (MXN)}}$$

5. Flujos anuales generados por los ahorros vs. inversión

**Ecuación 6: Flujos de efectivo neto**

$$FE_n = -I_0 + \sum_1^N A_n$$

donde:

- FE<sub>n</sub>: Flujo de efectivo neto para el año n
- I<sub>0</sub>: Costo de inversión
- A<sub>n</sub>: Ahorros económicos anuales netos, obtenidos tras la inversión
- n: Años (n=1,...N)
- N: Cantidad de años

La empresa consultora responsable del DE no debe olvidar señalar las posibles interacciones entre MAE (ejemplo: una MAE relacionada con la sustitución de un compresor de aire comprimido y una MAE relacionada con la optimización de la configuración del circuito de distribución del aire comprimido – los ahorros en ambos casos no serán los mismos si se implementa solamente 1 de las MAE o ambas MAE).

Para la propuesta de MAE las empresas consultoras deberán hacer uso de las fichas del Anexo 2, para aquellos casos en los que la MAE que evalúe la empresa consultora no esté disponible en los formatos se deberá construir la propia y presentar una ficha técnica con similar estructura a las del Programa, con la metodología de evaluación energética debidamente documentada. Del mismo modo, en caso de hacer ajustes a la evaluación se deberán documentar los ajustes

realizados o, en su caso, incluir en el mismo archivo los cambios, adiciones o soportes técnicos que se hayan considerado en las evaluaciones realizadas.

Esta fase termina cuando la empresa consultora completa la tabla resumen de evaluación económica y financiera de las MAE, ubicada en el Anexo 2 priorizando de la más rentable a la menos rentable.

Una vez que se tiene toda la información técnica en las fichas de cálculo deberá transcribir la información íntegramente en un reporte ejecutivo para lo cual deberá hacer uso de la plantilla de informe de diagnóstico energético del programa conforme al formato del Anexo 3 el cual es un documento externo de Word.

#### 4.6 Fase 5: Entrega de resultados del DE

El objetivo de esta fase es documentar los principales resultados del DE, en particular del análisis realizado en la fase 4, con el fin de dar a la PyME los elementos que le ayude a la toma de decisión en relación con la implementación de proyectos de eficiencia energética.

Previo a presentar los resultados del diagnóstico energético a la PyME, la empresa consultora deberá de entregar la documentación que se muestra en la Tabla 2 a la empresa validadora, quien llevará a cabo el proceso de validación conforme a los lineamientos del programa. En caso de haber comentarios a la evaluación de las MAE y/o la información presentada, la empresa consultora deberá de atenderlos en los tiempos máximos que se muestran en el cronograma de la Figura 1.

Una vez obtenido el dictamen de validación técnica favorable emitido por la empresa validadora, la empresa consultora deberá entregar toda la documentación del diagnóstico energético a la PyME, así mismo, deberá coordinar una presentación ejecutiva ante la PyME para informar el proceso que se desarrolló como parte del DE, las mediciones, el estado actual de la empresa en torno a sus consumos energéticos y las MAE propuestas con resultados técnicos y financieros. conforme se indica en la Fase 6.

**Tabla 2 Entregables de la empresa consultora en fase 5**

Documentación para entregar	
1	<b>Informe de diagnóstico energético:</b> los resultados del análisis del desempeño energético actual de las instalaciones, así como de la evaluación de las MAE están integrados, se muestra la tabla resumen de evaluación económica y financiera de las MAE priorizadas. Plantilla archivo externo de Word Anexo 3
2	<b>Fichas Técnicas de Análisis energético de MAE:</b> cada una de las medidas eficientes propuestas se integra en los formatos del programa de que incluyen la memoria de cálculo correspondiente a la evaluación técnica, ambiental económica y financiera de la MAE. Plantilla archivo externo Excel Anexo 2

3	<b>Documentación de soporte:</b> Se entregan los recibos de consumo eléctrico y térmico, de ser el caso las mediciones realizadas, las modelaciones realizadas, las memorias de cálculo, las cotizaciones de MAE, etc.
4	<b>Presentación ejecutiva:</b> que refleje los resultados del estudio. Plantilla archivo externo Excel Anexo 4.

#### 4.6.1 Fichas de Análisis energético de MAE

La empresa consultora debe entregar las Fichas Técnicas de Análisis energético de cada una de las MAE que haya evaluado y propuesto en el diagnóstico energético de las PyME conforme al Anexo 2.

Cada Ficha Técnica de análisis energético de MAE propuesta debe contener:

- **Para la LBE:** Premisas, análisis de facturación energética, levantamiento y descripción de equipos y/o sistemas actuales instalados, consumos energéticos y costos de operación actuales, emisión de GEI actuales.
- **Para la evaluación de MAE:** descripción de equipos y/o sistemas eficientes propuestos, consumos energéticos y costos de operación eficientes, memoria de cálculo de los ahorros energéticos y económicos esperados, así como el potencial de reducción de GEI, catálogo de conceptos con la inversión propuesta para cada MAE incluyendo los costos asociados al retiro de equipos ineficientes, suministro e instalación de los eficientes hasta su puesta en funcionamiento, evaluación financiera

#### 4.6.2 Documentación de Soporte

En la Tabla 3 se muestra el contenido mínimo de información que deben contener la evaluación de MAE tanto en el informe del DE como en las fichas técnicas, así como la información de soporte que deberá de ser entregada a la empresa validadora para el proceso de validación técnica, y una vez obtenido el dictamen de validación por parte de esta, se deberá entregar el expediente completo a la PyME.



**Tabla 3 Contenido mínimo de Informe del DE, Fichas Técnicas de Análisis energético de MAE y la documentación soporte a entregar**

Tipo de análisis	Contenido mínimo	Información/documentación para anexar
Técnico	Las características técnicas detalladas de los equipos ineficientes de la situación actual, consumos de energía, costos de operación.	Inventario de equipos ineficientes a evaluar con sus datos de placa y especificaciones nominales y reales de operación, memoria fotográfica.
	La justificación de la Línea de Base Energética considerada a nivel global y por cada equipo ineficiente a evaluar.	Recibos de facturación de energéticos, mediciones realizadas a los diferentes equipos y/o sistemas energéticos o, en su defecto, los métodos de cálculo e hipótesis considerados.
	Memorias de cálculo de los ahorros de energía estimados por año contra la Línea de Base Energética.	Fórmulas y metodología empleada para el cálculo de ahorros de energía en función del tipo de equipo o sistema evaluado y, si aplica, las hipótesis consideradas.
	Las características técnicas detalladas de los equipos o sistemas eficientes recomendados.	Fichas técnicas de los equipos o productos eficientes con especificaciones.
	Los componentes relacionados con la implementación de la MAE (accesorios, materiales, etc.). Así como la propuesta para el manejo de equipos ineficientes que salgan de operación.	Catálogo de conceptos detallados con modelos de equipos, tecnologías o sistemas propuestos.
Mitigación de emisiones	Cálculo relacionado a las emisiones evitadas conforme a la diferencia en el consumo energético.	Detalle de los cálculos en Excel.
Económico	La inversión total con impuestos incluidos (con los <b>costos desglosados</b> por equipos, accesorios, materiales, mano de obra, transporte, permisos, trámites, fianzas y seguros, gestión de ser necesaria) considerando el retiro de los equipos ineficientes de ser el caso en el proyecto e instalación de los eficientes hasta su total funcionamiento.	Catálogo de conceptos con inversiones precisas para la implementación de las medidas y especificaciones de los equipos y/o sistemas energéticos propuestos.

Tipo de análisis	Contenido mínimo	Información/documentación para anexar
	Los ahorros económicos anuales estimados.	Fórmulas y metodología empleada para el cálculo de los ahorros económicos anuales. Indicar el precio de referencia utilizado.
	Si aplica, los nuevos costos operativos (mano de obra, consumibles, refacciones y servicios).	Detallar los costos considerados.
Financiero	TSR, VPN, TIR, ahorros económicos netos, Relación beneficio/costo y Flujos anuales generados por los ahorros Vs. Inversión.	Detalle de los cálculos en Excel.

La información presentada por la empresa consultora debe ser suficiente para que se puedan implementar las medidas recomendadas e incluir las especificaciones completas y detalladas de los equipos y sistemas eficientes.

Esta fase se cierra con la entrega de los resultados a la PyME del informe del DE (con las fichas técnicas y la documentación soporte), así como el dictamen de validación.

#### 4.7 Fase 6: Reunión de cierre con la PyME

Esta fase consiste en la presentación de resultados del DE a la PyME en una reunión de cierre, una vez llevada a cabo la entrega de resultados del DE.

La empresa consultora debe explicar los resultados y presentar los beneficios a la PyME, de tal manera que le facilite la toma de decisiones de las MAE a implementar con el financiamiento del intermediario financiero del Programa. Para realizar una presentación homologada que refleje los resultados del estudio de una forma ejecutiva, en el Anexo 4 se encuentra la plantilla de presentación de resultados en formato de Power Point.

Durante todo el proceso de elaboración del DE, y principalmente en la reunión de cierre, la empresa consultora deberá de asesorar a la PyME sobre las mejores opciones para implementar las MAE, considerando las prioridades de la PyME, la rentabilidad de las MAE, así como otros factores como pueden ser la antigüedad y estado de equipos actuales que puedan representar un riesgo para la continuidad en las actividades de la PyME.

Esta fase termina con la presentación de los resultados y la asesoría brindada a la PyME, que deberá ser documentada con el formato del Anexo 5.

Si bien con esta fase se concluye el proceso del DE, es importante que la empresa consultora continúe en contacto con la PyME para brindar el apoyo técnico que pudiera surgir durante la solicitud del financiamiento y hasta la implementación del proyecto.

## 5 Entregables

En la Tabla se muestra el resumen de los entregables correspondientes a los trabajos de DE, los actores y los momentos en los cuales deberá de ser proporcionado a cada uno, así como los formatos en los cuales se deberá de presentar la información

**Tabla 4 Resumen de entregables del proceso de diagnóstico energético**

Entregables	¿A quién se entrega?			¿Cuándo se entrega?			¿Quién lo autoriza o valida?	Formato de referencia
	Empresa validadora	PyME	Administración operativa	Empresa validadora	PyME	Administración Operativa		
Plan de Medición y del DE	No	Sí	Sí	N/A	Al terminar la Fase 0, debe firmar de autorización.	Una vez firmado por la PyME.	PyME	Anexo 1
Informe del DE fichas técnicas y documentación soporte	Sí	Sí	Sí	Una vez terminada la Fase 4, previo a entregar a la PyME.	Una vez validado y obtenido el dictamen de validación técnica	Al terminar el DE con la conclusión de la Fase 6	Empresa validadora	Anexo 2 Anexo 3
Presentación de resultados del DE	No	Sí	Sí	N/A	Una vez concluida la Fase 5	Al terminar el DE con la conclusión de la Fase 6	PyME	Anexo 4 Anexo 5

Nota: los tiempos máximos para la entrega de estos documentos se establecen en la Figura 1.

## **6 Anexos**

Anexo 1. Plan de medición y del diagnóstico energético

Anexo 2. Fichas de Análisis Energético de Medidas de Ahorro de Energía (Archivo externo Excel)

Anexo 3. Plantilla para el Informe del diagnóstico energético (Archivo externo Word)

Anexo 4. Plantilla de presentación de resultados de DE (Archivo externo Power Point)

Anexo 5. Formato de entrega del diagnóstico energético y asesoramiento a la PyME.

## Anexo 1 Plan de Medición y del Diagnóstico Energético (DE)

### Plan de Medición y del Diagnóstico Energético (DE)

1. Datos de la PyME	
Razón social:	
Dirección:	
Giro de negocio:	
Nombre del contacto:	
Cargo del contacto:	
Teléfono:	
Mail:	
Página web:	
2. Datos de empresa responsable del Diagnóstico Energético	
Razón social:	
Dirección:	
Giro de negocio:	
Nombre del contacto:	
Cargo del contacto:	
Teléfono:	
Mail:	
Página web	
Fecha de elaboración:	
3. Características del Diagnóstico Energético	
Describir los alcances:	
Duración:	

4. Programa de trabajo								
Actividades	Semanas*							
	fecha	fecha	fecha	fecha	fecha	fecha	fecha	fecha
Fase 0: Plan de medición y DE								
Fase 1: Inicio del DE								
Fase 2: Recopilación de datos								
Fase 3: Visita(s) técnica(s)								
Fase 4: Análisis técnico								
Fase 5: Informe del DE								
Validación técnica**								
Fase 6: Reunión de cierre								
<p>* es importante completar con las fechas o semanas propuestas</p> <p>** el proceso de Validación Técnica debe ser lo más expedito posible por lo que la empresa consultora deberá atender a la brevedad los diferentes comentarios que en su caso se pudieran realizar al informe del DE que entregó</p>								
5. Información que debe entregar la PyME								
	Información Obligatoria para entregar a la empresa consultora por parte de la PyME según aplique al sector que corresponda							
Recibos de electricidad – mínimo 1 año	SI							
Recibos de gas natural ( <i>si aplica</i> )– mínimo 1 año	SI							
Recibos de gas LP ( <i>si aplica</i> )– mínimo 1 año	SI							
Recibos de diésel ( <i>si aplica</i> )– mínimo 1 año	SI							
Recibos de combustóleo ( <i>si aplica</i> )– mínimo 1 año	SI							
Recibos de biomasa ( <i>si aplica</i> )– mínimo 1 año	SI							

Opcional: históricos de datos de producción o datos de ocupación para hoteles, cantidad de productos vendidos en tiendas o cantidad de comensales para restaurantes, etc.) – mínimo 1 año	SI
En caso de existir, inventario de los equipos instalados con sus especificaciones (dentro de los alcances y límites del DE)	SI
En caso de existir, diagrama unifilar y/o diagramas de instalaciones energéticas, layout.	SI
En caso de existir, informe(s) de DE previamente realizado(s) por la PyME o estudio energético del proyecto a evaluar	SI
*En caso de que aplique, describir las limitaciones regulatorias, comerciales, etc. que puedan afectar la realización del Diagnóstico Energético	
*En caso de que aplique, describir los planes estratégicos de la PyME (ampliación de instalaciones, cambio de producto) que puedan afectar el Diagnóstico Energético	
<p>* En estos apartados se deberá describir cualquier condición que pueda impedir la ejecución de una MAE (ejemplo, un SFV en techumbre no propia), o si la PyME tiene proyectos de ahorro de energía previamente visualizados, por ejecutar o ya implementados.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El Diagnóstico Energético será realizado conforme a la Metodología definida para el Programa NAMA PyME.</li> <li>• La Administración Operativa del Programa no será responsable del uso de la información que le proporcione la PyME a la empresa consultora de proyectos.</li> <li>• La Administración Operativa podrá utilizar la información resultante de los diagnósticos energéticos con fines estadísticos y de promoción.</li> </ul>	

6. Plan de Medición								
Sistema o tecnología	Parámetro medido	Justificación de medición	Duración de la medición	Fecha de la medición		Frecuencia	Equipo de medición utilizado	Condiciones de operación
				Inicio	Fin			
Caldera	Contenido de O2	Verificación de condiciones de operación	Medición puntual	14/06/2017	14/06/2017	3 veces	Analizador de gases	Funcionamiento a baja carga (poca demanda del proceso, indicar porcentaje y nivel de producción)
Motor trifásico	Consumo de energía	Cálculo del factor de carga del motor	24 horas	14/06/2017	15/06/2017	1 vez	Analizador de redes eléctricas	Funcionamiento normal

Aprobación y autorización del Plan de Medición y del Diagnóstico Energético

Firma del responsable del DE Empresa consultora desarrolladora de proyectos de eficiencia energética	Firma del representante legal de la PyME
Nombre:	Nombre:



## Anexo 2 Fichas técnicas

**Nota:** Este Anexo comprende una herramienta Excel con 23 fichas técnicas  
Para mayor detalle, dirigirse al archivo Excel correspondiente.

## **Anexo 3 Plantilla de Informe de diagnóstico energético**

Ver archivo separado

## **Anexo 4 Plantilla de presentación de resultados del DE a la PyME**

Ver archivo separado

## Anexo 5 Formato de entrega del diagnóstico energético y asesoramiento a la PyME

<b>Entrega de resultados del Diagnóstico Energético realizado en las Instalaciones de la PyME: Nombre de la PyME</b>			
Fecha de presentación de resultados:			
<b>Información General de la PyME y de la DDPP</b>			
Razón social de la PyME:			
Giro o actividad económica:			
Dirección donde se realizó el proyecto:			
Persona de contacto de la PyME:			
Teléfono fijo y celular:		Correo electrónico:	
Nombre de la empresa desarrolladora del proyecto:			
Persona responsable de la empresa desarrolladora del proyecto:			
Teléfono fijo y celular:		Correo electrónico:	
<b>Entrega de resultados</b>			
<p>Suscribo que he recibido los resultados del diagnóstico energético realizado en mi empresa por parte de la empresa desarrolladora del proyecto y que me han asesorado sobre las medidas de ahorro energético identificadas, los ahorros energéticos y económicos estimados y el potencial de reducción de emisiones; así como las inversiones que se requieren para llevar a cabo cada una de ellas y los tiempos de implementación previstos.</p> <p>Los trabajos recibidos se enuncian a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración del diagnóstico energético en las instalaciones de mi empresa</li> <li>• Informe del diagnóstico energético con documentación soporte como son fichas técnicas con los cálculos y mediciones, cotizaciones de medidas de ahorro energético, fotografías, etc.</li> <li>• Dictamen de validación técnica</li> <li>• Presentación final de resultados.</li> </ul>			
Nombre y firma del Representante Legal de "Nombre de la PyME" O persona que recibió los trabajos			