# **México**

# **Programa de Eficiencia Energética en**

# **Edificios de Oficinas de la Administración Pública Federal**

**ME-L1267**

**Anexo Técnico**

1. **Antecedentes**

El Gobierno de México manifestó su interés en llevar a cabo un programa de financiamiento para la implementación de acciones de eficiencia energética (EE) en edificios de oficinas de la Administración Pública Federal (APF), en virtud de que desde el año 2012, a través de la Comisión Nacional para el uso Eficiente de la Energía lleva a cabo el Programa de EE en la Administración Pública Federal, el cual tiene por objetivo establecer un proceso de mejora continua para incrementar la EE en inmuebles, flotas vehiculares e instalaciones industriales de las dependencias y entidades de la APF. Mediante la implementación de mejores prácticas, innovación tecnológica, así como la utilización de herramientas de operación, control y seguimiento. Para su operación anualmente la CONUEE prepara y publica las “Disposiciones Administrativas de carácter general en matera de EE para las Dependencias y Entidades (DyE) de la APF[[1]](#footnote-1).

No obstante que el Programa mencionado ha operado durante casi 5 años, no ha sido posible ampliar sus alcances por falta de financiamiento para la sustitución de equipos de alto consumo de energía eléctrica en los edificios de oficinas de la APF.

En 2015, los 1.806 edificios de oficinas propiedad de la APF, consumieron del 355GWh equivalente al consumo anual de 220.000 viviendas, y a una facturación de US$30.928.962[[2]](#footnote-2).

En coordinación con la Secretaria de Energía (SENER) y la CONUEE se realizó el estudio: “Evaluación de Potenciales y Propuestas de Estrategia Financiera-Administrativa para Implementar Medidas de Eficiencia Energética (EE) en Edificios la Administración Pública Federal”, con el propósito de (i) dimensionar tanto los potenciales de ahorro existentes, tanto energéticos como económicos, (ii) determinar las medidas de eficiencia energética a implementar; (iii) estimar las inversiones necesarias para implementar las medidas identificadas; (iv) y proponer la estrategia financiera-administrativa para la implementación de un Programa de EE.

Los resultados del estudio realizado permitieron determinar que: (i) el consumo de energía eléctrica de los EOAPF se concentra principalmente en aire acondicionado e iluminación. Considerando el promedio ponderado, de acuerdo a la región bioclimática en las que se encuentran los edificios, el aire acondicionado (49%) más la iluminación (23.4%), representan el 72.4% del consumo total de energía eléctrica de los 1,806 edificios propiedad de la APF; (ii) por la antigüedad de las instalaciones y su equipamiento, existe un potencial de ahorro del 32% del actual consumo de energía, por la sustitución de equipos de gran consumo de energía, por equipos de alta eficiencia; (iii) en el caso de iluminación, de acuerdo con el estudio referido, el 66% de los equipos de iluminación está integrado por lámparas fluorescentes lineales tipo T-8, cuya eficiencia, en materia de consumo de energía eléctrica, es significativamente menor (35%), a las lámpara a base de diodos emisores de luz (LED por sus siglas en inglés), adicionalmente dado que la vida útil de las lámparas LED es de 11 años, a diferencia de las lámparas T-8, cuya vida útil es de 4.3 años, hay un ahorro económico al evitar 1.5 veces la reposición de lámparas T-8; (iv) en el caso de equipos de aire acondicionado los equipos existentes, principalmente equipos centrales (chillers), equipos multisplit (paquete) y minisplit, tienen una relación de EE (watts térmicos/watts eléctricos) menor en un 40%, con respecto a los equipos nuevos de alta eficiencia; (v) se estima que la sustitución del 75% del total equipos de iluminación y aire acondicionado en EOAPF, así como el cambio de tarifa, requiere una inversión aproximada de US$30 millones, lo que permitirá lograr ahorros que ascienden a 115GWh/año en consumo eléctrico, y US$10,24 millones anuales en facturación; lo que implica que el periodo simple de recuperación (PSR) sería de alrededor de 3 años. Es importante mencionar que el potencial de ahorro se estimó considerando el equipamiento de los edificios, de acuerdo con la zona bioclimática en la que se localizan.

Adicionalmente, se podrán considerar en los proyectos a implementar otras áreas de oportunidad como (i) aislamiento térmico; (ii) seccionamiento de circuitos eléctricos; y (iii) sistemas de control de demanda y consumo de energía eléctrica. En lo que corresponde a ahorros económicos, que no implican ahorros energéticos, también se podrán considerar: (i) cambio de tarifa de baja tensión a media tensión en 143 edificios, lo que implica un ahorro en facturación eléctrica, dado que la tarifa de media tensión es menor en 42% que la de baja tensión; y (ii) control del factor de potencia, ya que aproximadamente un 35% de los edificios de la APF registra bajo factor de potencia con la penalización económica correspondiente, pudiéndose revertir esta situación mediante la instalación de capacitores que permitirán elevar el factor de potencia y con ello acceder a las bonificaciones económicas correspondientes.

Es importante señalar que en las acciones a implementar como parte del Programa, los servicio suministrados, principalmente iluminación y aire acondicionado, cumplirán con los estándares establecidos a fin de asegurar niveles de calidad necesarios para las actividades a realizar en los EOAPF, lo que implica que la línea base de referencia para determinar los ahorros a lograr, no necesariamente será el consumo actual, dependiendo de cada edificio, ésta será el consumo adecuado a los estándares establecidos en cuanto a niveles de iluminación y temperatura al interior de los edificios.

1. **Descripción del Proceso de Desarrollo del Programa de EE en EOAPF**

El Programa se desarrollará en las siguientes 7 etapas principales:

1. **Autorización del Programa y recursos**. El Programa, su presupuesto y reglas de operación, son autorizados por el Comité Técnico del FOTEASE, a partir de lo cual se asignan los recursos para el Programa, mismos que son ministrados al FIDE que, con base en el contrato firmado con SENER, será el operador del Programa y el responsable de ejercer el presupuesto aprobado, de acuerdo con las reglas de operación aprobadas.
2. **Aceptación de las DyE para participar en el Programa**. La CONUEE emite las Disposiciones Administrativas y los criterios de elegibilidad que deben cumplir las DyE para participar en el Programa, y realiza la convocatoria para que las DyE interesadas confirmen su participación en el Programa.
3. **Elaboración de Proyectos Ejecutivos**. El FIDE en coordinación con la CONUEE, integra grupos de EOAPF que aceptaron participar en el Programa, y lleva a cabo el proceso de selección y contratación de las firmas consultoras que elaborarán los PE, de acuerdo con los términos de referencia acordados con la CONUEE,[[3]](#footnote-3)
4. **Aprobación de los PEE**. El FIDE y la CONUEE validan los resultados de los PE y los someten a consideración de las DyE participantes para que éstas su caso, acepten la implementación de proyectos de EE en sus instalaciones.
5. **Adquisición consolidada y ejecución de los Proyectos de EE**. Con base en los PE validados y aceptados, el FIDE, de acuerdo con las especificaciones aprobadas por la CONUEE, lleva a cabo el proceso de licitación para la selección y contratación de los proveedores de equipos, iluminación y aire acondicionado principalmente, que incluirán también los servicios de retiro de los equipos eficientes, así como su disposición final y la de sus residuos; la instalación de los equipos de alta eficiencia y su puesta en operación. Todo lo anterior, de forma consolidad, para cada uno de los grupos de EOAPF participantes en el Programa.
6. **Validación de proyectos de EE**. El FIDE en coordinación con CONUEE validarán la adecuada implementación y proyectos de EE y los someterán a consideración de las DyE a fin de confirmar su aceptación.
7. **Monitoreo y Evaluación**. El FIDE en coordinación con la CONUE y la participación de las DyE en cuyas instalaciones se implementaron los proyectos de EE, monitorearán la operación de los equipos instalados y medidas aplicadas, y realizarán la evaluación de los resultados obtenidos.

En el siguiente flujograma se ilustra el proceso de la implementación del Programa:



1. **Elaboración de Proyectos Ejecutivos**

Con el objetivo de fortalecer el proceso para la estructuración del financiamiento para implementar los proyectos de EE en los EO de la APF, se elaborarán Proyectos Ejecutivos de Eficiencia Energética (PE-EE) en grupos de Inmuebles de Oficina de la Administración Pública Federal. Mediante los PE-EE definirán cuáles de los equipos actuales de iluminación y aire acondicionado, de alto consumo de energía eléctrica son factibles de sustituirse, lo que permitirá reducir los gastos por concepto de pago de energía eléctrica, logrando hacer más eficiente los inmuebles del APF.

Si bien los PE-EE se sustentan en un diagnóstico energético, se pueden distinguir de un diagnóstico o auditoría tradicional principalmente en los siguientes aspectos: (i) se enfocan principalmente en los sistemas de iluminación y aire acondicionado; (ii) se complementan con un análisis económico para la selección de las medidas de EE; (ii) se definen las especificaciones técnicas de los equipos de alta EE a instalar en sustitución de equipos de alto consumo de energía; (iii) se plantean las operaciones y logística necesaria, con sus respectivos costos y programación para la implementación de las medidas de EE; y (iv) se especifica el adecuado manejo ambiental de los equipos a retirar; y se incluyen los montos de inversión y rentabilidad de los mismos PE-EE.

Las principales actividades a desarrollar para la elaboración de los PEE-EE son las siguientes:

1. Recopilación de información básica. Comprende la recopilación de información básica, verificar las condiciones de los equipos, definir los indicadores energéticos del inmueble y preparar el trabajo de campo.
2. Trabajo de campo. Levantamiento de inventario de equipos y sus principales características (potencia, antigüedad, marca, etc.), realización de mediciones para definir el perfil energético y operacional de los sistemas de Iluminación y de aire acondicionado. En el caso de iluminación se deberá verificar la adecuada distribución de las luminarias y su cumplimiento de las normas de seguridad vigentes. En el caso aire acondicionado se deberá calcular la relación de eficiencia energética (REE).
3. Análisis de información.
   1. Calcular el potencial de ahorro de energía en el conjunto de inmueble de APF asignado.
      * Para definir el método de cálculo de ahorros energéticos y económicos deben establecerse líneas base energéticas (LBEn) e indicadores de desempeño energético (IDEn´s) de acuerdo a lo especificado en la ISO 50006: 2014 – *“Sistemas de gestión energética - Medición del rendimiento energético utilizando líneas de base de energía (ENB) y los - Principios generales y orientación.“*
      * En caso de sistemas de iluminación, verificar el cumplimiento de la NOM 025 STPS 2008, para áreas de oficina, por lo que el consumo de energía podrá disminuir, mantenerse o ser mayor.
      * En sistemas de aire acondicionado, calcular y medir el rendimiento energético de los equipos de aire acondicionado o tratamientos de aire para las áreas de oficina y verificar el cumplimiento del confort de acuerdo con una línea base de necesidades reales o a métodos internacionales[[4]](#footnote-4).
   2. Evaluar técnica y económicamente las medidas de EE
   3. Especificar técnicamente los equipos eficientes a instalar, definir precios de equipos, así como los costos y logística de instalación.
   4. Establecer el adecuado manejo ambiental de los equipos retirados.
   5. Determinar los montos de inversión de los proyectos y determinar rentabilidad.
4. Presentación de los PE-EE- Se desarrollará un PE-EE para cada uno de los EO de la APF; éstos deberán integrar los siguientes elementos:
   1. **Apartado A.** Evaluación técnica y económica de las medidas de eficiencia energética propuestas, en apego a normatividad nacional vigente (seguridad y de las nuevas tecnologías). Así como de acuerdo con los niveles de Relación de Eficiencia Energética o eficacia.
   2. **Apartado B.** Especificaciones de los equipos eficientes, así como los servicios requeridos para implementar las acciones de ahorro energético. Considerar catálogo de conceptos y catálogo de producto.
   3. **Apartado C.** Diagnóstico energético con cuantificación de potenciales de ahorro energético y mejoras energéticas recomendables en los sistemas de iluminación y aire acondicionado; así como las medidas de eficiencia energética aplicar[[5]](#footnote-5).
   4. **Apartado D.** Estimación de costos de los equipos y costos de instalación. Considera los precios de los equipos y sistemas por volumen de compra. Plantear en su caso modificaciones en los sistemas eléctricos o adecuaciones a las instalaciones, así como requisitos de instalación y mano de obra para implementar los proyectos.
   5. **Apartado E.** Descripción del manejo, logística y retiro de los equipos reemplazados, su inhabilitación y/o destrucción recomendada, y el manejo ambiental de sus residuos.
   6. **Apartado F.** Determinación de las inversiones necesarias para implementar las medidas de eficiencia energética planteadas y la rentabilidad del PE-EE.

(v) Metodología de trabajo y primer grupo de EO de la APF

En coordinación con CONAEE se confirmó el primer grupo de 24 EO de la APF que participarán en el Programa y sobre los cuales se elaborarán los primeros PE-EE, estos son:



1. Resultados esperados

El conjunto de PE-EE permitirá tener definidas las medidas y equipos necesarios para mejorar la eficiencia energética en los EO de la APF en materia de iluminación y aire acondicionado, así como las inversiones necesarias con las debidas salvaguardas ambientales. De esta forma, se tendrán todos los elementos para una implementación rápida de las medidas de eficiencia energética parte del programa de financiamiento en desarrollo.

1. Se denomina genéricamente como “Entidades” de la APF a: los Poderes Legislativo y Judicial, la Presidencia de la República, las Secretarías de Estado, los Departamentos administrativos, la Procuraduría General de la República los organismos descentralizados, las empresas de participación estatal mayoritaria y los fideicomisos en los que el fideicomitente sea el Gobierno Federal. En el caso de las “Dependencias” de la APF, éstas son: los organismos descentralizados, las empresas de participación estatal, las instituciones nacionales de crédito, las instituciones nacionales de seguros y de fianzas y los fideicomisos públicos. [↑](#footnote-ref-1)
2. Se considera una paridad de $18.13 pesos por US$. [↑](#footnote-ref-2)
3. El objetivo de los PE consiste en generar la información necesaria del grupo de EOAPF que permita llevar a cabo el proceso de licitación para la selección y contratación de proveedores de equipos de iluminación y aire acondicionado, así como de los servicios de retiro y disposición final de los equipos ineficientes y sus residuos, la instalación de los equipos eficientes y su puesta en operación. Los PE incluyen: (i) realización de diagnósticos energéticos, mediante los cuales se calculan los potenciales de ahorro de energía y económicos, las inversiones necesarias para implementar las medidas de EE evaluadas; (ii) especificación de los equipos eficientes a instalar, incluyendo las alternativas de marcas y modelos disponibles en el mercado, y sus costos en función del volumen de compra; (iii) detalle de las operaciones necesaria para el retiro y disposición final de loso equipos retirados y sus residuos, conforme a la normatividad ambiental aplicable; y (iv) logística, ama y costos de las operaciones a realizar para la implementación de los proyectos de EE, especificando, de acuerdo con los usos de las instalaciones de los EOAPF y sus programas de trabajo, las fechas y horarios para la ejecución de las operaciones establecidas. [↑](#footnote-ref-3)
4. Guía técnica sobre procedimientos para la determinación del rendimiento energético de plantas enfriadoras de agua y equipos autónomos de tratamiento de air; IDEA, 2007. [↑](#footnote-ref-4)
5. En caso de que se considere que alguna otra medida representa un potencial de ahorro energético y/o económico equivalente al 10% del potencial total de ahorro, también debe ser considerado, en este caso, por ejemplo, se incluirían acciones como el cambio de tarifa de suministro eléctrico, de aquellos edificios en los que se están aplicando tarifas de baja y media tensión. [↑](#footnote-ref-5)