

Documento Memoria de la Red de Aprendizaje para la Implementación de Sistemas de Gestión de la Energía en Inmuebles de la Administración Pública Federal y Estatal



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
I www.giz.de

"Programa de Energía Sustentable"

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 www.giz.de/mexico

Diseño

Bárbara Guerrero y Adriana Espinosa, Ciudad de México, México

Créditos fotográficos

GIZ

Texto

Autores: Lorena Espinosa Flores y Enrique Mota Aranda (GIZ)
Edición y Supervisión: Alejandro Patiño Flores, Paulo César Galván Tobón, Juventino
Hebert León Sánchez, Israel Jáuregui Nares, Odón de Buen Rodríguez (Conuee) /
Ana Delia Córdova Pérez, Ernesto Feilbogen, Daniela Méndez Bellamy y Veronica
Gómez Calzada (GIZ)

La GIZ es responsable del contenido de la presente publicación.
Por encargo del Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ)
de Alemania.

Documento Memoria de la Red de Aprendizaje para la Implementación de Sistemas de Gestión de la Energía en Inmuebles de la Administración Pública Federal y Estatal

SENER
SECRETARÍA DE ENERGÍA



CONUEE
COMISIÓN NACIONAL PARA EL
USO EFICIENTE DE LA ENERGÍA



giz Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

CONTENIDO

Resumen Ejecutivo	7
1. Introducción	11
1.1. Surgimiento de las Redes de Aprendizaje en el contexto internacional	12
1.2. ¿Qué es una Red de Aprendizaje?	12
1.3. Contexto nacional para formación de la Red Administración Pública Federal	15
1.4. Redes de Aprendizaje en México	16
2. Desarrollo de la Red Administración Pública Federal	17
2.1. Fase 1: Creación de la Red de Aprendizaje	18
2.2. Fase 2: Diagnóstico del estado inicial de la Red	20
2.3. Fase 3: Desarrollo de la Red	20
2.3.1 Taller 1	20
2.3.2 Taller 2	22
2.3.3 Taller 3	24
2.3.4. Taller 4	26
2.3.5 Taller 5	28
2.3.6 Taller 6	30
2.3.7 Taller 7	32
2.3.8. Taller 8	34
3. Resultados de la Red de Aprendizaje	37
3.1. Aeropuerto y Servicios Auxiliares (ASA)	38
3.2. Casa Morelos	40
3.3. Comisión Federal de Electricidad (CFE)	45
3.4. Comisión Nacional del Agua (CONAGUA)	48
3.5. Petróleos Mexicanos (PEMEX)	51
3.6. Poder Judicial del Estado de México (PJEM)	55
3.7. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA)	58
3.8. Servicio de Administración Tributaria (SAT)	62
3.9. Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT)	65
3.10. Secretaría de Economía (SE)	69
3.11. Secretaría de Energía (SENER)	72
4. Fase 4: Cierre de la Red	77
4.1. Evaluación de la Red	78
4.2. Evaluación en línea	78
5. Lecciones aprendidas	81
5.1. Evaluación intermedia de la Red Administración Pública Federal	82
5.2. Sobre la coordinación de la red	82
5.3. Sobre la metodología	83
6. Conclusiones generales	85
Referencias	87
Anexo 1. Campaña de medición para elaboración de Diagnósticos Energéticos	90
Anexo 2. Resumen de las recomendaciones de los diagnósticos energéticos	91
Anexo 3. Directorio de participantes	92
Anexo 4. Matriz de Evaluación de Avances en la implementación del SGen	94

Listado de Figuras

Figura 1.	Representación esquemática de los actores de una Red de Aprendizaje	13
Figura 2.	Fases de una Red de Aprendizaje	14
Figura 3.	Firma de Convenio de Concertación de la Red APF	19
Figura 4.	Primer taller de la Red APF	21
Figura 5.	Fotografía de grupo en el primer taller de la Red APF	22
Figura 6.	Preguntas guía SGEEn	23
Figura 7.	Fotografía de grupo del segundo taller de la Red APF	24
Figura 8.	Visita técnica a la Torre Ejecutiva de PEMEX	25
Figura 9.	Preguntas guía para reflexión del taller	25
Figura 10.	Fotografía de grupo en el tercer taller de la Red APF	26
Figura 11.	Participantes de distintas dependencias trabajando juntos.	27
Figura 12.	Fotografía de grupo del cuarto taller de la Red APF	28
Figura 13.	Participantes de la Red APF en el quinto taller	29
Figura 14.	Fotografía de grupo en el quinto taller de la Red APF	30
Figura 15.	Participantes determinando su línea base	31
Figura 16.	Fotografía de grupo del sexto taller de la Red APF	31
Figura 17.	Requisitos del SGEEn	32
Figura 18.	Etapas de una estrategia de comunicación	33
Figura 19.	Participantes en el séptimo taller de la Red APF	34
Figura 20.	Visita técnica a Casa Morelos	35
Figura 21.	Presentación del Estándar de Competencia EC0412	36
Figura 22.	Fotografía de grupo del octavo taller de la Red APF	36
Figura 23.	Inmueble de ASA	38
Figura 24.	Consumo de energía eléctrica de conjunto de edificios de ASA	39
Figura 25.	Distribución porcentual de la energía en ASA	39
Figura 26.	Matriz de avances ASA	40
Figura 27.	Casa Morelos	41
Figura 28.	Consumo de energía eléctrica de Casa Morelos	42
Figura 29.	Distribución porcentual de la energía	42
Figura 30.	Distribución porcentual de la energía Casa Morelos	43
Figura 31.	Matriz de Avances Casa Morelos	44
Figura 32.	Inmueble de CFE	45
Figura 33.	Distribución porcentual de la energía de CFE	46
Figura 34.	Matriz de Avances de CFE	47
Figura 35.	Inmueble de CONAGUA	48
Figura 36.	Consumo de energía eléctrica y distribución porcentual de la Energía en CONAGUA	49
Figura 37.	Matriz de Avances de CONAGUA	50
Figura 38.	Torre Ejecutiva PEMEX	51
Figura 39.	Consumo de energía eléctrica del CAP	52
Figura 40.	Consumo total de energía de la TEP 2015	53

Figura 41. Distribución de la Energía Eléctrica de la TEP	53
Figura 42. Matriz de Avances PEMEX	54
Figura 43. Inmueble del PJEM	55
Figura 44. Consumo de energía eléctrica del PJEM	56
Figura 45. Distribución porcentual de la energía PJEM	57
Figura 46. Matriz de Avances PJEM	58
Figura 47. Inmueble de SAGARPA	59
Figura 48. Consumo de energía eléctrica edificio de SAGARPA	59
Figura 49. Distribución porcentual de la Energía SAGARPA	60
Figura 50. Matriz de Avances SAGARPA	61
Figura 51. Inmueble del SAT	62
Figura 52. Consumo de Energía SAT	63
Figura 53. Distribución porcentual de la energía SAT	63
Figura 54. Matriz de Avances SAT	64
Figura 55. Inmueble de SCT	65
Figura 56. Consumo de Energía Eléctrica SCT	66
Figura 57. Distribución porcentual de la energía en SCT	67
Figura 58. Matriz de Avances SCT	68
Figura 59. Inmueble de SE	69
Figura 60. Consumo anual de energía eléctrica de la SE	70
Figura 61. Distribución porcentual de la energía SE	70
Figura 62. Matriz de Avances SE	71
Figura 63. Inmueble de SENER	72
Figura 64. Consumo de energía SENER	73
Figura 65. Distribución porcentual de la energía SENER	74
Figura 66. Matriz de Avances de la SENER	75
Figura 67. Evaluación de la Red APF	78

Listado de Abreviaturas

APF	Administración Pública Federal
ASA	Aeropuertos y Servicios Auxiliares
CAP	Centro Administrativo Pemex
CFE	Comisión Federal de Electricidad
CONAGUA	Comisión Nacional del Agua
CONUEE	Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía
ICEE	Índice de Consumo de Energía Eléctrica
kWh	Kilowatt-hora
l	litros
m ²	Metros cuadrados
PEMEX	Petróleos Mexicanos
PJEM	Poder Judicial del Estado de México
PRONASGEN	Programa Nacional para Sistemas de Gestión de la Energía
Red APF	Red de Aprendizaje para la implementación de Sistemas de Gestión de la Energía en inmuebles de la Administración Pública Federal y Estatal
Redes EE	Redes de Aprendizaje de Eficiencia Energética
Redes SGEN	Redes de Aprendizaje para la implementación de Sistemas de Gestión de la Energía
SAGARPA	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación
SAT	Servicio de Administración Tributaria
SCT	Secretaría de Comunicaciones y Transportes
SE	Secretaría de Economía
SENER	Secretaría de Energía
SGEN	Sistema de Gestión de la Energía
TEP	Torre Ejecutiva Pemex

RESUMEN EJECUTIVO



La Red de Aprendizaje para la implementación de Sistemas de Gestión de la Energía en inmuebles de la Administración Pública Federal y Estatal (Red SGE_n APF) se desarrolló mediante un trabajo conjunto entre la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (Conuee) y la Cooperación Alemana al Desarrollo Sustentable en México (GIZ por sus siglas en alemán), con el principal objetivo de que las distintas dependencias participantes lograran mejorar su desempeño energético a través de la implementación de un SGE_n¹ basado en la norma internacional ISO 50001 en sus inmuebles.

Este fue un proyecto piloto impulsado por la GIZ y la Conuee para poner a prueba y contextualizar la metodología de Redes de Aprendizaje en distintos sectores y temas en México, debido a que esta metodología ha sido exitosamente utilizada en Alemania.

Surgió bajo el marco del Programa Nacional para Sistemas de Gestión de la Energía (PRONASGE_n), el cual fue estructurado y lanzado por la Conuee a inicios del 2015. Dicho programa brinda apoyo a organizaciones de todos sectores para que implementen SGE_n, y con ello desarrollen sus capacidades e incrementen su competitividad a través de un uso más eficiente de sus recursos energéticos.

Una de las líneas de acción del PRONASGE_n define el establecimiento de Redes de Aprendizaje con el objetivo de brindar soporte para la implementación de los SGE_n de acuerdo a los requerimientos de la Norma Mexicana NMX-J-SAA-50001-ANCE-IMNC-2011, la cual establece los requisitos en una organización, para ayudarla a mejorar su desempeño energético, aumentar su eficiencia energética y reducir los impactos ambientales, así como incrementar sus ventajas competitivas dentro de los mercados donde participan; todo esto sin sacrificio de la productividad.

Por otra parte, la Conuee, desde el año 1998 ha llevado a cabo el Programa de Ahorro de Energía en la Administración Pública Federal (Programa APF), el cual, desde el año 2014, estableció en las Disposiciones Oficiales que las Dependencias y Entidades con más de 100 mil m² en inmuebles de uso de oficina dieran los primeros pasos para establecer un SGE_n.

Bajo este contexto, se buscó que los edificios de la Administración Pública Federal y Estatal que participaran en la Red de Aprendizaje, contaran con las siguientes características:

- + Disposición para establecer un compromiso de trabajo conjunto.
- + Consumo eléctrico mayor a 50 000 kWh/año.
- + Índice de Consumo de Energía Eléctrica (ICEE) mayor a 80 kWh/m² año.
- + Área construida del edificio mayor a 5 000 m².
- + Instalaciones en la región centro de México.
- + Deseable tener experiencia en la implementación de algún otro sistema de gestión como ISO 9001 o ISO 14001.

Una Red de Aprendizaje consiste en un espacio de colaboración, donde los participantes intercambian experiencias y conocimientos en talleres presenciales, mediante el acompañamiento técnico de expertos en el tema y con apoyo de moderación profesional, buscando un objetivo en común, en este caso, la implementación de un SGE_n.

El acompañamiento a las dependencias interesadas en formar parte de la Red consistió en la impartición de talleres, conferencias y/o asesorías individuales para facilitar la asimilación y coordinación de procesos de mejora continua, la identificación del potencial de eficiencia energética en sus instalaciones y la mejora de su desempeño energético, siendo éstos los principales elementos para la implementación de un SGE_n².

¹ La norma ISO 50001 define un SGE_n como un conjunto de elementos interrelacionados o que interactúan para establecer una política y objetivos energéticos, y los procesos y procedimientos necesarios para alcanzar dichos objetivos.

² El proceso o ciclo de mejora continua, también conocido como ciclo de Deming, consiste en desarrollar los pasos necesarios para el diseño e implementación de un SGE_n: Planear/ Hacer/ Verificar/ Actuar (PHVA). Consultar Manual para la Implementación de un Sistema de Gestión de la Energía, Segunda Edición.

Esta Red se conformó con la participación de 7 inmuebles del Gobierno Federal, 2 inmuebles de gobiernos estatales y 2 empresas productivas del Estado:

Participantes de la Red SGEEn APF
Aeropuertos y Servicios Auxiliares
Comisión Federal de Electricidad
Comisión Nacional del Agua
Gobierno del estado de Morelos (Casa Morelos)
Poder Judicial del Estado de México
Petróleos Mexicanos
Secretaría de Agricultura Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación
Servicio de Administración Tributaria
Secretaría de Economía
Secretaría de Energía
Secretaría de Comunicaciones y Transportes

Cada una de las dependencias participantes se comprometió a: designar y autorizar a tres personas responsables de la implementación del SGEEn y de las acciones de eficiencia energética; participar activamente en la Red; participar en la formación técnica; y ser anfitrión de al menos una de las reuniones de la Red, incluyendo una visita técnica en sus instalaciones.

Se desarrolló a lo largo de un año, con 8 talleres presenciales, visitas técnicas realizadas a cada uno de los edificios por el experto técnico, un ejercicio intermedio de asesorías personalizadas, la elaboración de los diagnósticos energéticos de cada uno de los inmuebles participantes y una evaluación de la Red.

En esta Red se enfocaron los esfuerzos en desarrollar estos diagnósticos durante la Red para involucrar a los y las participantes en la medición y monitoreo de la energía en cada uno de sus inmuebles, ampliando así sus capacidades en distintos temas relacionados con la energía.

En conjunto, los 11 diagnósticos energéticos elaborados, mostraron que no existe una solución estándar para cualquier edificio, sino que, dependiendo de sus características, cada uno tiene usuarios significativos distintos y el plan de acción propuesto para mejorar el desempeño energético debe ser elaborado acorde con sus características, incluyendo sus procedimientos administrativos.

En cuanto a la metodología y su adaptación al contexto tanto nacional como el de la APF, el aprendizaje fue que es muy importante establecer los objetivos y metas de la Red de manera conjunta con los participantes, y adecuarlas a sus necesidades para maximizar sus resultados. En este caso, lo más importante para los participantes de la Red consistió en desarrollar sus capacidades para poder dar seguimiento al SGEEn, esto mediante la correcta medición y monitoreo de la energía, de manera que el enfoque principal de la Red SGEEn APF fue en la etapa de Planeación de acuerdo con el Manual para la implementación de un Sistema de Gestión de la Energía de Conuee y GIZ.

Esto dio como resultado que cada una de las dependencias participantes adquiriera las competencias para contar con datos relevantes para evaluar su desempeño energético y proponer planes de acción adecuados para poder mejorarlo.

Las actividades realizadas en el desarrollo de esta Red también ayudaron a poder clarificar qué proyectos de eficiencia energética podrían desarrollarse en cada uno de los inmuebles, así como la capacitación directa de al menos 30 personas que asistían regularmente a los talleres. La idea es que todos estos conocimientos adquiridos puedan ser replicados y transferidos tanto al interior de la Red como hacia demás personal que labora en los inmuebles.

Como conclusión, se demostró que la metodología de Redes de Aprendizaje es un instrumento sumamente valioso y versátil, con el cual se puede apoyar a las dependencias de APF y Estatales a mejorar su desempeño energético y a cumplir cabalmente con las disposiciones y lineamientos establecidos, en este caso, por la Conuee. Siempre que haya voluntad política para realizar los proyectos y el apoyo de las direcciones de cada una de las dependencias, se podrán obtener resultados exitosos como lo fue esta Red de Aprendizaje.

1

INTRODUCCIÓN



1.1 Surgimiento de las redes de aprendizaje en el contexto internacional

A finales de la década de los ochenta, surgió en Suiza la idea de crear una Red de Aprendizaje en Eficiencia Energética con el propósito de que un grupo de empresas trabajaran juntas en la implementación de medidas de eficiencia energética (Rohde et. al, 2015). En el año 2006 se implementó en Suiza un impuesto al uso de combustibles fósiles, del cual las empresas que participaran en una Red de Aprendizaje de EE podrían obtener la exención de dicho impuesto. Las Redes demostraron ser un instrumento útil y eficaz para lograr reducir sus emisiones de CO₂ por medio de la disminución de sus consumos energéticos (Jochem et.al, 2016). Esta iniciativa fue la primera en su clase y llamó la atención de otros países europeos como Alemania, Austria y Francia.

El concepto de Redes de Aprendizaje en Eficiencia Energética (Redes-EE) se introdujo en Alemania en el 2002, empezando con una Red de medianas empresas al suroeste del país. Entre el 2009 y el 2013 el gobierno alemán financió la puesta en marcha de otras 30 Redes de Aprendizaje piloto (Rohde et. al, 2015).

Posteriormente, en el 2009 empezaron a surgir empresas especializadas en la implementación de la metodología de Redes-EE, generándose así un nuevo modelo de negocio. A partir del 2013, las Redes de Aprendizaje comenzaron a ser implementadas sin apoyo económico del gobierno alemán, es decir, han sido financiadas por las propias empresas participantes (IPEEC, 2016).

Los resultados de estas primeras 30 Redes de Aprendizaje piloto fueron muy positivos. De acuerdo con los resultados publicados por Rohde et. al (2015) y Köwener et. al. (2015), 370 empresas que participaron en ellas lograron:

- + Reducir los costos asociados al uso de energía en alrededor de €180,000.00 anuales por empresa.
- + Reducir sus emisiones de CO₂ en un 2.4% por año.
- + Mejorar su EE en un 2.1% por año.

- + Identificar 10 medidas de EE económicamente factibles por empresa.

Por otra parte, la experiencia alemana ha demostrado que las empresas que forman parte de una Red de Aprendizaje obtienen mejores resultados en cuanto a su desempeño energético en comparación a aquellas empresas que implementan medidas de EE por su cuenta (IPEEC, 2016).

Al día de hoy se han implementado exitosamente 50 Redes de Aprendizaje en Alemania, por lo que el gobierno alemán ha establecido en su Plan Nacional de Eficiencia Energética la meta de implementar un total de 500 redes hasta el año 2020 (Rohde et. al, 2015).

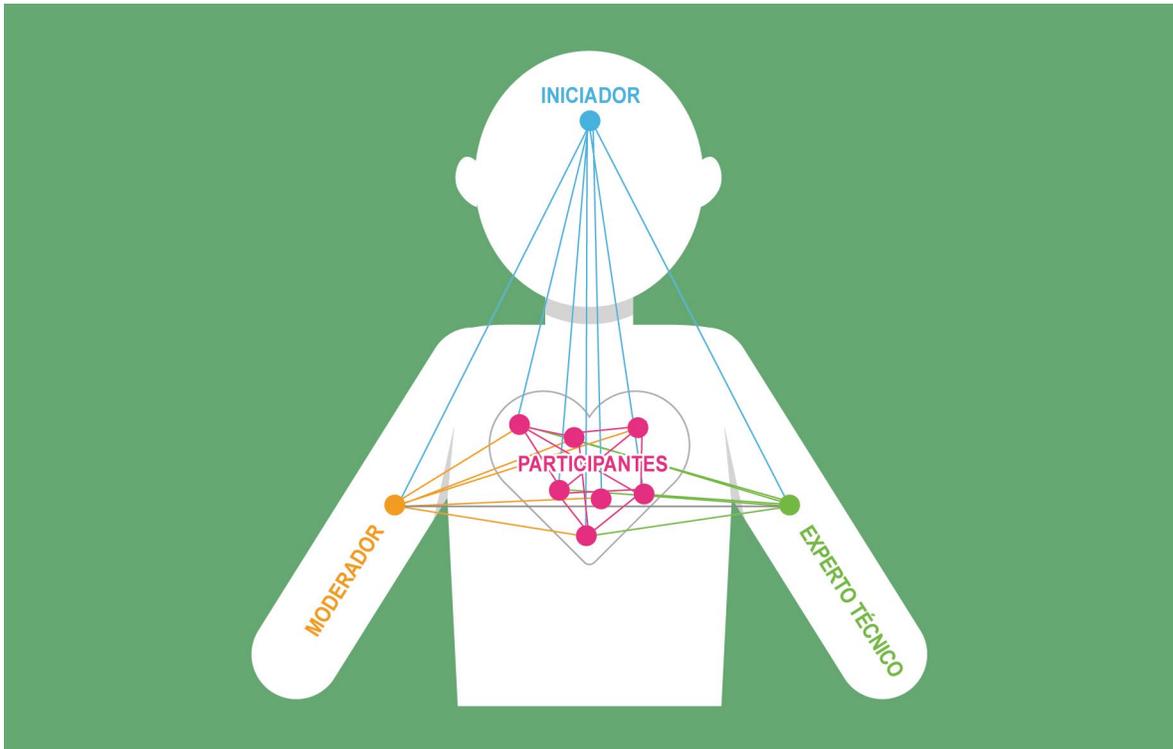
1.2 ¿Qué es una red de aprendizaje?

Una Red de Aprendizaje es una metodología mediante la cual un grupo de entre 10 a 15 participantes se reúnen para lograr una meta en común, a través del intercambio de experiencias así como al acompañamiento técnico de expertos(as) en el tema en cuestión.

Existen Redes de Aprendizaje de Eficiencia Energética (Redes-EE) y Redes de Aprendizaje para la implementación de Sistemas de Gestión de la Energía (Redes SGEEn), teniendo ambas por objetivo último mejorar el desempeño energético de las organizaciones participantes.

A lo largo de una Red de Aprendizaje, se realizan talleres periódicos en los que, con ayuda de una persona moderadora, los y las participantes intercambian experiencias y avances en relación a los potenciales de mejora identificados y las medidas implementadas en sus organizaciones.

Figura 1. Representación esquemática de los actores de una Red de Aprendizaje



Fuente: Guía para la implementación de Redes de Aprendizaje de Eficiencia Energética y Sistemas de Gestión de la Energía en el contexto latinoamericano.

La organización iniciadora es quien convoca a los y las participantes de la Red, participa en la definición y planeación de actividades, da seguimiento a la Red y lidera al equipo coordinador. El experto técnico da acompañamiento técnico a los y las participantes de la Red, mediante capacitaciones, materiales y herramientas de trabajo, e identifica las necesidades técnicas de la Red.

La persona moderadora funge como punto focal de comunicación tanto en el equipo coordinador como con los y las participantes; modera los talleres presenciales y da seguimiento a las actividades y acuerdos de la Red.

De acuerdo con la Guía para la implementación de Redes de Aprendizaje de Eficiencia Energética y Sistemas de Gestión de la Energía en el contexto latinoamericano, las Redes de Aprendizaje se desarrollan en cuatro fases:

Figura 2. Fases de una Red de Aprendizaje



Fuente: Guía para la implementación de Redes de Aprendizaje de Eficiencia Energética y Sistemas de Gestión de la Energía en el contexto latinoamericano.

Fase 1 - Creación:

El objetivo de esta fase es identificar y seleccionar a los participantes que conformarán la Red de Aprendizaje. A través de un Taller Informativo, se les explica la metodología y los beneficios de participar en la misma. Posteriormente, se firma un convenio de colaboración o memorando de entendimiento con los participantes que hayan sido seleccionados y se establece qué personas ocuparán los roles de acompañamiento técnico y moderación.

Fase 2 - Diagnóstico:

La fase 2 corresponde al inicio formal de la Red, empezando por el Taller de Arranque, en el cual se establecen las reglas y los principios de convivencia entre los participantes. También se define el cronograma de trabajo de la Red, con fechas para la realización de los diagnósticos energéticos iniciales y los próximos talleres.

A partir de los diagnósticos energéticos realizados y/o análisis de brecha, en esta fase se debe determinar la línea base energética, así como las metas voluntarias por participante y la meta global de la Red.

Fase 3 - Desarrollo:

La fase 3 consta de todos los talleres periódicos llevados a cabo después del Taller de Arranque. Se procura que estos talleres tengan como sede al menos una vez las instalaciones de cada uno de los participantes, para poder realizar visitas técnicas en las mismas. En los talleres se realizan presentaciones con temas técnicos, capacitaciones mediante un aprendizaje vivencial, y se hace un intercambio de experiencias y retroalimentación entre los participantes.

Fase 4 - Cierre:

El Cierre de la Red consiste en la retroalimentación por parte de todos los participantes sobre aspectos de la Red como la metodología, la

coordinación y los temas vistos. Se evalúa si los objetivos establecidos al inicio de la Red fueron alcanzados y se elabora un reporte final. También se decide, en esta fase, si la Red continuará o no y bajo qué condiciones y con qué objetivos.

1.3 Contexto nacional para formación de la red apf

Uno de los pilares de la Estrategia Nacional de Energía 2013-2027 de México es la promoción de eficiencia energética en la oferta y demanda de todos los sectores, así como la promoción de buenas prácticas y tecnologías para reducir el consumo energético del país, sin afectar su crecimiento económico.

Acorde a la Estrategia Nacional de Energía, el Programa Nacional para el Uso Sustentable de Energía (2014-2018) tiene como objetivo primario el desarrollo y la implementación de programas y actividades que promuevan la eficiencia energética en México.

Como parte de los esfuerzos de la Conuee por difundir la eficiencia energética en el país, a inicios del 2015, esta institución estructura y lanza el Programa Nacional para Sistemas de Gestión de la Energía (PRONASGE), el cual está dirigido a apoyar a las organizaciones en todos los sectores, a fin de desarrollar sus capacidades para la implementación de Sistemas de Gestión de la Energía (SGEn) y, por lo tanto, a incrementar su competitividad a través de un uso más eficiente de la energía.

Una de las líneas de acción del PRONASGE define el establecimiento de Redes de Aprendizaje con el objetivo de brindar soporte para la implementación de los SGEn de acuerdo a los requerimientos de la Norma Mexicana NMX-J-SAA-50001-ANCE-IMNC-2011 y preparar a las organizaciones para la certificación. Esta norma es mundialmente conocida como ISO 50001.

Por otra parte, la Conuee, desde el año 1998 ha llevado a cabo el Programa de Ahorro de Energía en la Administración Pública Federal (Programa APF); el cual es renovado año con año atendiendo a las necesidades de las dependencias y fijando metas a partir de los resultados obtenidos.

En el año 2014, se estableció en las Disposiciones Oficiales que las Dependencias y Entidades con más de 100 mil m² en inmuebles de uso de oficina diesen los primeros pasos para establecer un SGEn, además de fijarles metas específicas de ahorro.

Por otro lado, la Conuee, con el apoyo de la Cooperación Alemana al Desarrollo Sustentable en México (GIZ por sus siglas en alemán), está impulsando la implementación de SGEn, de acuerdo con los requerimientos de la norma ISO 50001, a través del desarrollo de Redes de Aprendizaje.

Se encontró en las Redes de Aprendizaje una herramienta útil para que, inicialmente las dependencias de la APF pudieran cumplir con las Disposiciones Oficiales y otros requerimientos legales en materia de eficiencia energética, y continuaran con la implementación de un SGEn, así como mejorar su desempeño energético.

Juntando esfuerzos entre el Programa APF, el PRONASGE y GIZ se formó la Red de Aprendizaje para la implementación de Sistemas de Gestión de la Energía en Inmuebles de la Administración Pública Federal y Estatal (Red APF), la cual se conformó por la participación de 7 inmuebles del Gobierno Federal, 2 inmuebles de gobiernos estatales y 2 empresas productivas del Estado.

Tabla 1. Participantes de la Red APF

DEPENDENCIAS	UBICACIÓN DEL INMUEBLE PARTICIPANTE
Aeropuertos y Servicios Auxiliares (ASA)	Av. 602 # 161 Zona Federal Aeropuerto Internacional, Ciudad de México
Comisión Federal de Electricidad (CFE)	Paseo de la Reforma, No. 164, Col. Juárez, Cuauhtémoc, CP 06600 México, Ciudad de México
Comisión Nacional del Agua (CONAGUA)	Av. Insurgentes Sur, No. 2416, Col. Copilco el Bajo, Coyoacán, CP 04340 Ciudad de México
Gobierno del estado de Morelos (Casa Morelos)	Plaza de Armas S/N , Colonia Centro, CP 62000, Cuernavaca, Morelos
Poder Judicial del Estado de México (PJEM)	Poder Judicial. Av. Nicolás Bravo Norte 201, Col. Centro, Toluca, Toluca CP 50000, Estado de México
Petróleos Mexicanos (PEMEX)	Av. Marina Nacional, No. 329, Col. Petróleos Mexicanos, Delegación Miguel Hidalgo, CP 11311, Ciudad de México
Secretaría de Agricultura Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA)	Av. Municipio Libre, No. 377, Col. Santa Cruz Atoyac, Benito Juárez, CP 08100, Ciudad de México
Servicio de Administración Tributaria (SAT)	Bahía Santa Barbara, No. 23, Col. Verónica Anzures, Miguel Hidalgo, Ciudad de México
Secretaría de Economía (SE)	Av. Insurgentes, No. 1940, Col. Florida, Álvaro Obregón, CP 01030, Ciudad de México.
Secretaría de Energía (SENER)	Av. Insurgentes Sur, No. 890, Col. del Valle, Benito Juárez, CP 03100, Ciudad de México
Secretaría de Comunicaciones y Transportes (STC)	Boulevard Adolfo López Mateos, No. 190, Col. Los Alpes, Álvaro Obregón, Ciudad de México

1.4 Redes de aprendizaje en México

Desde el 2015 hasta la fecha, las Redes de Aprendizaje en México han considerado las necesidades y oportunidades de la región. Por ello, en conjunto con sus contrapartes, GIZ ha implementado además las siguientes redes:

- + Una Red de Aprendizaje de Eficiencia Energética en Bombeo de Agua Potable en el Estado de Morelos, en estrecha colaboración con la Comisión Estatal del Agua de dicha entidad (CEAGUA)
- + Una Red de Aprendizaje de Eficiencia Energética en Bombeo de Agua Potable en el Estado de Coahuila, junto con la Comisión Estatal de Agua y Saneamiento del Estado de Coahuila (CEAS) y la Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza (COCEF).
- + Una Red de Aprendizaje para la Implementación de Sistemas de Gestión de la Energía en la Industria, en conjunto con la Conuee.

Las experiencias con estas Redes de Aprendizaje piloto se encuentran detalladas en sus respectivos documentos memoria, los cuales se enlistan en la sección de Referencias del presente documento.

2

DESARROLLO DE LA RED APF



La creación de la Red de Aprendizaje para la implementación de Sistemas de Gestión de la Energía en inmuebles de la Administración Pública Federal y Estatal surgió de la unión de esfuerzos entre el Programa APF, el PRONASGEEn y la GIZ.

El objetivo de esta Red de Aprendizaje fue acompañar a un grupo de edificios de la Administración Pública Federal y Estatal en la implementación de un SGEEn conforme a la Norma Mexicana NMX-J-SAA-50001-ANCE-IMNC-2011 para alcanzar a través de ello y de la implementación de medidas de eficiencia energética, la mejora del desempeño energético, la reducción de los costos de energía y la disminución de las emisiones de CO₂, así como desarrollar competencias internas del personal a cargo de la gestión de la energía de los edificios participantes.

Las actividades principales de la Red de Aprendizaje comprendieron una serie de talleres colaborativos orientados a la práctica, además de sesiones de consultoría individual in situ. Estas actividades se enfocaron en facilitar y soportar la implementación de un SGEEn en una de las instalaciones de cada dependencia participante.

2.1. Fase 1: creación de la red de aprendizaje

La Red APF surgió como una iniciativa por parte de la GIZ y la Conuee para el desarrollo de un proyecto piloto que implementara la metodología de las Redes de Aprendizaje, la cual representa en sí una herramienta innovadora y prometedora para lograr el cumplimiento de las disposiciones y objetivos del Programa APF y del PRONASGEEn.

La Red permitió integrar a las dependencias participantes en un espacio colaborativo para facilitar el intercambio de experiencias, en la implementación de un SGEEn en los inmuebles seleccionados. En este sentido, se puede afirmar que la Red APF es la primera en su tipo, ya que las redes anteriores habían sido desarrolladas para la industria y el bombeo de agua potable en municipios. Por lo tanto, se espera que la experiencia de esta Red sea aprovechada como ejemplo para el desarrollo de futuras Redes de

Aprendizaje en edificios, así como buscar la implementación de SGEEn en la Administración Pública.

El 19 de agosto de 2015 se llevó a cabo un taller informativo dirigido a los funcionarios representantes de los Comités Internos de las Dependencias y Entidades (DyE), así como al personal técnico.

El grupo meta para la creación de esta primera Red, contempló edificios de la Administración Pública Federal y Estatal con consumo energético elevado y que cumplieran con las siguientes características:

- + Disposición para establecer un compromiso de trabajo conjunto.
- + Consumo eléctrico mayor a 50 000 kWh/año y cuyo Índice de Consumo de Energía Eléctrica (ICEE) sea mayor a 80 kWh/m² año.
- + Área construida del edificio mayor a 5 000 m².
- + Instalaciones en la región centro de México.
- + Deseable tener experiencia en la implementación de algún otro sistema de gestión, como ISO 9001 o ISO 14001.

El acompañamiento a las dependencias interesadas en formar parte de la Red consistió en la impartición de talleres, conferencias y/o asesorías individuales para facilitar la asimilación y coordinación de procesos de mejora continua, la identificación del potencial de eficiencia energética en sus instalaciones y la mejora de su desempeño energético, siendo éstos los principales elementos para la implementación de un SGEEn

Durante un año se realizaron las siguientes actividades:

- + Capacitación: Desarrollo de habilidades y competencias en los temas principales que implica un SGEEn, como los principios de calidad y energía, requisitos, evaluación y planificación energética, proceso de evaluación del desempeño y temas especiales.
- + Desarrollo de actividades: Ejecución de las tareas asignadas después de cada uno de los talleres.

- + Retroalimentación: Análisis de los resultados de las tareas asignadas por parte del equipo consultor.
- + Trabajo de campo: Consultorías individuales y ratificación en sitio de los avances y resultados de las tareas asignadas.

Una vez llevado a cabo el proceso de selección de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal y Estatal, se realizó el evento de firma del Memorándum de Entendimiento el 13 de noviembre del 2015 en la Ciudad de México.

En el evento estuvieron presentes, entre otros, por parte de la Conuee, el Ing. Odón de Buen, Director General, y el Ing. Fernando Hernández Pensado, Director General Adjunto de Normatividad en Eficiencia Energética; por parte de la GIZ, la Mtra. Corina Küssel, Directora Residente, y el Ing. Ernesto Feilbogen, Coordinador del Programa Energía Sustentable en México; y los representantes encargados de la administración y servicios de cada dependencia participante. Fue así que la Red APF inició con 12 dependencias de la Administración Pública Federal y Estatal, más dos dependencias que participaron como oyentes: Conuee y el Gobierno de Tabasco.

A través de este Memorándum, se estipularon las reglas de convivencia y operación de la Red y los participantes asumieron ciertos compromisos y responsabilidades, como las que se mencionan a continuación:

- + Conuee, en su calidad de iniciadora de la Red, fungió como enlace entre el personal asignado por GIZ y los representantes de las dependencias participantes.
- + Conuee, de manera conjunta con GIZ, organizó los talleres, reuniones y otras actividades en el marco de la Red.
- + La GIZ brindó acompañamiento técnico, administró y coordinó la Red, proporcionando al menos un moderador y un experto técnico.

De las dependencias participantes, cada una se comprometió a: designar y autorizar a tres personas responsables de la implementación del SGen y de acciones de eficiencia energética; participar activamente en la Red; participar en la formación técnica; y ser anfitrión de al menos una de las reuniones de la Red, incluyendo una visita técnica en sus instalaciones.

Figura 3. Firma de Convenio de Concertación de la Red APF



2.2. Fase 2: diagnóstico del estado inicial de la red

La metodología de las Redes de Aprendizaje indica que, una vez que ésta ha sido conformada y se ha firmado el Memorandum de Entendimiento, se debe realizar el diagnóstico del estado inicial de los participantes y establecer la línea base de la Red.

En otras Redes se ha buscado que esta fase esté concluida antes de empezar con las siguientes, ya que mediante el diagnóstico inicial se establecen las metas, tanto individuales como colectivas de la Red, utilizando la línea base como referencia, y se determinan las actividades que se llevaran a cabo en el desarrollo de la Red para alcanzar dichas metas.

Es importante resaltar que el caso de la Red APF fue distinto en este aspecto, ya que inicialmente se consideró utilizar los diagnósticos energéticos que las dependencias tenían previamente realizados para poder así establecer la línea base de la Red, pero al hacer la revisión de estos diagnósticos, se determinó que era necesario hacerlos nuevamente con información actualizada.

Se decidió que estos nuevos diagnósticos fueran elaborados por el experto técnico de la Red, el Ing. Bernardo Lazcano, quien realizó mediciones en sitio en los edificios de ASA, el Poder Judicial del Estado de México y en Casa Morelos. En las demás dependencias realizó una visita para recopilar la información, tanto de facturas de consumo energético como de mediciones que los mismos participantes efectuaron. Por este motivo, entre otros, hubo un retraso en la entrega final de los diagnósticos energéticos, la cual se realizó hasta el último taller de la Red. No obstante, esto no fue impedimento para que la Red continuara con las siguientes fases, mostrando que la metodología de Redes de Aprendizaje puede ser flexible a las necesidades de los participantes.

La información y el procedimiento que se ocupó para realizar la campaña de mediciones, así como las variables se presenta en el Anexo 1 y el resumen de las recomendaciones transversales para todos los edificios se encuentran en el Anexo 2.

2.3. Fase 3: desarrollo de la red

Esta fase de la metodología de una Red de Aprendizaje representa en sí la esencia y propósito de la misma, ya que consiste en la realización de talleres, capacitaciones presenciales o en línea y demás actividades que se definan conjuntamente para alcanzar las metas propuestas en las fases anteriores.

El Experto Técnico durante toda la Red fue el Ing. Bernardo Lazcano, mientras que la Moderación de la misma estuvo a cargo de Lucía Martínez del Taller 2 al Taller 5 y a cargo de Pablo Monterrubio del Taller 6 al Taller 8.

2.3.1 Taller 1

El taller de arranque se realizó el 25 de noviembre de 2015 en la Conuee y se tuvo como moderador invitado a Francisco Padrón Gil. La forma de trabajo de la Red y los objetivos esperados de este taller fueron explicados por GIZ, representado por Ana Villaseñor y Sebastian Erhardt. Los objetivos del taller fueron:

- + Introducir a las personas participantes en los objetivos del proyecto.
- + Presentar el concepto del taller.
- + Presentar a los integrantes de la red (personas participantes, experto técnico, moderador).
- + Realizar una introducción a los SGE.

Para tener un mejor ambiente de trabajo a lo largo de la Red, se acordaron los siguientes principios de convivencia:

- + Todas y todos participan.
- + Escuchar atentamente.
- + Comentarios breves y constructivos.
- + Disposición a colaborar y compartir.
- + Abiertos a la retroalimentación.
- + Jugar al "abogado ángel".
- + Cumplir oportunamente las tareas y compromisos.
- + Generar las mejores ideas, no tener la razón.
- + Activar generosidad.
- + Los títulos quedan afuera del salón.
- + Celulares en modo de vibración, contestar afuera.

Se buscó conocer los objetivos y expectativas de los participantes por dependencia mediante un ejercicio participativo que con las siguientes preguntas:

- + ¿Qué espero de la Red de Aprendizaje?
- + ¿Qué voy a compartir a la Red?
- + ¿Qué es lo que necesito de la Red?

Los participantes expresaron lo que esperaban de la Red: poder aprender, compartir, intercambiar, generar y replicar el conocimiento. Acordaron en compartir experiencias, avances de la implementación del SGEEn, y en particular las leyes, normas y reglamentos que les corresponden de acuerdo a su condición de edificios de la Administración Pública en el marco de la gestión de la energía.

De la pregunta que reúne las necesidades de los participantes, ellos expresaron que requerían procesos, metodología, diagnósticos, monitoreo y certificaciones.

Por su parte, el Ing. Bernardo Lazcano habló con más detenimiento sobre los SGEEn conforme a la ISO 50001. Dio a conocer las definiciones importantes y explicó los primeros pasos para iniciar con un proceso de gestión energética. También destacó la importancia de la política energética, los requisitos mínimos con los que debe cumplir y las consideraciones para su elaboración. Enfatizó en la importancia del "Mapa de Energía" como uno de los primeros pasos a llevar a cabo.

Figura 4. Primer taller de la Red APF



Al final del taller, se preguntó a los participantes sobre temas que les gustaría aprender con mayor profundidad para tener una mejor comprensión de los SGEEn. Los participantes resaltaron su inquietud sobre los temas de:

- + Tarifas eléctricas.
- + Aires acondicionados.
- + Factibilidad económica.

También se les asignaron a los participantes las siguientes tareas:

- + Leer las primeras cuatro etapas para la implementación de un SGEEn en el "Manual para la implementación de un Sistema de Gestión de la Energía" de la Conuee.
- + Redactar la política energética.

- + Designar un representante del SGE en la dirección. Establecer un equipo de gestión de la energía.
- + Diseño de la campaña de medición para la elaboración del Mapa de Energía.

Se acordó que los talleres se realizarían mensualmente y que cada dependencia se turnaría para ser sede por lo menos una vez. Además, se

recordó que la asistencia a los mismos era obligatoria ya que a través de la firma del Memorandum de Entendimiento se habían comprometido a participar.

Al final de este primer taller, pudo notarse interés en la mayoría de los participantes, ya que a lo largo de la sesión aportaron ideas y soluciones de acuerdo a sus experiencias en sus propias dependencias.

Figura 5. Primer taller de la Red APF



2.3.2 Taller 2

El segundo taller se realizó en el edificio de SAGARPA, en la Ciudad de México. Se inició con unas palabras de bienvenida del Ing. Leonel Díaz por parte de Conuee.

Lucía Martínez, quien estuvo a cargo de la moderación del taller, recordó a los participantes los "Principios de Convivencia" y añadió uno: "Permanecer durante todo el taller". Con esto reforzó en los participantes su sentido de responsabilidad al recordarles que ellos eran los representantes de su equipo de trabajo y de su dependencia.

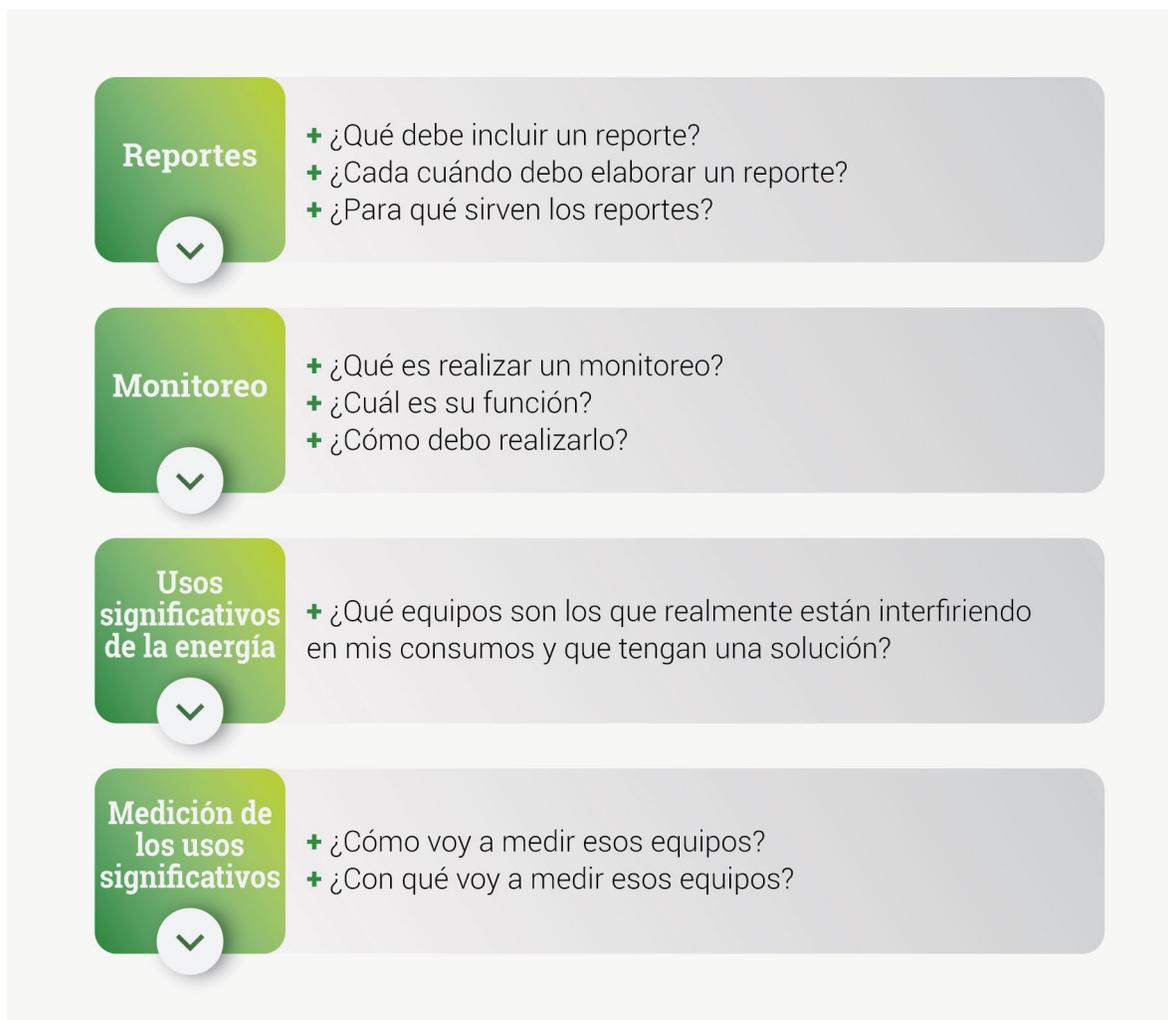
Por su parte, el Ing. Bernardo Lazcano hizo el recuento de algunos de los temas vistos en el Taller de Arranque para esclarecer dudas que pudiesen haber quedado entre los participantes para que posteriormente éstos realizaran un examen. Los conceptos repasados fueron:

- + Política energética.
- + Diferencia entre consumo y uso.
- + Importancia de los mapas de energía.
- + Separar los usos de energía.
- + ¿Cuánto representan los contactos eléctricos del total del consumo?
- + ¿Cuánto representa la iluminación?
- + ¿Cuánto la refrigeración?
- + Criterios para identificar usos significativos de energía.
- + Definición de eficiencia energética.
- + Desempeño energético (uso, consumo, eficiencia, intensidad energética, ahorro).

El tema de la sesión técnica de este taller fue la Evaluación del Desempeño Energético. El objetivo fue proporcionar a los participantes los conocimientos necesarios para identificar los usos significativos de la energía en los diferentes equipos para con ello poder elaborar el mapa de energía de sus inmuebles.

Algunos de los conceptos vistos en el taller fueron los siguientes:

Figura 6. Preguntas guía SGEEn



Una actividad adicional de este taller fue el recorrido al edificio sede de SAGARPA, para el cual los anfitriones realizaron una presentación sobre el trabajo de medición que estaban realizando en el edificio para el diseño de su mapa de energía.

De igual forma, el Ing. Marco Villalobos de la Conuee dio a conocer la plataforma enerweb.mx, cuyo objetivo era ser utilizada como una herra-

mienta para facilitar la comunicación y compartir la información entre todos los participantes.

Finalmente, se asignaron las siguientes tareas a los participantes:

Realizar mediciones en sus respectivos edificios de acuerdo a los temas vistos durante el taller y mandar dichos resultados al Ing. Bernardo Lazcano, así como la política energética.

Figura 7. Segundo taller de la Red APF



2.3.3 Taller 3

El tercer taller de la Red se realizó en la Torre Ejecutiva Pemex el día 1° de abril de 2016. Se inició con una presentación titulada "¿En dónde estamos y hacia dónde vamos?", la cual tenía como objetivo que los participantes tuvieran presente el proceso de certificación y se ubicaran en él de acuerdo a sus propios avances. Al igual que en el taller anterior, se realizó un examen para evaluar el aprendizaje de los participantes.

En la sesión técnica, personal de Conuee inició con la presentación de las tareas acumuladas y destacó la importancia de los avances y creación de las gráficas a partir de las mediciones.

Posteriormente, el Ing. Bernardo Lazcano resaltó la importancia de realizar resúmenes ejecutivos en sus reportes, como una forma de presentar información breve y concisa, accesible para todo el personal. También explicó que el mapa de energía tiene la función de proporcionar información que permite la toma de decisiones para los planes de acción.

En esta ocasión, el Ing. Eligio Fernández, Superintendente General Pemex, dio una presentación sobre el proceso de trabajo que había realizado su dependencia hasta ese momento para cumplir con los requisitos para la implementación de su SGE. De igual forma, el equipo de CFE presentó los avances en sus tareas con el objetivo de que los demás participantes pudieran aclarar dudas respecto a las mismas.

También en esta ocasión se realizó una visita técnica, esta vez a las instalaciones de la Torre Ejecutiva Pemex.

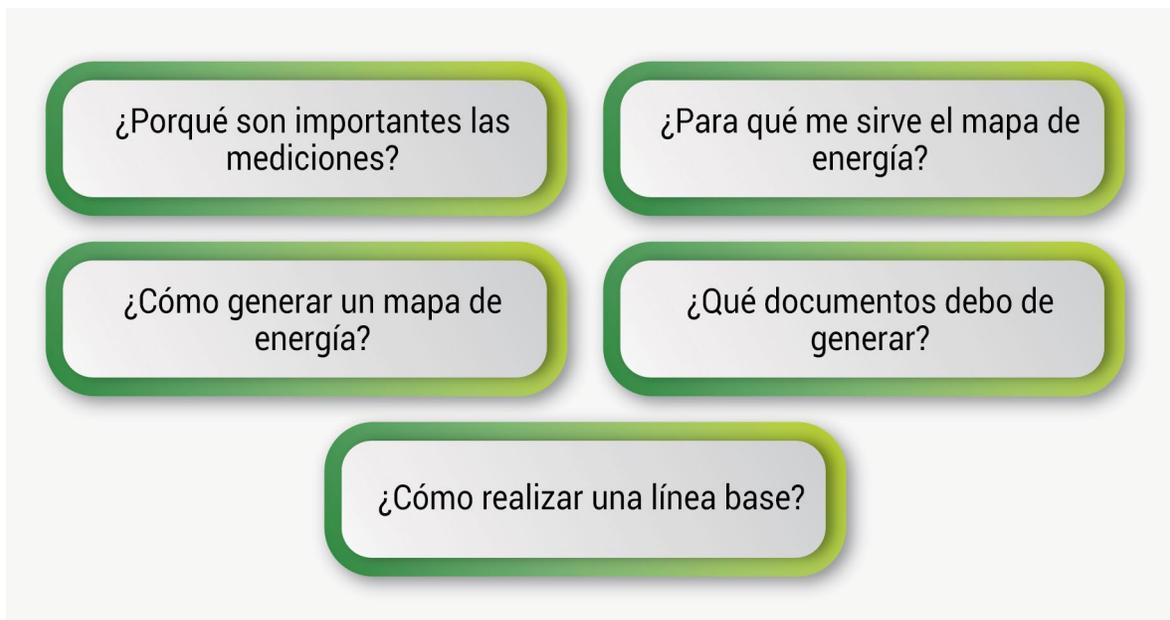
Figura 8. Visita técnica a la Torre Ejecutiva de PEMEX



Finalmente, se dejó como tarea para los participantes realizar el mapa de energía de sus respectivos edificios basándose en los temas vistos durante el taller.

Se realizó un resumen de los conceptos vistos durante el taller valiéndose de las siguientes preguntas:

Figura 9. Preguntas guía para reflexión del taller



Fuente: Elaboración propia

Figura 10. Tercer taller de la Red APF



2.3.4 Taller 4

El cuarto taller tuvo lugar en el edificio de CONAGUA el día 23 de mayo de 2016. En esta ocasión se contó la presencia del Ing. Ernesto Feilbogen, Coordinador del Programa Energía Sustentable de GIZ y el Ing. Noé Villegas, Director de Grandes Usuarios de Energía y Sistemas de Gestión de la Energía de la Conuee, quienes remarcaron la importancia que las Redes de Aprendizaje estaban teniendo a nivel nacional e internacional, en especial con el año dual de México-Alemania.

El Ing. Paulo Galván, representante de la Conuee, presentó los avances realizados en su propio edificio, particularmente en los pisos 6 y 8, y explicó la distribución de tareas entre los miembros de su equipo. Destacó la importancia de que el equipo de gestión de la energía debe estar formado por personal de las diferentes áreas de la dependencia.

La sesión técnica abordó el tema del Análisis de Brecha, el cual consiste en determinar qué tanto se ha avanzado en la implementación del SGEN. En esta sesión, el Ing. Bernardo Lazcano explicó los requisitos legales que se deben considerar al momento de realizar las mediciones. Resaltó la importancia de las normas y que se deben incluir

todas las que afecten al desempeño energético de la organización.

También se presentó una forma de tener documentado y darle seguimiento a los requisitos legales, estableciendo responsables, tanto de la actualización como del cumplimiento.

Por su parte, la moderadora Lucía Martínez presentó el tema “Sistemas de Comunicación en un SGEN”, destacando la importancia de la comunicación tanto interna como externa. Aclaró que la estrategia de comunicación debe realizarse dependiendo de las necesidades de cada dependencia, valiéndose para ello de algunos criterios básicos. Para reforzar este tema, se realizó una dinámica por equipos, la cual consistió en diseñar una estrategia de comunicación mediante la selección y empleo de medios de comunicación.

Entre las estrategias propuestas, destacaron:

- + Emplear correos electrónicos.
- + Utilizar las pantallas en los puntos generales, como puede ser mientras esperan el elevador.
- + Invitar un día a los hijos e hijas de los empleados para conocer el programa de SGEN o las actividades que relacionadas con el tema.

Esta actividad desencadenó un debate entre los

participantes, donde se habló de la importancia de la comunicación y las dificultades que se presentan en la Administración Pública para tener una adecuada estrategia de comunicación interna.

Como tarea, se pidió a los participantes seguir

la guía proporcionada por el Ing. Bernardo Lazcano sobre el Análisis de Brecha para preparar una posterior presentación de cada edificio. Se les pidió también proporcionar los recibos de los consumos energéticos de los últimos 48 meses.

Figura 11. Participantes de distintas dependencias trabajando juntos.



Al final del taller, se hizo hincapié a los participantes en:

- + Tener sus equipos de trabajo bien estructurados.
- + Encontrar la manera de involucrar a sus superiores para poder llevar a cabo este proyecto.

- + La importancia de la comunicación para que todos participen.
- + Documentar todas las reuniones que se lleven a cabo con el tema de su SGE.

Figura 12. Cuarto taller de la Red APF



2.3.5 Taller 5

El quinto taller se realizó el día 11 de julio de 2016 en las instalaciones de ASA. En la bienvenida se contó con la presencia del Ing. Jorge Nevarez Jacobo, Coordinador de las Unidades de Negocios de ASA, Ana Delia Córdova, Coordinadora del Componente Eficiencia Energética del Programa Energía Sustentable de la GIZ y el Ing. Noé Villegas, Director de Grandes Usuarios de Energía y Sistemas de Gestión de la Energía de la Conuee.

El taller abordó principalmente el tema de criterios de diseño y de compras de acuerdo con la norma ISO 50001. Se expuso que los criterios de diseño y compras deben ir de acuerdo a las necesidades de cada dependencia, las cuales pueden ser tecnológicas, de servicios o de personal. El Ing. Bernardo Lazcano resaltó la importancia del "Análisis del Ciclo de Vida", como una herramienta útil para la selección de tecnología y la justificación de las inversiones realizadas.

Por su parte, el Ing. Paulo Galván, de la Conuee, hizo un repaso de las diferencias entre normas oficiales, normas mexicanas, leyes y reglamentos, normas de referencia, disposiciones locales u oficiales, entre otras. Destacó la importancia de la planeación, y de incluir en la misma la iden-

tificación y evaluación de los requisitos legales, así como de tener presentes las fuentes oficiales para eventuales consultas. Explicó también algunas de las etiquetas que certifican la eficiencia energética de ciertos equipos como refrigeradores, televisores, entre otros, así como la importancia de que los proveedores cuenten con estos certificados.

Se realizó también una dinámica de revisión de avances con el objetivo de identificar los puntos débiles de las dependencias respecto a la implementación de su SGEN y las razones por el fuerte retraso en la entrega de avances.

Algunos de los obstáculos que encontraron los participantes para poder cumplir las tareas asignadas fueron los siguientes:

- + No se puede presentar un documento para firma si éste no está previamente aprobado por el comité de coordinación.
- + En la mayoría de los edificios participantes no existe suficiente personal para realizar levantamientos y mediciones.
- + No se cuenta con suficiente equipo de medición.
- + No hay claridad sobre cómo definir los alcances y límites.

- + Se desconoce cómo considerar la estacionalidad al hacer el mapa de energía.
- + Dudas sobre la estructura más adecuada para la documentación.
- + Falta de retroalimentación por parte del experto técnico.
- + Cambios estructurales administrativos en las dependencias.

Partiendo de los puntos anteriores, se acordó realizar asesorías personalizadas, con el objetivo de aclarar conceptos y que los participantes pudieran completar sus tareas. Éstas se fueron sesiones de dos horas por dependencia, los días 25, 26 y 28 de julio.

También se realizó una dinámica sobre "Criterios de Diseño y de Compras" para poner en práctica lo aprendido en la sesión técnica. En este ejercicio destacó la participación del equipo de CFE, el cual compartió su experiencia respecto a este tema con el resto de los participantes. De la información que compartieron, algunos puntos importantes son:

En cuanto al Diseño:

- + Identificar las necesidades.
- + Realizar un levantamiento.
- + Seleccionar tecnologías de acuerdo a las ne-

cesidades identificadas.

- + Hacer análisis costo-beneficio.
- + La normatividad no sólo debe depender de la eficiencia energética, también se debe considerar la seguridad.
- + El personal de mantenimiento debe estar involucrado a lo largo de todo el proceso de diseño.

En cuanto a las Compras:

- + Importante contar con supervisión por parte del solicitante de la compra.
- + Contar con certificados de eficiencia por parte de los proveedores.
- + El proceso de licitaciones debe incluir los requisitos de normas y certificaciones.
- + Es importante la comunicación entre el área de finanzas y el área técnica.
- + Análisis de ciclo de vida.
- + Garantías por parte del proveedor, ya que en caso de falla se debe contactar al proveedor para su sustitución o reparación.
- + Reciclaje.
- + Considerar la vida útil de los equipos.
- + Ley de adquisiciones, arrendamientos y servicios del sector público

Figura 13. Participantes de la Red APF en el quinto taller



Durante el recorrido por las instalaciones del inmueble anfitrión el personal de ASA comentó que los dos edificios que conforman las instalaciones cuentan con una estructura que, por su diseño, ubicación y construcción, hace que no se requiera de aire acondicionado. Los comentarios generales de los participantes estuvieron enfocados a la iluminación y a controles operativos que podrían implementarse.

Figura 14. Quinto taller de la Red APF



2.3.6 Taller 6

El sexto taller de la Red APF tuvo lugar en el Centro de Capacitación en Calidad (CECAL) de SENER el día viernes 9 de septiembre de 2016. En este evento la moderación estuvo a cargo del Mtro. Pablo Monterrubio. Se contó también con la presencia del Lic. José Ignacio Vázquez Montijo, Director de Mantenimiento e Infraestructura de SENER, quien dio la bienvenida por parte de la institución anfitriona, así como del Arq. Hebert León Sánchez de Conuee, quien también ofreció unas palabras de bienvenida a los participantes.

En este taller se propuso la creación de una nueva carpeta compartida en Dropbox con el objetivo de intercambiar información entre las instituciones participantes de la Red. Esto en respuesta a las dificultades que se habían presentado anteriormente, tanto con el experto como entre los participantes de la Red al compartir la información. Se plantearon las reglas de uso para esta herramienta y se acordó proporcionar acceso a máximo 5 personas por institución.

Con la finalidad de recopilar las buenas prácticas en la elaboración de los Mapas de Energía, se realizó una dinámica en la que se pidió a los participantes que por dependencia dieran respuesta a las siguientes preguntas:

- + ¿Por qué no cerró nuestro mapa de energía? (Causas)
- + ¿Qué hicieron para que cerrara?
- + ¿Qué recomendaría a otra institución al hacer su mapa de energía? (Buenas prácticas).

De las respuestas a estas preguntas se obtuvieron las siguientes recomendaciones:

- + Verificar, identificar y separar los circuitos.
- + Unificar los horarios y temporadas para que la toma de lecturas sea consistente.
- + Realizar mediciones en diferentes horarios y temporadas y en los rangos más amplios posibles.
- + Realizar las mediciones de todas las variables existentes de forma eficaz.
- + Conseguir equipos de medición adecuados.
- + Definir adecuadamente las funciones del equipo de energía para la toma de lecturas y procesamiento de datos.
- + Contar con un equipo técnico que analice e interprete los datos obtenidos.

El Ing. Bernardo Lazcano mostró a los participantes la herramienta "EnPI"¹, la cual opera con Excel® y permite realizar análisis de variables energéticas. Los participantes, reunidos por de-

¹ Energy Performance Indicator Tool. Herramienta desarrollada por el Departamento de Energía de EE.UU <https://ecenter.ee.doe.gov/em/tools/Pages/EnPI.aspx>.

pendencia, utilizaron esta herramienta para determinar su Línea Base Energética con los datos específicos de su inmueble. Desafortunadamente, en la mayoría de los casos, no fue posible determinar la línea base debido a la falta de datos para realizar el análisis, como por ejemplo nivel de ocupación de cada inmueble.

Figura 15. Participantes determinando su línea base



Finalmente, para cerrar el taller se procedió a realizar la evaluación del mismo mediante una dinámica para identificar aspectos del taller que gustaron a los participantes, aspectos a mejorar y temas de interés para los siguientes talleres.

Entre los aspectos positivos del taller destacó que fue más dinámico, más claro en las presentaciones y hubo una mejor integración y comunicación del grupo. En los aspectos a mejorar se resaltó la necesidad de tener más ejemplos prác-

ticos, una guía para los ejercicios y una explicación más amplia para interpretar los resultados de la herramienta utilizada.

Para este taller, los temas de interés que los participantes solicitaron incorporar para siguientes talleres se enfocaron en la documentación del SGen y dudas específicas de la elaboración de la línea base y la evaluación económica de los proyectos.

Figura 16. Sexto taller de la Red APF

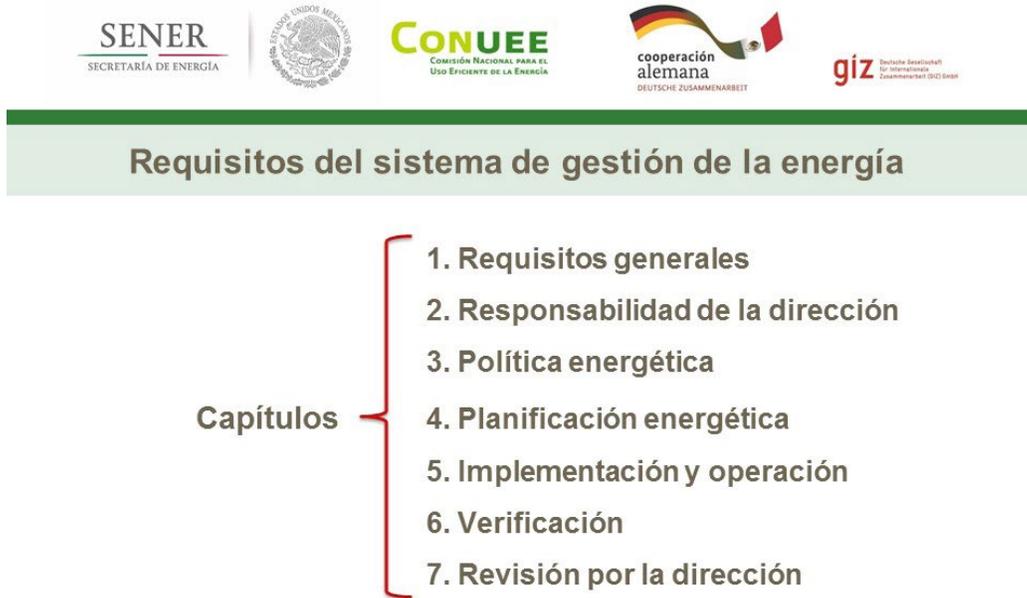


2.3.7 Taller 7

Se llevó a cabo en el inmueble del SAT, los días martes 11 y miércoles 12 de octubre de 2016. El primer día de este taller se comenzó con la presentación del contenido de la Carpeta de evidencias que cada institución debería presentar

al finalizar los trabajos de la Red de Aprendizaje, destacando los 7 capítulos que conformarían dicha carpeta y sus contenidos.

Figura 17. Requisitos del SGEN



Red de Aprendizaje SGEN APF

PRONASGEN

En cuanto a los temas técnicos, se abordó el cálculo de los Indicadores de Desempeño Energético (IDEn), así como lo respectivo al tema de Verificación y Medición de un SGEN de acuerdo a la norma ISO 50001. Más adelante el Ing. Bernardo Lazcano realizó un ejercicio práctico de Análisis Económico de Proyectos.

Por otro lado, se presentó a los participantes la "Matriz de Avances", la cual es una herramienta para autoevaluar el avance en la implementación del SGEN, desarrollada por los consultores que acompañaron la Red de Aprendizaje SGEN de la Industria. Los resultados de esta autoevaluación

se encuentran en el siguiente capítulo de este documento.

El segundo día del Taller se inició con la presentación sobre el Plan de Comunicación. Destacó la importancia de la comunicación en los diversos niveles de la estructura organizacional de las dependencias, por lo que se mostraron los pasos para la implementación de dicho plan.

Figura 18. Etapas de una estrategia de comunicación



Por su parte, Lorena Espinosa, Asesora Técnica de GIZ, realizó una presentación sobre Control de Documentos, destacando la importancia de la correcta identificación de los documentos de un SGEEn para asegurar que éstos se puedan localizar fácilmente y siempre se utilice la versión más actual de ellos, revisándolos y renovando los archivos obsoletos periódicamente.

En cuanto a temas técnicos, Bernardo Lazcano habló sobre la importancia y características de una Auditoría Interna, así como las características que deben presentar los Auditores. En este espacio, los participantes prepararon sus documentos y realizaron un ejercicio de auditoría entre ellos mismos. Posteriormente, se realizó un ejercicio de auditoría cruzada entre las dependencias de la siguiente forma:

AUDITOR	AUDITADO
SAT	Morelos
CFE	CONAGUA
Conuee	PEMEX
PJEM	SAGARPA
SENER	SE
Morelos	CFE
CONAGUA	Conuee
PEMEX	PJEM
SAGARPA	SAT
SE	SENER

Figura 19. Séptimo taller de la Red APF



Finalmente, los participantes realizaron la evaluación del taller, obteniéndose de ésta como aspectos positivos del taller las dinámicas utilizadas y el intercambio de experiencias entre los participantes.

Por otra parte, como aspectos a mejorar se solicitó que hubiera más casos aplicables al sector público y tener un espacio más adecuado para realizar el taller, pues los auditorios dificultan el trabajo en equipo.

2.3.8 Taller 8

El último taller de la Red APF tuvo como institución anfitriona al Gobierno de Morelos, llevándose a cabo los días jueves 17 y viernes 18 de noviembre de 2016 en Casa Morelos. En esta ocasión se contó con la presencia del Dr. Jorge Martínez, Director General de Energía y Cambio Climático de la Secretaría de Desarrollo Sustentable de Morelos, quien inauguró oficialmente el evento.

Pablo Monterrubio realizó la presentación sobre el tema Competencia, Formación y Toma de Conciencia, que forma parte del Capítulo 5 de la carpeta de SGEN. Resaltó la relevancia de que el

personal de la organización relacionado con los usos significativos de la energía cuente con las competencias necesarias, por lo que es importante proporcionar la formación adecuada.

Bernardo Lazcano dirigió un ejercicio de auditoría documental a Casa Morelos con ayuda de todos los participantes. Se pudieron revisar documentos, comentarlos y hacer sugerencias identificando hallazgos y no conformidades, así como buenas prácticas.

Se realizó un recorrido por las instalaciones de Casa Morelos donde se pudieron observar los equipos de aire acondicionado ubicados en el techo, el sistema regenerativo del elevador, el área de datos (site), la subestación eléctrica y el control de iluminación de la fachada del edificio. Las principales observaciones durante este recorrido fueron al respecto de la instalación del aire acondicionado y cómo podrían ser mejorados mediante un simple reacomodo de los equipos.

Figura 20. Visita técnica a Casa Morelos



El segundo día del Taller, mediante una presentación realizada por Pablo Monterrubio, se mostró la importancia de realizar revisiones periódicas por la Alta Dirección, la información y temas que deberían ser analizados, así como los resultados esperados de la(s) revisión(es).

Posteriormente, se realizó una dinámica de evaluación de la Red de Aprendizaje, para la cual se dividió al grupo en cuatro estaciones de trabajo con un tema a evaluar en cada una de ellas y donde los participantes realizaron sus comentarios:

1. Conveniencia de la Red para el logro de la implementación del SGE.
2. Organización de la Red de Aprendizaje.
3. El nivel técnico de los talleres y contenidos.
4. Recomendaciones para futuras Redes.

Se llevó a cabo también una dinámica coordinada por Lorena Espinosa y Paulo César Galván, quienes expusieron las posturas de GIZ y Conuee, respectivamente, sobre el futuro de esta Red de Aprendizaje. Los participantes externaron sus propuestas y comentarios, así como sus compromisos para continuar con la Red de Aprendizaje.

Finalmente, Pablo Monterrubio realizó la presentación del estándar de competencias laborales EC0412 "Gestión de la eficiencia energética en la organización", como una opción para certificar personas y lograr un reconocimiento por parte de la SEP mediante el Consejo Nacional de Normalización y Certificación de Competencias Laborales (CONOCER).

² Los resultados se muestran con mayor detalle en el capítulo de Evaluación de la Red.

Figura 21. Presentación del Estándar de Competencia EC0412



EC0412 Gestor de la eficiencia energética

Estándar de competencia

Gestión de eficiencia energética en la organización.

Elemento 1 de 3

Elaborar el plan de acción de eficiencia energética de la organización.

Elemento 2 de 3

Implementar en la organización acciones para el logro de los objetivos de eficiencia energética.

Elemento 3 de 3

Verificar los avances y resultados de la gestión energética en la organización en un contexto de mejora continua.

Red de Aprendizaje SGEn APF

PRONASGEN

Figura 22. Octavo taller de la Red APF



1 3

RESULTADOS E IMPACTOS DE LA RED DE APRENDIZAJE



A continuación se muestran los resultados que obtuvo cada participante de la Red APF, mediante el resumen de los diagnósticos energéticos, los avances que lograron en la implementación de su SGEN y las recomendaciones finales.

3.1 Aeropuerto y servicios auxiliares (ASA)

Los edificios "A" y "B" de ASA se ubican en la Zona Federal Aeropuerto Internacional, en la Ciudad de México. En ellos, la única fuente de energía es la electricidad y la medición para factura de electricidad de CFE se encuentra integrada en medidores que compartidos por otros edificios en el mismo predio. Sin embargo, los alimentadores de energía para el alumbrado son totalmente independientes de los utilizados para contactos.

Figura 23. Inmueble de ASA



La siguiente tabla muestra información general del inmueble de ASA:

Tabla 1. Características de los inmuebles de ASA

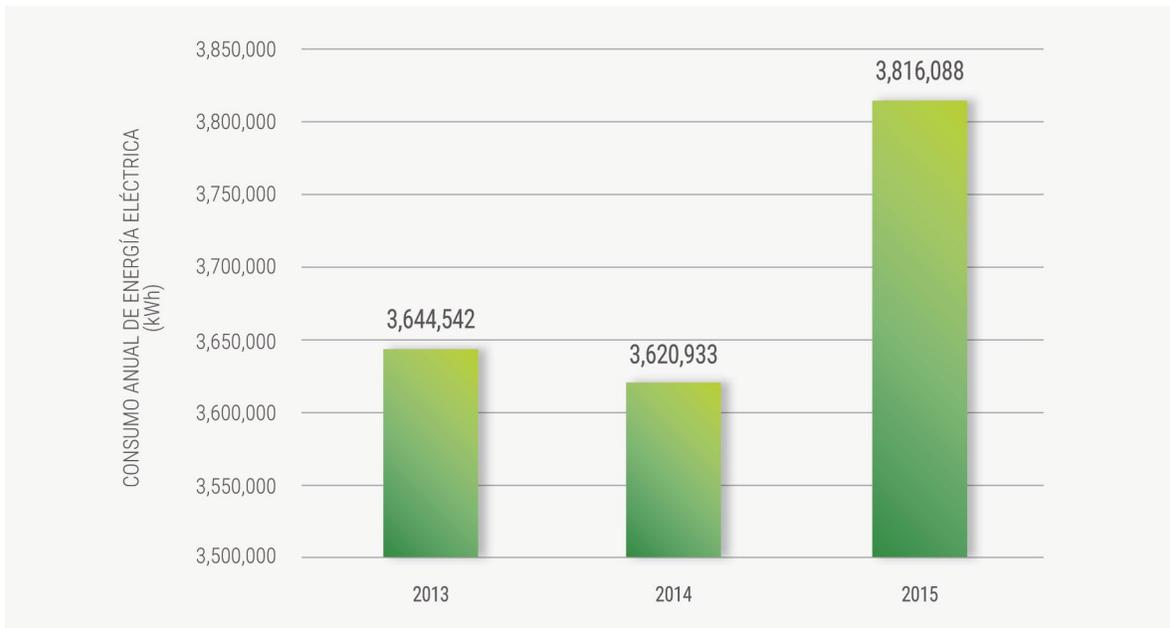
CARACTERÍSTICA	DATO
Consumo anual de electricidad (2015) Edificios A y B	349,430 kWh/año
Número de personas	704
Horario Laboral	8:00 a 16:00 Hrs
ICEE (2014)	83.04

Fuente: Reporte de Auditoría Energética Aeropuertos y Servicios Auxiliares (ASA)

La información que se presenta en la Figura 24 corresponde al consumo de energía total de todos los edificios que se encuentran en el conjunto, y no solamente a los inmuebles de ASA. Aun así, puede observarse que para el conjunto de edificios hubo un aumento en el consumo de electricidad en el año 2015 respecto a los dos

años anteriores, por lo que sería importante que, si ASA está estableciendo un SGEN en sus edificios, invitara a participar a los demás edificios del predio.

Figura 24. Consumo de energía eléctrica de conjunto de edificios de ASA

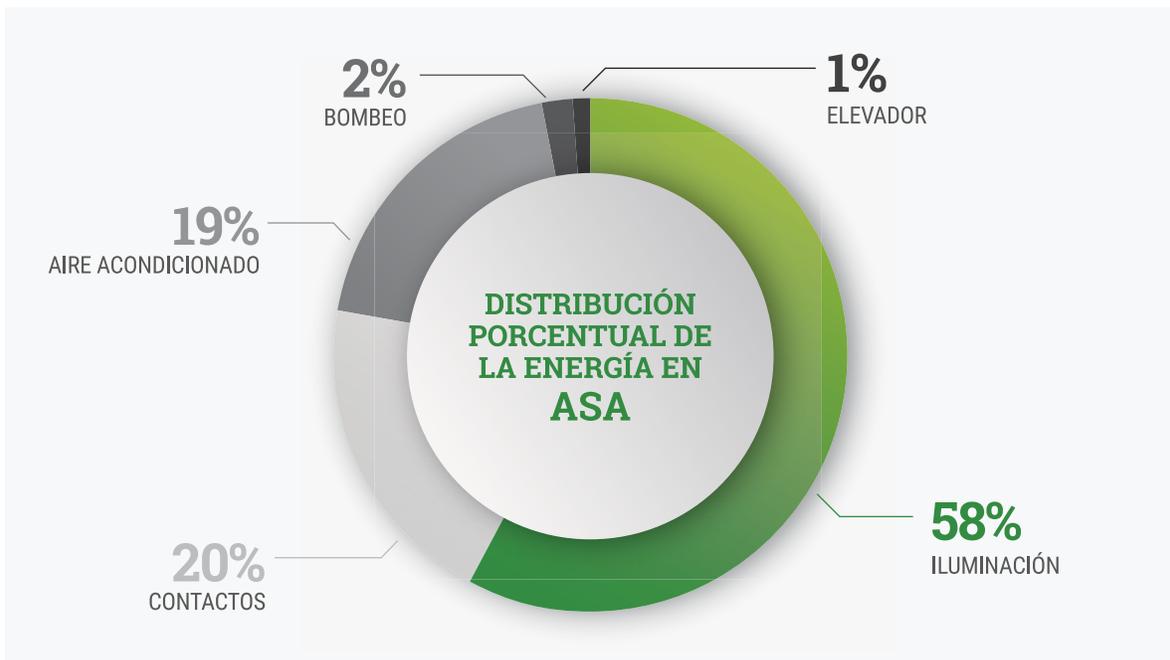


Fuente: Reporte de Auditoría Energética Aeropuertos y Servicios Auxiliares (ASA)

Distribución de la energía

Para conocer cómo es utilizada la energía que se consume en los edificios A y B de ASA se hizo una distribución de la energía de acuerdo a los servicios a los que es destinada la energía eléctrica como se observa en la siguiente figura:

Figura 25. Distribución porcentual de la energía en ASA



Fuente: Reporte de Auditoría Energética Aeropuertos y Servicios Auxiliares (ASA)

Como puede observarse en la figura anterior. Distribución porcentual de la energía en ASA el principal usuario es la iluminación, por lo cual, en el diagnóstico energético se propusieron proyectos enfocados a mejorar tanto la calidad como la eficiencia energética de la iluminación, principalmente mediante buenas prácticas y posteriormente el uso de nuevas y mejores tecnologías.

De manera general, se sugirió implementar medidas de monitoreo y control del uso de la energía eléctrica, así como controles operativos.

Análisis de brecha para la implementación del SGE

De su participación en la Red de Aprendizaje, el equipo de gestión de la energía únicamente logró diseñar su política energética y cubrir la etapa de Evaluación del Desempeño Energético, restándoles aún el establecer la Línea Base Energética (LBE) y los Indicadores de Desempeño Energético (IDEn), registrar las oportunidades de mejora y desarrollar un sistema de seguimiento, todo ello correspondiente a la primera etapa (Planear) del ciclo de Deming (Planear/Hacer/Verificar/Hacer), como se puede observar en la Figura 26.

Figura 26. Matriz de avances ASA

DEPENDENCIA: ASA												
	TAREA 1	TAREA 2	TAREA 3	TAREA 4	TAREA 5	TAREA 6	TAREA 7	TAREA 8	TAREA 9	TAREA 10	TAREA 11	TAREA 12
	REPRESENTANTE DE LA DIRECCIÓN Y DEL EQUIPO DE ENERGÍA	DEFINICIÓN DE LA POLÍTICA ENERGÉTICA	EVALUACIÓN ENERGÉTICA	ANÁLISIS DE OPORTUNIDADES DE MEJORA ENERGÉTICA	OBJETIVOS Y METAS ENERGÉTICOS	INDICADORES DE DESEMPEÑO ENERGÉTICO (IDEn)	MANUAL DE GESTIÓN DE LA ENERGÍA	PLANES DE ACCIÓN	COMUNICACIÓN	COMPRAS	COMPETENCIA, FORMACIÓN Y TOMA DE CONCIENCIA	CONTROLES OPERACIONALES
Nivel 4	Cartas de nombramiento difundidas.	Política energética difundida.	Criterios de selección son explícitos.	Sin registro cuantitativo de consumo energético	Procedimiento para diseño y evaluación de objetivos.	Procedimiento definido para los IDEn.	Manual referenciado y publicado.	Se cuenta con planes de acción bien desarrollados.	Acciones del plan de comunicación son medidas y evaluadas.	Proveedores conocen los nuevos criterios del área.	Plan de formación y sensibilización permanente.	Registro de correcta operación y mantenimiento.
Nivel 3	Cartas de nombramiento están firmadas, pero no difundidas.	Política energética firmada.	USEs seleccionados. Criterio de selección no es explícito.	Proyectos de mejora: - Priorizados - Sin criterios de evaluación.	Registro de metas en la plantilla indicada. Procedimiento sin definir.	IDEn definidos para los USEs sin procedimiento, selección y evaluación.	Manual redactado. Otros documentos del SGE sin referenciar.	Plan de acción completo y bien desarrollado.	Actividades programadas y ejecutadas. Sin medición de impacto.	Inclusión de criterios energéticos en procedimientos y formatos del área.	Elaboración de plan de toma de conciencia y capacitación, junto con área de RH.	Comunicación de criterios operacionales para las actividades de control.
Nivel 2	Cartas de nombramiento con descripción de funciones y responsabilidades, sin firmar.	Política energética acorde a la norma.	Repartición de consumo por fuentes. USEs sin seleccionar.	Proyectos de mejora: - Enlistados. - Sin priorizar.	Metas: - Definidas con metodología SMART - Sin registrar en la plantilla indicada	Análisis de regresión lineal de los IDEn. Sin definir IDEn para los USEs.	Información recopilada pero sin integrar en un documento.	Plan de acción con IDEn. Sin detalle de las etapas.	Contenido creado y canales de comunicación identificados. Actividades sin ejecutar.	Política de compras basada en criterios energéticos. Los criterios no son explícitos.	Competencias y necesidades de formación y capacitación del personal relacionado con USEs, evaluadas.	Criterios operacionales para las actividades de control. Sin comunicar al personal.
Nivel 1	Dos cartas de nombramiento sin descripción de funciones y responsabilidades.	Política energética no acorde a la norma.	Fuentes e histórico de consumo de energía identificados.	Oportunidades de mejora: - Identificadas - Sin enlistar o resumir	Metas definidas. Línea base energética sin registrar.	IDEn generales para la planta. Sin regresión lineal para determinar relevancia en consumo.	Se cuenta con un índice para el manual. Información sin registrar.	Borrador de plan de acción sin actividades detalladas (medición y evaluación continua del desempeño)	Plan de comunicación con objetivos y público destinatario. Sin validar por comunicación.	Área de compras conoce los productos, equipos o servicios con USEs	Personas (nombre y cargo) relacionadas con los USEs identificados. Requerimientos de capacitación sin identificar	Actividades y operaciones relacionadas con operación y control de los USEs, identificadas. Sin criterios para las actividades
Nivel 0	Sin representante de gestión de la energía	Sin política energética formal	Sin registro cuantitativo de consumo energético	Sin identificar oportunidades de mejora	Sin objetivos o metas energéticos definidos	Sin IDEn definidos	Sin manual.	No hay planes de acción	Sin plan de comunicación	Sin política de compras con criterios energéticos.	Sin programa de formación en temas energéticos	Controles operacionales sin identificar.

Fuente: Autoevaluación elaborada por el participante de la Red APF de ASA

3.2 Casa Morelos

El edificio Casa Morelos, sede del Gobierno de Morelos, presta servicios administrativos y de atención a la ciudadanía. Se ubica en Plaza de Armas S/N, Col. Centro, Cuernavaca, Morelos, cuenta con diferentes servicios para su operación, como son: aire acondicionado, elevadores, iluminación, equipo de oficina, teniendo electricidad como única fuente de energía. Casa Morelos alberga oficinas de 7 secretarías del estado de Morelos y presta servicios públicos de carácter administrativo, recibiendo al día entre 3,200 y 3,500 visitantes.

Figura 27. Casa Morelos



Tabla 2. Características de los inmuebles de Casa Morelos

CARACTERÍSTICA	DATO
Área del inmueble	8,153 m ²
Consumo anual de electricidad (2015)	623,126 kWh/año
Número de computadoras	398
Número de personas	400
Horario Laboral	8:00 a 18:00 Hrs
ICEE (2014)	76.43

Fuente: Reporte de Auditoría Energética Casa Morelos

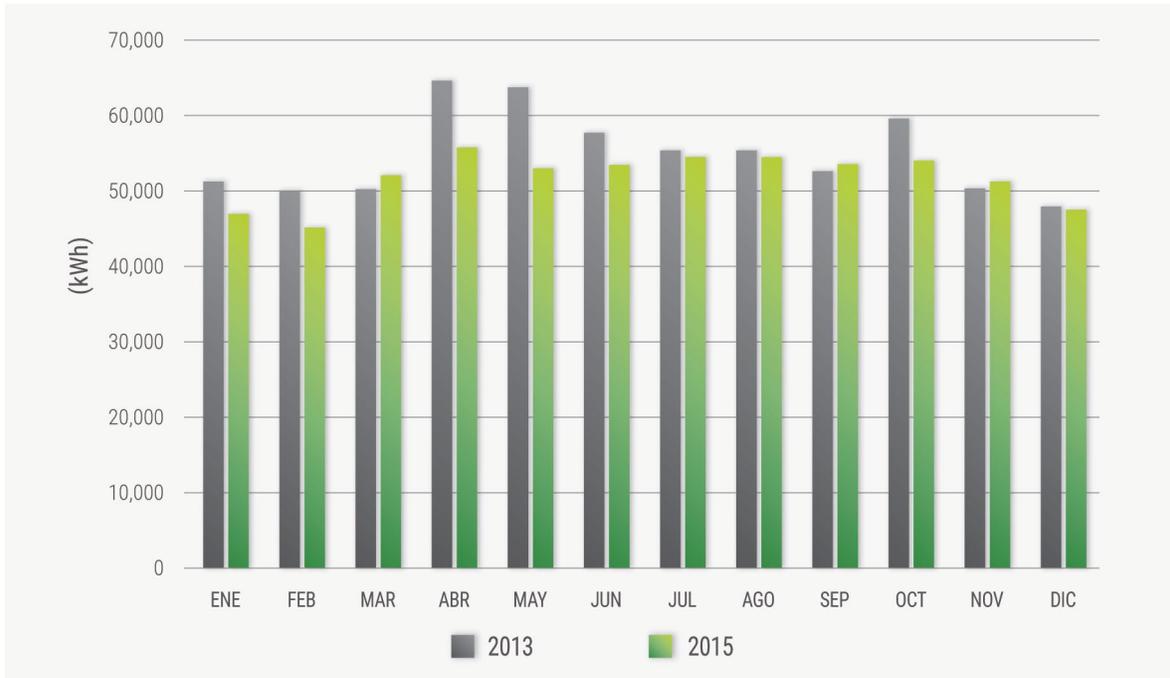
De la información recopilada en el inmueble de Casa Morelos, pudo obtenerse un comparativo del consumo de electricidad para los años 2013 y 2015. Como puede observarse en la gráfica, el consumo de electricidad ha disminuido.

Casa Morelos ya contaba con un avance importante en la identificación de medidas de eficiencia energética pues en el año 2014, la Secretaría de Desarrollo Sustentable del Gobierno de Morelos, con apoyo del Programa para el Desarrollo bajo en Emisiones de México (Programa MLED, por sus siglas en inglés) financiado por la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional, (USAID, por sus siglas en inglés), realizaron un diagnóstico energético integral en las instalaciones del inmueble "Casa Morelos".

El principal objetivo fue establecer un Plan de Acción de Eficiencia Energética en donde se identificaron acciones de eficiencia energética que podrían ser realizadas a corto, mediano y largo plazo.

La implementación de algunas de estas medidas, específicamente las buenas prácticas de eficiencia energética que no requieren inversión, como ajustar los termostatos a temperaturas entre 22 y 24°C, desconectar equipos al finalizar la jornada laboral y aprovechar la iluminación natural; mostraron una reducción del consumo de energía de Casa Morelos de 5.65% promedio por año, tomando el 2013 como año base.

Figura 28. Consumo de energía eléctrica de Casa Morelos

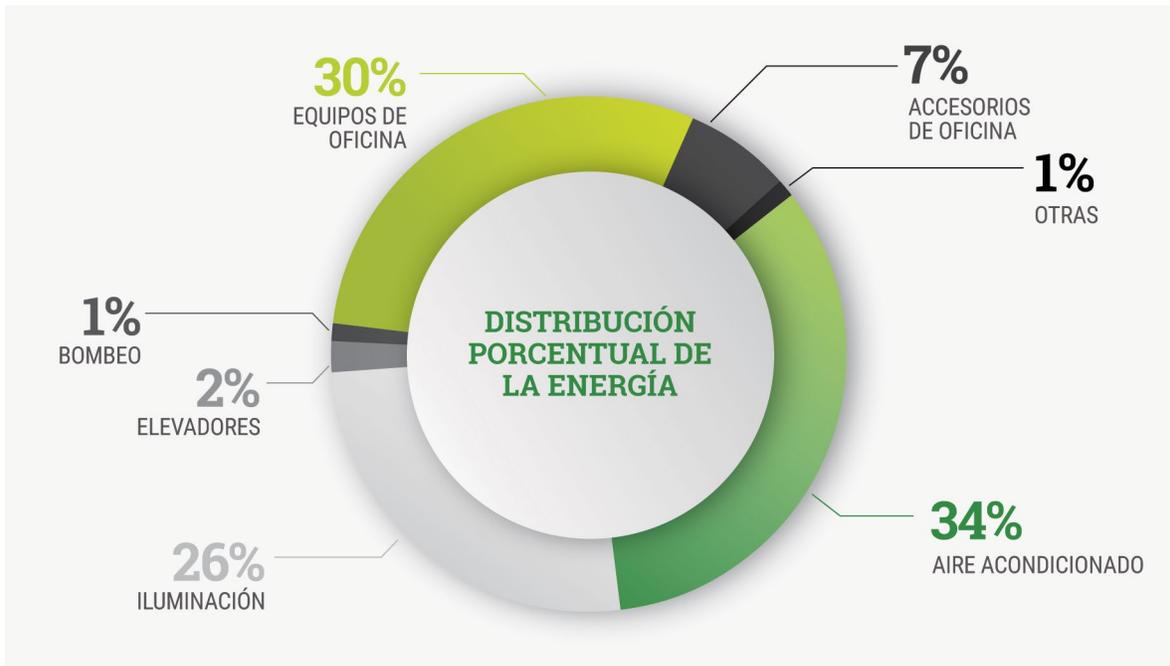


Fuente: Reporte de Auditoría Energética de Casa Morelos

Distribución de la energía

El diagnóstico energético, elaborado con datos del 2013, mostró la siguiente distribución porcentual de los usos de la energía eléctrica:

Figura 29. Distribución porcentual de la energía



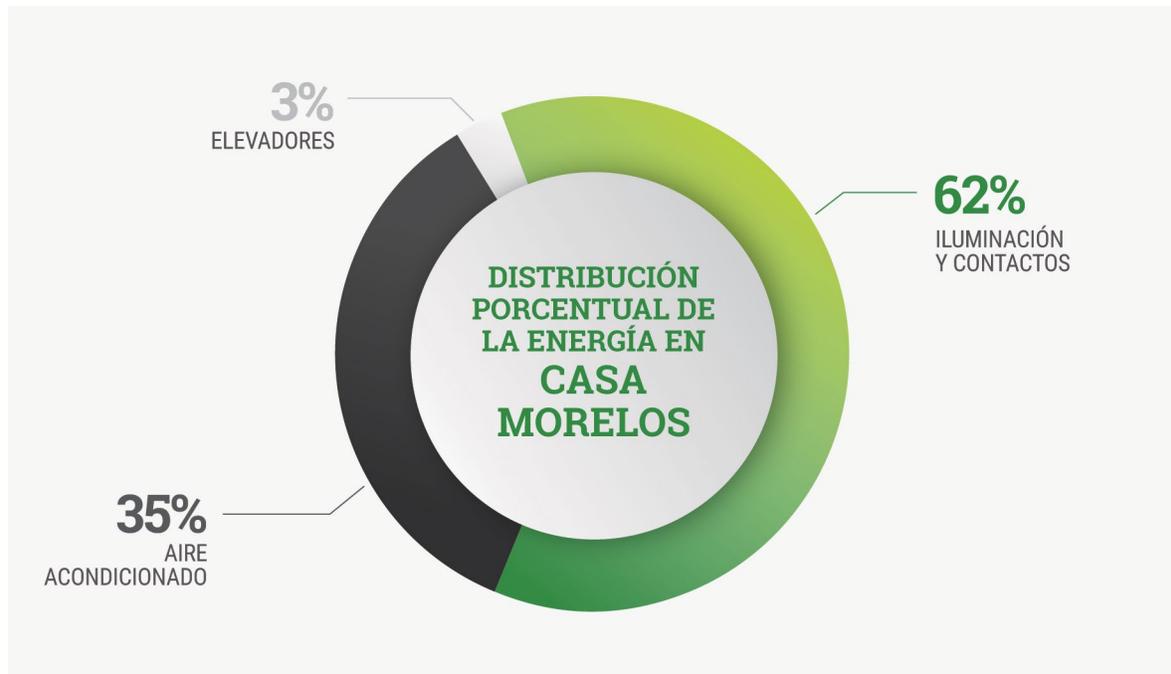
Fuente: Resultados del diagnóstico energético desarrollado en el edificio "Casa Morelos", USAID, Secretaría de Desarrollo Sustentable del estado de Morelos.

A partir de esta información, se enfocaron las medidas de eficiencia energética en el uso del aire acondicionado, la iluminación y equipos de oficina.

Posteriormente se realizó otro diagnóstico energético, esta vez como parte de las actividades de la Red de Aprendizaje. Este diagnóstico mostró

nuevamente que el aire acondicionado es el mayor usuario de la energía y que, dependiendo del potencial de mejora que presenten las instalaciones, podría ser considerado un “usuario significativo de la energía” en el cual se deben enfocar las medidas para mejorar el desempeño energético de Casa Morelos.

Figura 30. Distribución porcentual de la energía Casa Morelos



Fuente: Reporte de Auditoría Energética de Casa Morelos, GIZ, 2016

Este segundo diagnóstico fue de primer nivel y el mapa de energía se obtuvo a partir de la toma de mediciones puntuales en los equipos principales. Se tomó en cuenta un día típico de consumo y se extrapolaron los datos a un año de consumo. Por el alcance del diagnóstico, no se cuenta con una desagregación de lo correspondiente a iluminación y contactos, pero se asume que es similar a la realizada en el diagnóstico anterior y se recomienda hacer mediciones para comprobarlo.

Análisis de brecha para la implementación del SGE

Casa Morelos ha logrado un avance importante en la implementación del SGE en su inmueble, habiendo completado la mayoría de las tareas asignadas como se observa en la matriz de avances en la siguiente figura.

Figura 31. Matriz de avances Casa Morelos

DEPENDENCIA: CASA MORELOS

	TAREA 1	TAREA 2	TAREA 3	TAREA 4	TAREA 5	TAREA 6	TAREA 7	TAREA 8	TAREA 9	TAREA 10	TAREA 11	TAREA 12
	REPRESENTANTE DE LA DIRECCIÓN Y DEL EQUIPO DE ENERGÍA	DEFINICIÓN DE LA POLÍTICA ENERGÉTICA	EVALUACIÓN ENERGÉTICA	ANÁLISIS DE OPORTUNIDADES DE MEJORA ENERGÉTICA	OBJETIVOS Y METAS ENERGÉTICOS	INDICADORES DE DESEMPEÑO ENERGÉTICO (IDEn)	MANUAL DE GESTIÓN DE LA ENERGÍA	PLANES DE ACCIÓN	COMUNICACIÓN	COMPRAS	COMPETENCIA, FORMACIÓN Y TOMA DE CONCIENCIA	CONTROLES OPERACIONALES
Nivel 4	Cartas de nombramiento difundidas.	Política energética difundida.	Criterios de selección son explícitos.	Sin registro cuantitativo de consumo energético	Procedimiento para diseño y evaluación de objetivos.	Procedimiento definido para los IDEn.	Manual referenciado y publicado.	Se cuenta con planes de acción bien desarrollados.	Acciones del plan de comunicación son medidas y evaluadas.	Proveedores conocen los nuevos criterios del área.	Plan de formación y sensibilización permanente.	Registro de correcta operación y mantenimiento.
Nivel 3	Cartas de nombramiento están firmadas, pero no difundidas.	Política energética firmada.	USEs seleccionados. Criterio de selección no es explícito.	Proyectos de mejora: - Priorizados - Sin criterios de evaluación.	Registro de metas en la plantilla indicadas. Procedimiento sin definir.	IDEn definidos para los USEs sin procedimientos de selección y evaluación.	Manual redactado. Otros documentos del SGEN sin referenciar.	Plan de acción completo y bien desarrollado.	Actividades programadas y ejecutadas. Sin relación de impacto.	Inclusión de criterios energéticos en procedimientos y formatos del área.	Elaboración de plan de toma de conciencia y capacitación, junto con área de RH.	Comunicación de criterios operacionales para las actividades de control.
Nivel 2	Cartas de nombramiento con descripción de funciones y responsabilidades, sin firmar.	Política energética acorde a la norma.	Repartición de consumo por fuentes. USEs sin seleccionar.	Proyectos de mejora: - Enlistados. - Sin priorizar.	Metas: - Definidas con metodología SMART - Sin registrar en la plantilla indicada	Análisis de regresión lineal de los IDEn. Sin definir IDEn para los USEs.	Información recopilada pero sin integrar en un documento.	Plan de acción con IDEn. Sin metas de las áreas.	Contenido creado y canales de comunicación identificados. Actividades sin ejecutar.	Política de compras basada en criterios energéticos. Los criterios no son explícitos.	Competencias y necesidades de formación y capacitación del personal relacionado con USEs, evaluadas.	Criterios operacionales para las actividades de control. Sin comunicar al personal.
Nivel 1	Dos cartas de nombramiento sin descripción de funciones y responsabilidades.	Política energética no acorde a la norma.	Fuentes e histórico de consumo de energía identificados.	Oportunidades de mejora: - Identificadas - Sin enlistar o resumir	Metas definidas. Línea base energética sin registrar.	IDEn generales para la planta. Sin regresión lineal para determinar relevancia en consumo.	Se cuenta con un índice para el manual. Información sin recopilar.	Borrador de plan de acción sin actividades detalladas (medición y evaluación continua del desempeño)	Plan de comunicación con objetivos y público destinatario. Sin validar por comunicación.	Área de compras conoce los productos, equipos o servicios con USEs	Personas (nombre y cargo) relacionadas con los USEs identificados. Requerimientos de capacitación sin identificar.	Actividades y operaciones relacionadas con operación y control de los USEs, identificadas. Sin criterios para las actividades
Nivel 0	Sin representante de gestión de la energía	Sin política energética formal	Sin registro cuantitativo de consumo energético	Sin identificar oportunidades de mejora	Sin objetivos o metas energéticos definidos	Sin IDEn definidos	Sin manual.	No hay planes de acción	Sin plan de comunicación	Sin política de compras con criterios energéticos.	Sin programa de formación en temas energéticos	Controles operacionales sin identificar.

Fuente: Autoevaluación elaborada por el participante de la Red APF de Casa Morelos

Como se mencionó anteriormente, Casa Morelos ya contaba con un progreso previo en la identificación de medidas de eficiencia energética e incluso se encontraba en la implementación de estas medidas a partir de un plan de acción, con objetivos y metas establecidos.

De esta manera, la participación del Gobierno del estado de Morelos en la Red de Aprendizaje, se vio favorecida para complementar su SGEN, donde pudieron establecer su política energética, responsabilidades de la dirección, e integrar su Manual SGEN con una revisión energética más amplia, entre otras cosas.

En términos generales, el SGEN de Casa Morelos se encuentra en el nivel de madurez de Integración, ya que se cuenta con avances en el proceso de revisión energética mediante la identificación de datos energéticos y algunos proyectos de mejora del desempeño energético ya implemen-

tados, así como elementos de gestión en la operación.

Aún es necesario el desarrollo de algunos elementos que conforman el SGEN y cerrar el primer ciclo de mejora continua, realizando un primer ejercicio de auditoría interna del SGEN para detectar desviaciones o incumplimiento de los requisitos y definir oportunidades de mejora al SGEN.

También se requiere hacer un ejercicio de revisión por la dirección para verificar los avances y resultados, con el fin de realizar los cambios necesarios para mejorar el SGEN y por lo tanto el desempeño energético de Casa Morelos.

3.3 Comisión Federal de Electricidad (CFE)

La CFE es una empresa productiva del Estado encargada de controlar, generar, transmitir y comercializar energía eléctrica en el territorio mexicano.

Figura 32. Inmueble de CFE



El edificio de CFE usa principalmente electricidad como fuente de energía para sus operaciones, destinándola a los servicios de aire acondicionado, elevadores, iluminación, contactos y bombeo de agua potable. Adicionalmente, usa diésel en mínima cantidad para la planta de emergencia y para el sistema contra incendio. Es importante mencionar que el edificio de CFE comparte un chiller del sistema de aire acondicionado con el Edificio de la Secretaría de Gobernación, hecho que complica en cierta medida la separación de los consumos de energía eléctrica.

Tabla 3 Características del inmueble de CFE

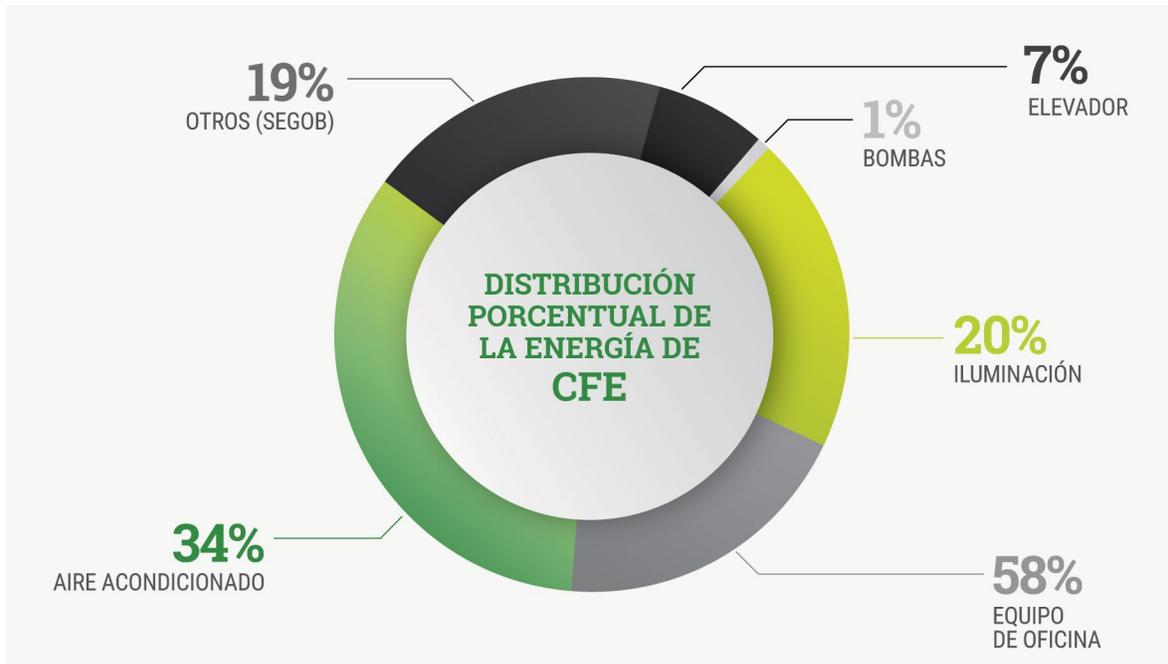
CARACTERÍSTICA	DATO
Área del inmueble	22,064 m ²
Consumo anual de electricidad (2015)	2,529,600 kWh/año
Consumo anual de diésel por planta de emergencia	40.8 L/año
Consumo anual de diésel por sistema contra incendio	83.6 L/año
Número de computadoras	1,201
Número de personas	1,300
Horario laboral	8:00 a 18:00 hrs.
ICEE (2015)	114.65

Fuente: Reporte de Auditoría Energética de CFE

Distribución de la energía

Para visualizar cómo se distribuye la energía en el edificio de CFE, se realizó el mapa de energía a partir de la extrapolación a un año de las mediciones realizadas en los tableros y equipos del edificio. Debido a que el consumo anual de diésel es muy pequeño comparado con el consumo anual de electricidad, se optó por omitir su inclusión en el mapa de energía.

Figura 33. Distribución porcentual de la energía de CFE



Fuente: Reporte de Auditoría Energética de CFE

Con base en la información recopilada, se identificó que el aire acondicionado, la iluminación y el equipo de oficina podrían ser los usuarios significativos de energía, si mediante los criterios que establezca CFE en su SGEEn se determina que las actividades para la mejora del desempeño energético deben estar enfocadas en esos sistemas.

Entre los proyectos que proponen para mejorar su desempeño energético se encuentra el cambio de luminarias por tecnologías más eficientes y un sistema automatizado de encendido y apagado de lámparas.

Análisis de brecha para la implementación del SGEEn

El edificio CFE se encuentra en la primera etapa de implementación de su Sistema de Gestión de la Energía de acuerdo del ciclo de Deming (Planear/Hacer/Verificar/Hacer).

De la autoevaluación realizada con ayuda de la Matriz de Avances, se identificó que una buena parte de los documentos que conforman la etapa de planeación del SGEEn han sido elaborados, sin embargo, no han sido firmados por parte de la Alta Dirección.

Figura 34. Matriz de avances de CFE

DEPENDENCIA: CFE

	TAREA 1	TAREA 2	TAREA 3	TAREA 4	TAREA 5	TAREA 6	TAREA 7	TAREA 8	TAREA 9	TAREA 10	TAREA 11	TAREA 12
	REPRESENTANTE DE LA DIRECCIÓN Y DEL EQUIPO DE ENERGÍA	DEFINICIÓN DE LA POLÍTICA ENERGÉTICA	EVALUACIÓN ENERGÉTICA	ANÁLISIS DE OPORTUNIDADES DE MEJORA ENERGÉTICA	OBJETIVOS Y METAS ENERGÉTICOS	INDICADORES DE DESEMPEÑO ENERGÉTICO (IDEn)	MANUAL DE GESTIÓN DE LA ENERGÍA	PLANES DE ACCIÓN	COMUNICACIÓN	COMPRAS	COMPETENCIA, FORMACIÓN Y TOMA DE CONCIENCIA	CONTROLES OPERACIONALES
Nivel 4	Cartas de nombramiento difundidas.	Política energética difundida.	Criterios de selección son explícitos.	Sin registro cuantitativo de consumo energético	Procedimiento para diseño y evaluación de objetivos.	Procedimiento definido para los IDEn.	Manual referenciado y publicado.	Se cuenta con planes de acción bien desarrollados.	Acciones del plan de comunicación son medidas y evaluadas.	Proveedores conocen los nuevos criterios del área.	Plan de formación y sensibilización permanente.	Registro de correcta operación y mantenimiento.
Nivel 3	Cartas de nombramiento están firmadas, pero no difundidas.	Política energética firmada.	USEs seleccionados. Criterio de selección no es explícito.	Proyectos de mejora: - Priorizados - Sin criterios de evaluación.	Registro de metas en la plantilla indicada. Procedimiento sin definir.	IDEn definidos para los USEs sin procedimiento, selección y evaluación.	Manual redactado. Otros documentos del SGen sin referenciar.	Plan de acción completo y bien desarrollado.	Actividades programadas y ejecutadas. Sin medición de impacto.	Inclusión de criterios energéticos en procedimientos y formatos del área.	Elaboración de plan de toma de conciencia y capacitación, junto con área de RH.	Comunicación de criterios operacionales para las actividades de control.
Nivel 2	Cartas de nombramiento con descripción de funciones y responsabilidades, sin firmar.	Política energética acorde a la norma.	Repartición de consumo por fuentes. USEs sin seleccionar.	Proyectos de mejora: - Enlistados. - Sin priorizar.	Metas: - Definidas con metodología SMART - Sin registrar en la plantilla indicada	Análisis de regresión lineal de los IDEn. Sin definir IDEn para los USEs.	Información recopilada pero sin integrar en un documento.	Plan de acción con IDEn Sin detalle de las etapas.	Contenido creado y canales de comunicación identificados. Actividades sin ejecutar.	Política de compras basada en criterios energéticos. Los criterios no son explícitos.	Competencias y necesidades de formación y capacitación del personal relacionado con USEs, evaluadas.	Criterios operacionales para las actividades de control. Sin comunicar al personal.
Nivel 1	Dos cartas de nombramiento sin descripción de funciones y responsabilidades.	Política energética no acorde a la norma.	Fuentes e histórico de consumo de energía identificados.	Oportunidades de mejora: - Identificadas - Sin registrar o resumir.	Metas definidas. Línea base energética sin registrar.	IDEn generales para la planta. Sin regresión lineal para determinar relevancia en consumo.	Se cuenta con un índice para el manual. Información sin recopilar.	Borrador de plan de acción sin actividades detalladas (medición y evaluación continua del desempeño)	Plan de comunicación con objetivos y público destinatario. Sin validar por comunicación.	Área de compras conoce los productos, equipos o servicios con USEs	Personas (nombre y cargo) relacionadas con los USEs identificados. Requerimientos de capacitación para las actividades	Actividades y operaciones relacionadas con operación y control de los USEs. Sin criterios para las actividades
Nivel 0	Sin representante de gestión de la energía	Sin política energética formal	Sin registro cuantitativo de consumo energético	Sin identificar oportunidades de mejora	Sin objetivos o metas energéticos definidos	Sin IDEn definidos	Sin manual.	No hay planes de acción	Sin plan de comunicación	Sin política de compras con criterios energéticos.	Sin programa de formación en temas energéticos	Controles operacionales sin identificar.

Fuente: Autoevaluación elaborada por participantes de la Red APF de CFE

Por otro lado, el edificio de CFE no contaba con ninguna experiencia en Sistemas de Gestión, por lo que, a pesar de que ya se tienen implementadas algunas medidas para el ahorro de energía, éstas no cuentan con el respaldo y estructura que establece la norma ISO 50001, para ser consideradas como parte de un proceso de mejora continua.

En términos generales, el SGen de CFE se encuentra en el nivel de madurez de definición, ya que cuenta con un avance en el proceso de revisión energética identificando los datos energéticos y algunos proyectos de mejora del desempeño energético.

Aún deben establecer un plan de trabajo donde se señalen como actividades los requisitos de la norma ISO 50001, que incluyen la planificación energética, establecer objetivos y metas, controles operacionales, y realizar un ejercicio de auditoría interna para encontrar oportunidades de mejora al SGen, así como una revisión por la dirección.

3.4 Comisión Nacional del Agua (CONAGUA)

El edificio sede de la CONAGUA está ubicado en Av. Insurgentes Sur. 2416 Col. Copilco El Bajo, Delegación Coyoacán, Ciudad de México. Para realizar el cálculo del consumo general de electricidad del edificio, se instalaron durante siete días dos analizadores de redes, uno en cada transformador y se observó el comportamiento del conjunto total de las cargas a lo largo de este periodo de tiempo. Con la información recabada se pudo obtener un estimado del consumo energía por servicio.

Figura 35. Inmueble de CONAGUA



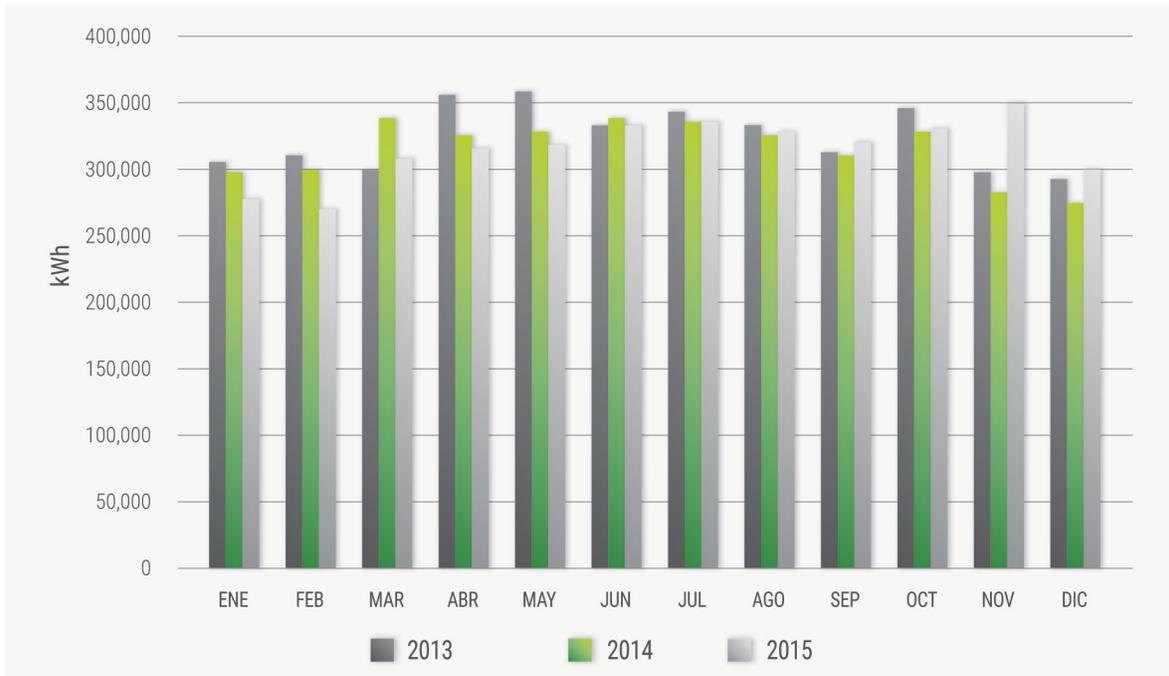
Tabla 4. Características del inmueble de CONAGUA

CARACTERÍSTICA	DATO
Área del inmueble	64,000 m ²
Consumo anual de electricidad (2015)	3,795,250 kWh/año
Número de computadoras	1,902
Número de personas	2,050
Horario Laboral	8:00 a 18:00 hrs
ICEE	59.30

Fuente: Reporte de Auditoría Energética de CONAGUA

Para el análisis del consumo y demanda de energía eléctrica y su facturación, se tomaron los recibos proporcionados por los funcionarios responsables de la administración del inmueble de los años 2013, 2014 y 2015. Una vez procesada esta información, pudo observarse que, de manera general, el consumo de 2014 es menor que el de 2013; sin embargo, no se trata de una tendencia a la baja puesto que el consumo en 2015 volvió a incrementar.

Figura 36. Consumo de energía eléctrica de CONAGUA

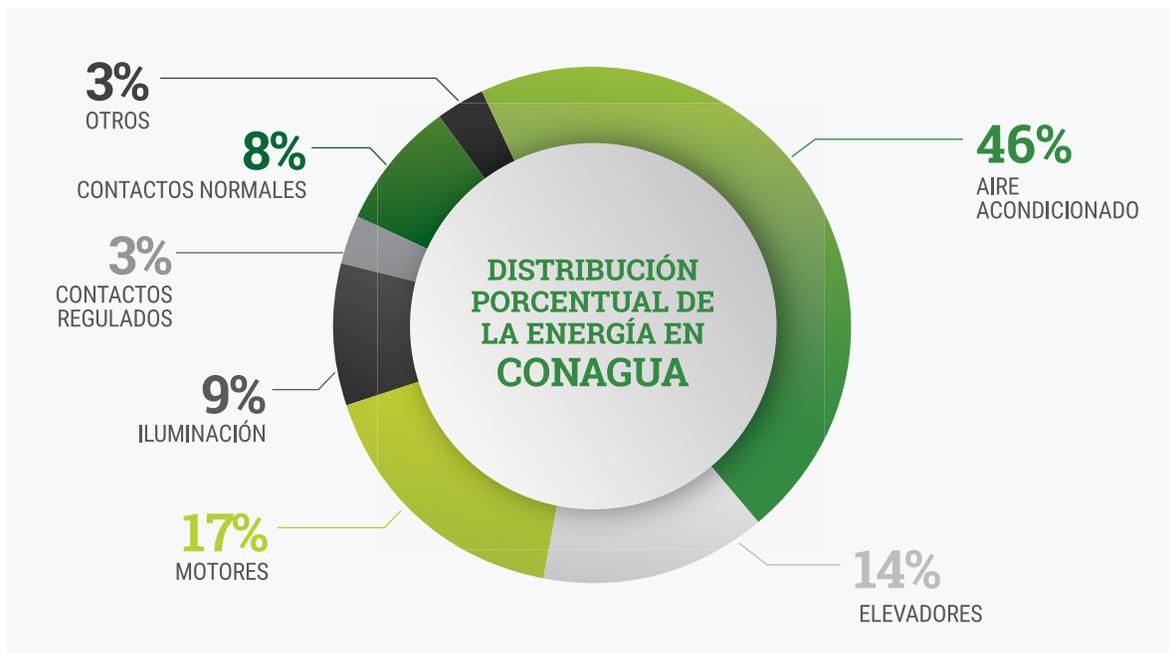


Fuente:

Distribución de la energía

Se elaboró el mapa de energía para conocer la distribución del consumo de energía eléctrica correspondiente a los servicios con los que opera el inmueble.

Figura 36. Distribución porcentual de la Energía en CONAGUA



Fuente: Reporte de Auditoría Energética de CONAGUA

Según la información recopilada y el mapa de energía, pudo observarse que los usuarios que demandan mayor energía eléctrica son el aire acondicionado, las bombas, los elevadores y la iluminación.

El conocer cuáles son los usuarios significativos de la energía en el edificio de Conagua, les permitió establecer planes de acción dirigidos a ellos. Entre estos planes destacan acciones para mejorar el desempeño energético del aire acondicionado.

Análisis de brecha para la implementación del SGE

El edificio de la CONAGUA no contaba con experiencia previa en Sistemas de Gestión y, a pesar de que existe respaldo de la información relativa a los consumos energéticos, no existía de manera estructurada un reporte de energía ni una metodología para el cálculo de indicadores actuales como lo establece la norma ISO 50001.

De la autoevaluación realizada con ayuda de la Matriz de Avances, se identificó que una buena parte de los documentos que conforman la etapa de planeación del Sistema de Gestión de la Energía han sido elaborados, sin embargo, no han sido firmados por parte de la Alta Dirección.

Figura 37. Matriz de avances de CONAGUA

DEPENDENCIA: CONAGUA

	TAREA 1	TAREA 2	TAREA 3	TAREA 4	TAREA 5	TAREA 6	TAREA 7	TAREA 8	TAREA 9	TAREA 10	TAREA 11	TAREA 12
	REPRESENTANTE DE LA DIRECCIÓN Y DEL EQUIPO DE ENERGÍA	DEFINICIÓN DE LA POLÍTICA ENERGÉTICA	EVALUACIÓN ENERGÉTICA	ANÁLISIS DE OPORTUNIDADES DE MEJORA ENERGÉTICA	OBJETIVOS Y METAS ENERGÉTICOS	INDICADORES DE DESEMPEÑO ENERGÉTICO (IDEn)	MANUAL DE GESTIÓN DE LA ENERGÍA	PLANES DE ACCIÓN	COMUNICACIÓN	COMPRAS	COMPETENCIA, FORMACIÓN Y TOMA DE CONCIENCIA	CONTROLES OPERACIONALES
Nivel 4	Cartas de nombramiento difundidas.	Política energética difundida.	Criterios de selección son explícitos.	Sin registro cuantitativo de consumo energético	Procedimiento para diseño y evaluación de objetivos.	Procedimiento definido para los IDEn.	Manual referenciado y publicado.	Se cuenta con planes de acción bien desarrollados.	Acciones del plan de comunicación son medidas y evaluadas.	Proveedores conocen los nuevos criterios del área.	Plan de formación y sensibilización permanente.	Registro de correcta operación y mantenimiento.
Nivel 3	Cartas de nombramiento están firmadas, pero no difundidas.	Política energética firmada.	USUs seleccionados. Criterio de selección no es explícito.	Proyectos de mejora: - Priorizados - Sin criterios de evaluación.	Registro de metas en la plantilla indicada. Procedimiento sin definir.	IDEn definidos para los USUs sin procedimiento, selección y evaluación.	Manual redactado. Otros documentos del SGE sin referenciar.	Plan de acción completo y bien desarrollado.	Actividades programadas y ejecutadas. Sin medición de impacto.	Inclusión de criterios energéticos en procedimientos y formatos del área.	Elaboración de plan de toma de conciencia y capacitación, junto con área de RH.	Comunicación de criterios operacionales para las actividades de control.
Nivel 2	Cartas de nombramiento con descripción de funciones y responsabilidades, sin firmar.	Política energética acorde a la norma.	Repartición de consumo por fuentes. USUs sin seleccionar.	Proyectos de mejora: - En etapas. - Sin priorizar.	Metas: - Definidas con metodología SMART - Sin registrar en la plantilla indicada	Análisis de regresión lineal de los IDEn. Sin definir IDEn para los USUs.	Información recopilada pero sin integrar en un documento.	Plan de acción con IDEn. Sin detalle de las etapas.	Contenido creado y canales de comunicación definidos.	Política de compras basada en criterios energéticos. Los criterios no son explícitos.	Competencias y necesidades de formación y capacitación del personal relacionado con USUs, evaluadas.	Criterios operacionales para las actividades de control. Sin comunicar al personal.
Nivel 1	Dos cartas de nombramiento sin descripción de funciones y responsabilidades.	Política energética no acorde a la norma.	Fuentes e histórico de consumo de energía identificados.	Oportunidades de mejora: - Identificadas - Sin enlistar o resumir	Metas definidas. Línea base energética sin registrar.	IDEn generales para la planta. Sin revisión para determinar relevancia en consumo.	Se cuenta con un índice para el manual. Información sin recopilar.	Borrador de plan de acción sin actividades detalladas (medición y evaluación continua del desempeño)	Plan de comunicación con objetivos y público destinatario. Sin validar por comunicación.	Área de compras conoce los productos, equipos o servicios con USUs.	Personas (nombre y cargo) relacionadas con los USUs identificados. Requerimiento de capacitación sin identificar.	Actividades y operaciones relacionadas con operación y control de los USUs, identificadas. Sin criterios para las actividades
Nivel 0	Sin representante de gestión de la energía	Sin política energética formal	Sin registro cuantitativo de consumo energético	Sin identificar oportunidades de mejora	Sin objetivos o metas energéticos definidos	Sin IDEn definidos	Sin manual.	No hay planes de acción	Sin plan de comunicación	Sin políticas de compras con criterios energéticos.	Sin programa de formación en temas energéticos	Controles operacionales sin identificar.

Fuente: Autoevaluación elaborada por los participantes de la Red APF de CONAGUA

En términos generales, el SGen de CONAGUA se encuentra en el nivel de madurez de Definición y aún deben concluir con los elementos de salida de la planificación energética (línea de base energética, indicadores de desempeño energético, objetivos y metas).

Aún deben establecer los procesos mediante los cuales darán cumplimiento a los objetivos y metas energéticas, establecer controles opera-

cionales del uso y consumo de la energía, hacer una verificación de avances y resultados, y una auditoría interna para encontrar oportunidades de mejora al SGen así como una revisión por la dirección.

Por otra parte, han tenido un avance considerable con la campaña de difusión del SGen, de manera que todas las áreas del edificio estén involucradas.

3.5 Petróleos Mexicanos (PEMEX)

La Torre Ejecutiva Pemex (TEP) está ubicada en la calle de Marina Nacional No. 329, Colonia Verónica Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, CP 11311, Ciudad de México. Este edificio, junto con 19 inmuebles más, forma parte del Centro Administrativo Pemex (CAP).

Figura 38. Torre Ejecutiva PEMEX



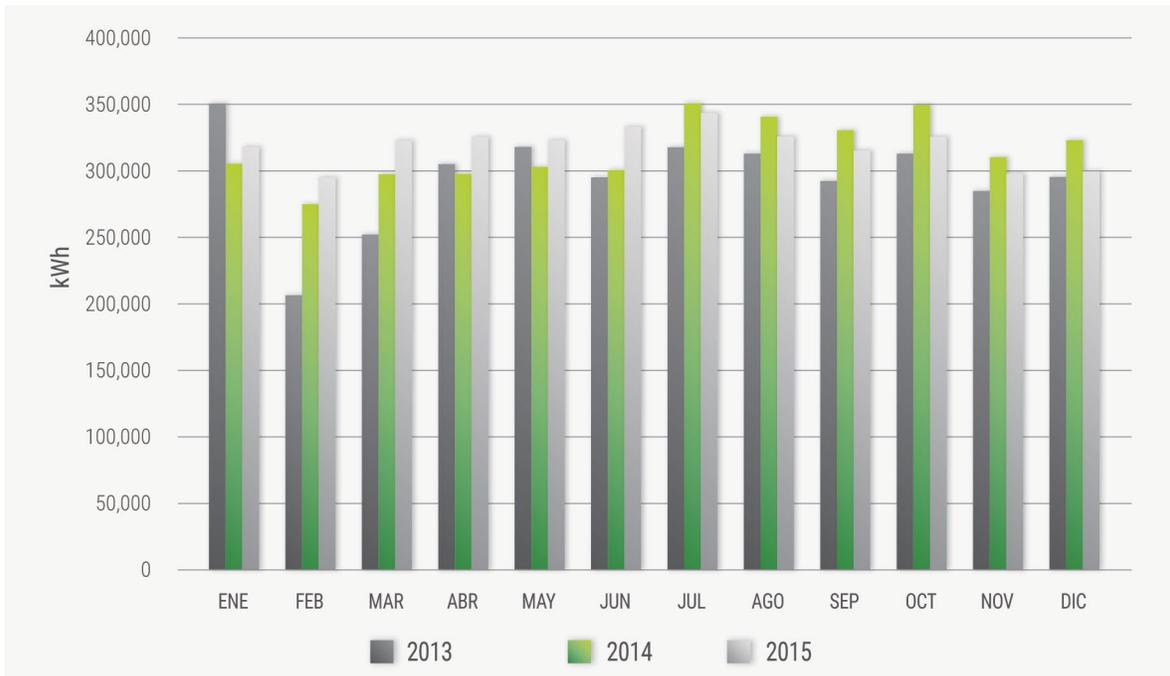
Tabla 5. Características del inmueble de PEMEX

CARACTERÍSTICA	DATO
Área del inmueble	115,987 m ²
Consumo anual de electricidad (2015)	13,992,555 kWh/año
Consumo anual de gas natural	76,799 GJ/año
Número de computadoras	3,706
Número de personas	3,747
Horario laboral	8:00 a 18:00 Hrs
ICEE	120.63

Fuente: Reporte de Auditoría Energética de PEMEX

El CAP cuenta con un servicio de porteo de energía eléctrica además de un contrato con CFE con una tarifa HS (tarifa horaria para servicio general en alta tensión, nivel subtransmisión). Para el año 2015, prácticamente el 100% de consumo de energía eléctrica se facturó por medio del servicio de porteo. Se estima que la TEP representa 37% del consumo total de energía eléctrica del conjunto. Por otro lado, se considera que el consumo total de gas es utilizado en la TEP.

Figura 39. Consumo de energía eléctrica del CAP



Fuente: Reporte de Auditoría Energética de PEMEX

La TEP tiene una altura total de 211.30 m y se compone de 52 pisos, de los cuales 48 son utilizados para oficinas, y los demás son el sótano, planta baja, mezzanine 1 y mezzanine 2.

Distribución de la energía

Para visualizar mejor a los usuarios de energía, se realizó el mapa de energía a partir de la extrapolación de información capturada en las hojas de registro del levantamiento realizado por el personal de la TEP.

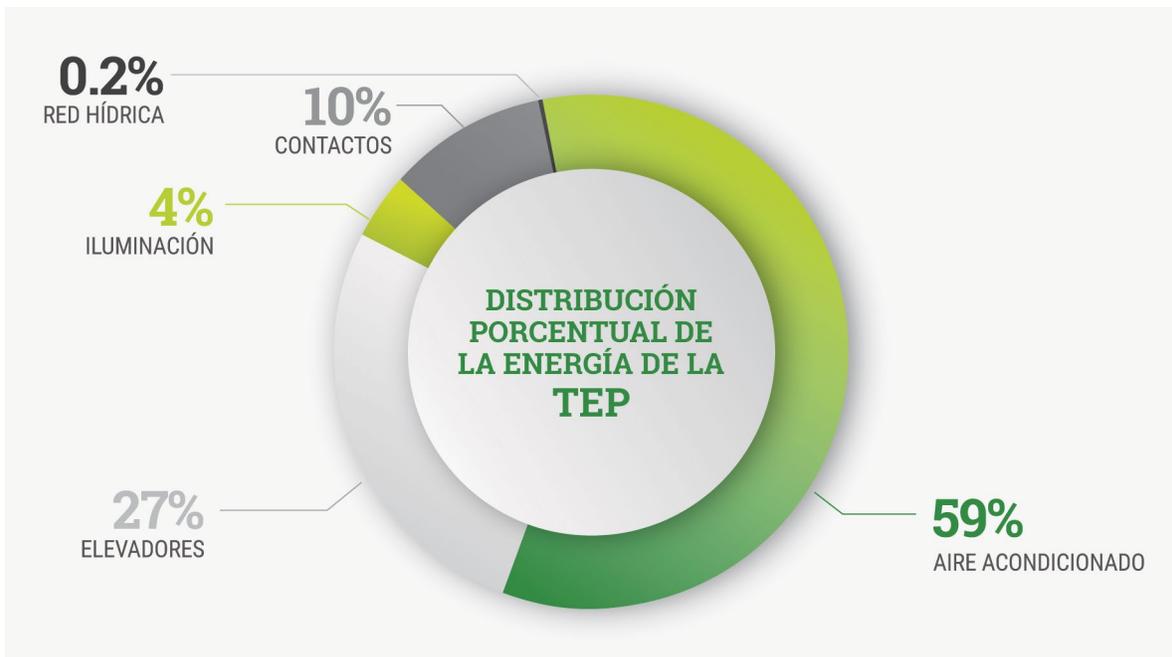
Es importante resaltar que el costo total de energía eléctrica consumida en el año base equivale al 75% del costo total de energía (eléctrica y térmica) a pesar de que corresponde sólo al 40% del total energía consumida en el edificio.

Figura 40. Consumo total de energía de la TEP 2015



Fuente: Reporte de Auditoría Energética

Figura 41. Distribución de la Energía Eléctrica de la TEP



Fuente: Reporte de Auditoría Energética de PEMEX

Al hacer este análisis de los usuarios de la energía, se observa que el mayor consumidor de energía eléctrica es el aire acondicionado, siendo también el único consumidor de gas natural para su funcionamiento, pues, cuando se diseñó el sistema de aire acondicionado de la TEP se instaló un chiller de

absorción que funciona con vapor, el cual es generado con una caldera. Esto presenta importantes áreas de oportunidad para la TEP y durante la Red de Aprendizaje, se hizo mucho énfasis en dar prioridad a cualquier mejora que pueda hacerse relacionada al aire acondicionado.

Entre las opciones propuestas se encuentra el utilizar una microturbina para generar el calor necesario para el chiller de absorción y a su vez generar energía eléctrica, es decir, un sistema de micro-cogeneración.

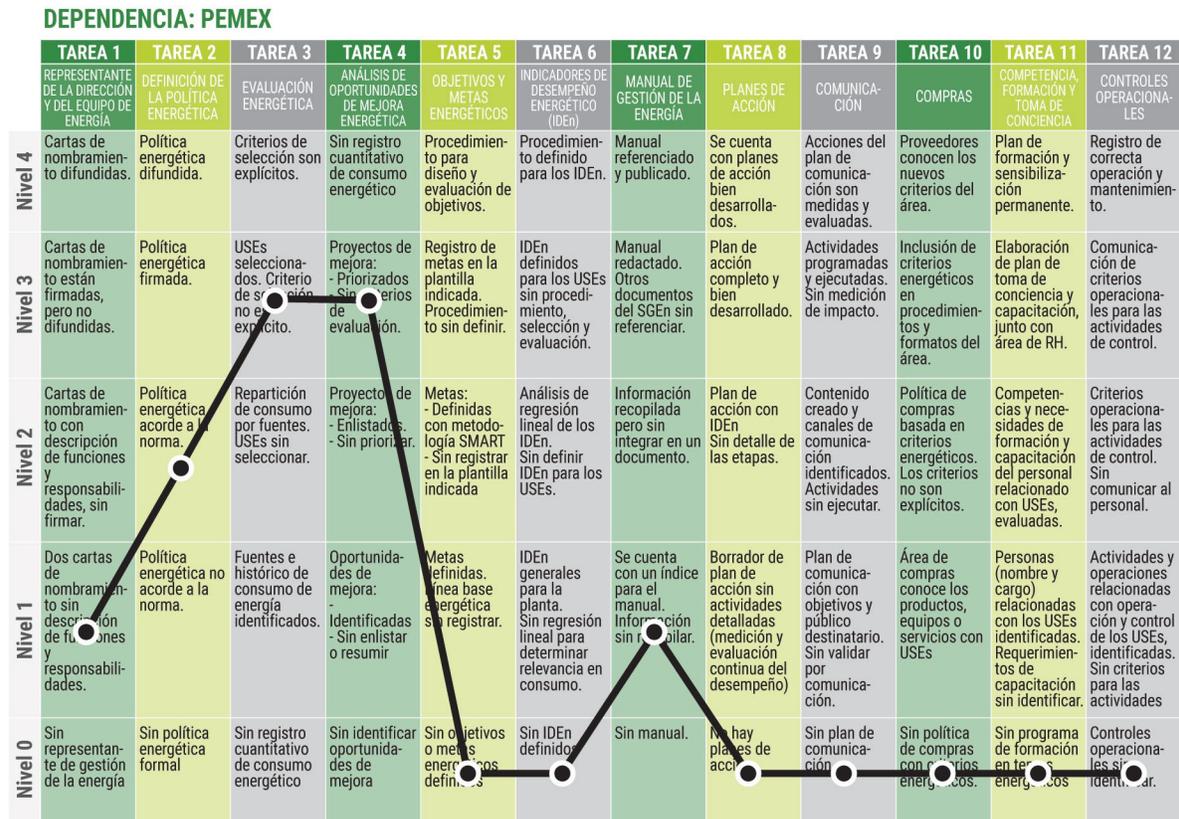
Por otra parte, el diseño original de la TEP tiene en las fachadas cortinas de aire que ayudan a la ventilación, y por lo tanto, al aire acondicionado. Por cambios en el diseño de algunas oficinas y salas de juntas estas cortinas de aire han dejado de funcionar adecuadamente. Esto podría ser considerado para futuras modificaciones a la infraestructura, como un elemento que afecta el desempeño energético de las instalaciones.

Análisis de brecha para la implementación del SGEEn

La TEP no tenía experiencia en la implementación de un SGEEn antes de iniciar la Red de Aprendizaje. Sin embargo, al finalizar la Red lograron avanzar en la recopilación de la información necesaria para la integración de su Manual de Gestión de la Energía. Está en proceso la determinación de la línea base, podrán ser utilizados para hacer presupuestos de consumos futuros de energía.

De acuerdo con la autoevaluación realizada a partir de la matriz de avances, aún no se encuentran definidas las metas y objetivos para proceder a la elaboración de los planes de acción del SGEEn.

Figura 42. Matriz de avances PEMEX



Fuente: Autoevaluación elaborada por los participantes de la Red APF de PEMEX

En términos generales, el SGen de PEMEX se encuentra en el nivel de madurez de Definición, lo que implica que aún deben establecer un plan de trabajo o cronograma donde se señalen como actividades los requisitos de la norma de referencia; como son los elementos de salida de la

planificación energética (objetivos energéticos, metas energéticas, indicadores de desempeño energético y planes de acción), controles operacionales, realizar un ejercicio de auditoría interna; y finalmente hacer una revisión por la dirección, según lo marca la norma ISO 50001.

3.6 Poder Judicial del Estado de México (PJEM)

El edificio sede del PJEM se ubica en Av. Nicolás Bravo Norte 201, Col. Centro, Toluca, Estado de México. Su principal fuente de energía es electricidad, la cual se utiliza para satisfacer los servicios de aire acondicionado, iluminación y contactos.

Figura 43. Inmueble del PJEM



TABLA 6. Características del inmueble del PJEM

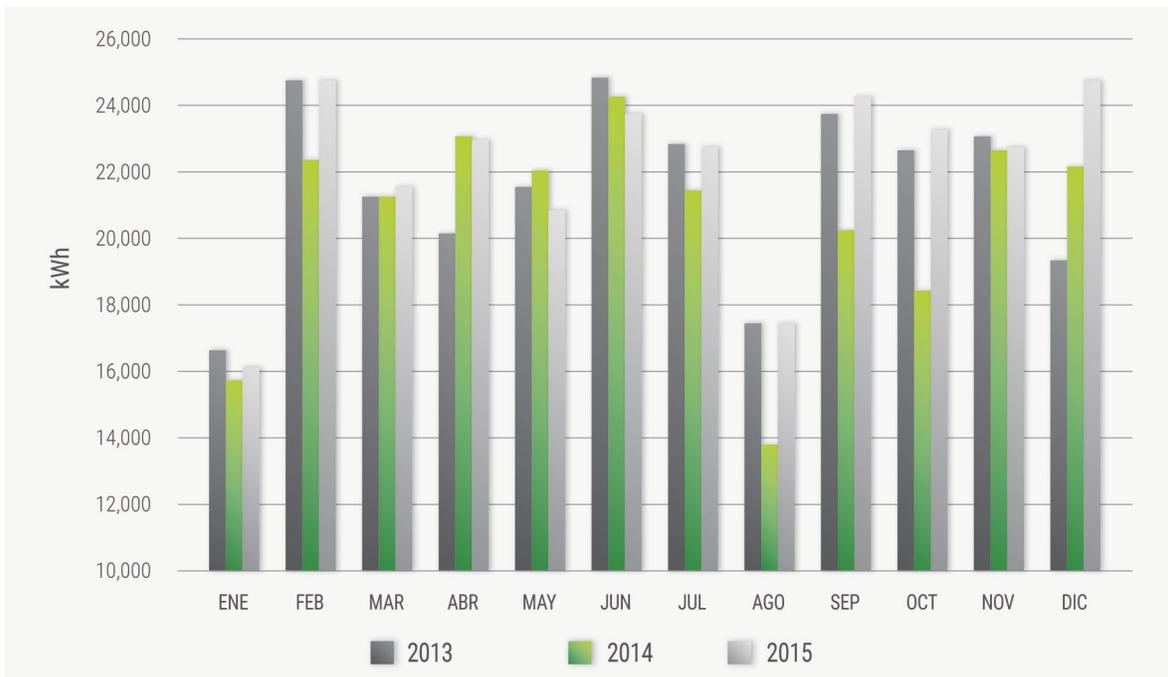
CARACTERÍSTICA	DATO
Área del inmueble	6,138 m ²
Consumo anual de electricidad (2015)	263,880 kWh/año
Número de computadoras	235
Número de personas	323
Horario laboral	8:00 a 18:00 H
ICEE	43.99

Fuente: Reporte de Auditoría Energética del PJEM

Para el análisis del consumo y demanda de energía eléctrica y su facturación, se tomaron los recibos de los años 2013, 2014 y 2015 proporcionados por los funcionarios responsables de la administración del inmueble. De esta información, se observó que el consumo de energía eléctrica en 2015 fue algo

mayor al de los dos años anteriores. Aparentemente, la razón de este incremento ha sido que no se están llevando a cabo medidas para reducir el consumo de energía. Se puede observar también que el comportamiento general en el consumo es similar al del 2013, excepto por los meses de abril y diciembre.

Figura 44. Consumo de energía eléctrica del PJEM



Fuente: Reporte de Auditoría Energética del PJEM

Distribución de la energía

El mapa de energía se realizó a partir de la extrapolación a un año de las mediciones realizadas en los tableros y equipos del edificio. Debido a que existe una gran variación de la temperatura ambiente en la región en la que se ubica el edificio, el consumo y demanda de energía son igualmente variables, por lo que cabe mencionar que las extrapolaciones son solamente una aproximación. Es importante mencionar que las mediciones fueron realizadas en marzo, por lo

que, si se quiere tener una estimación más precisa, sería importante realizar nuevamente este análisis en invierno y observar la influencia de los servicios de calefacción en el mapa de energía.

Figura 45. Distribución porcentual de la energía PJEM



Fuente: Reporte de Auditoría Energética PJEM

Como puede observarse en el mapa de energía, el aire acondicionado no representa más que un 4% del total de la energía eléctrica, por lo cual, conviene más que las acciones para la mejora del desempeño energético sean enfocadas en la iluminación y los contactos, si es que existen oportunidades.

Análisis de brecha para la implementación del SGE

El PJEM avanzó lentamente en la implementación del SGE en su edificio. Aun cuando los responsables del equipo de gestión asistieron a varios talleres, la implementación del SGE corresponde a toda la organización, en especial de la Alta Dirección.

Esto se puede observar también en la evaluación de sus avances realizada por ellos mismos con ayuda de la Matriz de Avances.

Figura 42. Matriz de avances PJEM

DEPENDENCIA: PJEM

	TAREA 1	TAREA 2	TAREA 3	TAREA 4	TAREA 5	TAREA 6	TAREA 7	TAREA 8	TAREA 9	TAREA 10	TAREA 11	TAREA 12
	REPRESENTANTE DE LA DIRECCIÓN Y DEL EQUIPO DE ENERGÍA	DEFINICIÓN DE LA POLÍTICA ENERGÉTICA	EVALUACIÓN ENERGÉTICA	ANÁLISIS DE OPORTUNIDADES DE MEJORA ENERGÉTICA	OBJETIVOS Y METAS ENERGÉTICOS	INDICADORES DE DESEMPEÑO ENERGÉTICO (IDeN)	MANUAL DE GESTIÓN DE LA ENERGÍA	PLANES DE ACCIÓN	COMUNICACIÓN	COMPRAS	COMPETENCIA, FORMACIÓN Y TOMA DE CONCIENCIA	CONTROLES OPERACIONALES
Nivel 4	Cartas de nombramiento difundidas.	Política energética difundida.	Criterios de selección son explícitos.	Sin registro cuantitativo de consumo energético	Procedimiento para diseño y evaluación de objetivos.	Procedimiento definido para los IDeN.	Manual referenciado y publicado.	Se cuenta con planes de acción bien desarrollados.	Acciones del plan de comunicación son medidas y evaluadas.	Proveedores conocen los nuevos criterios del área.	Plan de formación y sensibilización permanente.	Registro de correcta operación y mantenimiento.
Nivel 3	Cartas de nombramiento están firmadas, pero no difundidas.	Política energética firmada.	USEs seleccionados. Criterio de selección no es explícito.	Proyectos de mejora: - Priorizados - Sin criterios de evaluación.	Registro de metas en la plantilla indicada. Procedimiento sin definir.	IDeN definidos para los USEs sin procedimiento, selección y evaluación.	Manual redactado. Otros documentos del SGEEn sin referenciar.	Plan de acción completo y bien desarrollado.	Actividades programadas y ejecutadas. Sin medición de impacto.	Inclusión de criterios energéticos en procedimientos y formatos del área.	Elaboración de plan de toma de conciencia y capacitación, junto con área de RH.	Comunicación de criterios operacionales para las actividades de control.
Nivel 2	Cartas de nombramiento con descripción de funciones y responsabilidades, sin firmar.	Política energética acorde a la norma.	Repartición de consumo por fuentes. USEs sin seleccionar.	Proyectos de mejora: - Enlistados. - Sin priorizar.	Metas: - Definidas con metodología SMART - Sin registrar en la plantilla indicada	Análisis de regresión lineal de los IDeN. Sin definir IDeN para los USEs.	Información recopilada pero sin integrar en un documento.	Plan de acción con IDeN. Sin detalle de las etapas.	Contenido creado y canales de comunicación identificados. Actividades sin ejecutar.	Política de compras basada en criterios energéticos. Los criterios no son explícitos.	Competencias y necesidades de formación y capacitación del personal relacionado con USEs, evaluadas.	Criterios operacionales para las actividades de control. Sin comunicar al personal.
Nivel 1	Dos cartas de nombramiento sin descripción de funciones y responsabilidades.	Política energética no acorde a la norma.	Fuentes e histórico de consumo de energía no identificados.	Oportunidades de mejora: - Identificadas - Sin enlistar o resumir	Metas definidas. Línea base energética sin registrar.	IDeN generales para la planta. Sin regresión lineal para determinar relevancia en consumo.	Se cuenta con un índice para el manual. Información sin recopilar.	Borrador de plan de acción sin actividades detalladas (medición y evaluación continua del desempeño)	Plan de comunicación con objetivos y público destinatario. Sin validar por comunicación.	Área de compras conoce los productos, equipos o servicios con USEs	Personas (nombre y cargo) relacionadas con los USEs identificados. Requerimientos de capacitación sin identificar.	Actividades y operaciones relacionadas con operación y control de los USEs, identificadas. Sin criterios para las actividades
Nivel 0	Sin representante de la dirección de la energía	Sin política energética formal	Sin registro cuantitativo de consumo energético	Sin identificar oportunidades de mejora	Sin objetivos o metas energéticos definidos	Sin IDeN definidos	Sin manual.	No hay planes de acción	Sin plan de comunicación	Sin política de compras con criterios energéticos.	Sin programa de formación en criterios energéticos	Controles operacionales sin identificar.

Fuente: Autoevaluación elaborada por los participantes de la Red APF de PJEM

El PJEM manifestó que tiene un gran interés en obtener la certificación de la ISO 50001 y replicarlo en el resto de los inmuebles de la dependencia. A nivel documental hicieron un esfuerzo importante para elaborar los documentos pertinentes del SGEEn, posterior a esta autoevaluación, donde se destacan la designación de un representante de la dirección, una política energética completa y adecuada, objetivos y metas energéticas y un plan de acción conservador para comenzar a establecer medidas para la mejora del desempeño energético.

En resumen, si el PJEM de México continúa interesado en implementar un SGEEn en su edificio, su equipo de gestión de la energía tendrá que involucrarse más y realizar mayores esfuerzos para cumplir con los objetivos y metas que se plantearon, es decir, continuar con la fases de "hacer" y "verificar" SGEEn. En términos generales el PJEM se encuentra en Definición de su SGEEn.

3.7 Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA)

El edificio de SAGARPA está ubicado en la calle de Municipio Libre No. 377, Colonia Santa Cruz Atoyac, Delegación Benito Juárez C.P. 08100 Ciudad de México y cuenta con 7 pisos que son utilizados para oficinas. La única fuente de energía es electricidad, la cual se utiliza para satisfacer los servicios de aire acondicionado, iluminación, sistemas de bombeo, elevadores y equipo de oficina.

Figura 47. Inmueble de SAGARPA



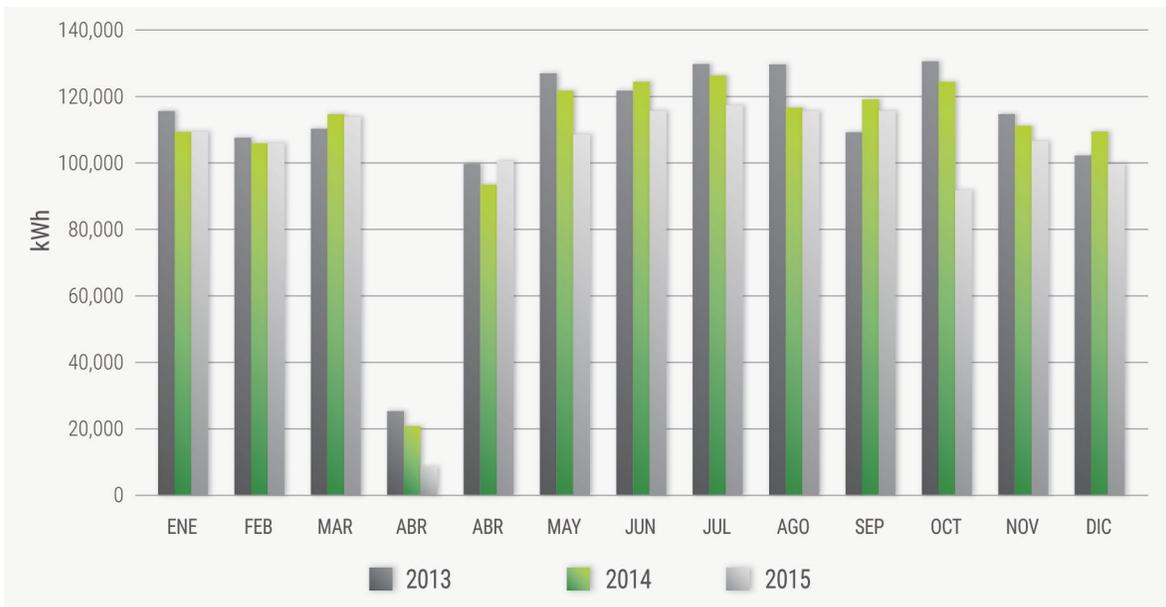
Tabla 7. Características del inmueble de SAGARPA

CARACTERÍSTICA	DATO
Área del inmueble	24,500 m ²
Consumo anual de electricidad (2015)	1,308,277 kWh/año
Número de computadoras	1,250
Número de personas	1,630
Horario laboral	8:00 a 18:00 hrs.
ICEE	53.40

Fuente: Reporte de Auditoría Energética Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA)

Para el análisis del consumo y demanda de energía eléctrica y su facturación, se tomaron los recibos de los años 2013, 2014 y 2015.

Figura 48. Consumo de energía eléctrica edificio de SAGARPA



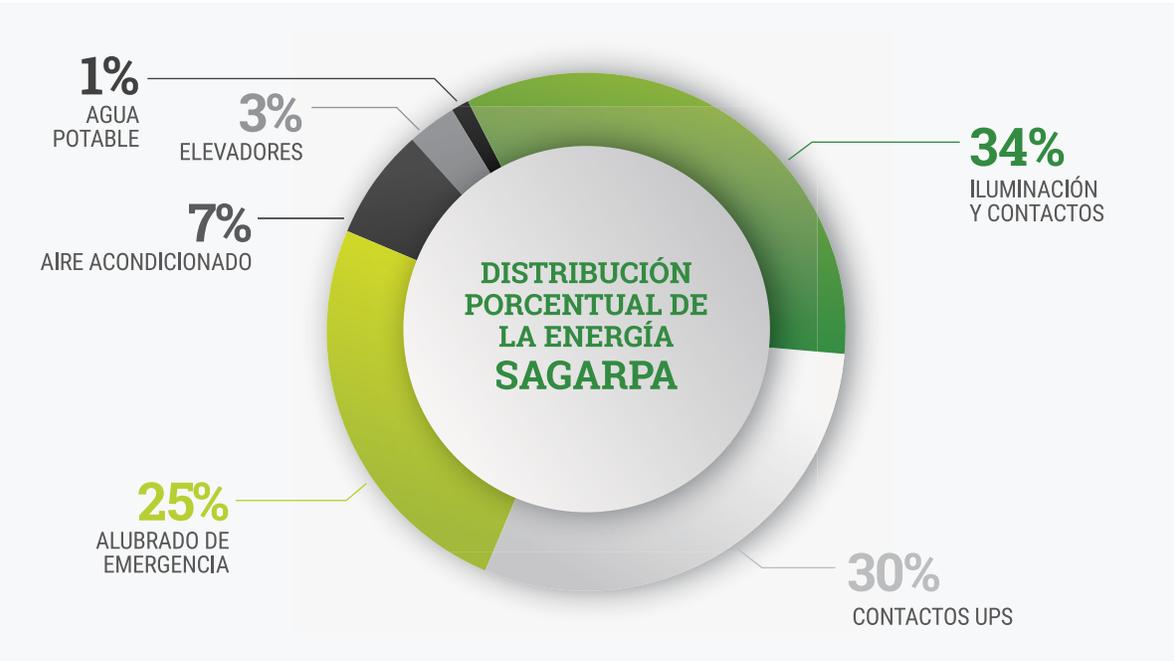
Fuente: Reporte de Auditoría Energética Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA)

El consumo de energía muestra una tendencia a la baja año con año en el periodo de tiempo considerado, lo cual impacta positivamente en su facturación de energía eléctrica.

Distribución de la energía

El mapa de energía de SAGARPA fue elaborado a partir de la información recopilada y posteriormente clasificada de acuerdo a la distribución de los nodos de medición. De su observación, se identificó que la iluminación, el equipo de oficina (contactos regulados y no regulados) y el alumbrado de emergencia representan juntos el 89% del consumo total de energía eléctrica.

Figura 49. Distribución porcentual de la energía SAGARPA



Fuente: Reporte de Auditoría Energética Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA)

A partir del mapa de energía, es más claro en dónde se deben enfocar las acciones para mejorar el desempeño energético del edificio, y se recomienda hacer mediciones y monitoreo más específico tanto de los contactos como la iluminación para poder conocer a detalle qué equipos o usuarios tienen más oportunidades de mejora o qué controles operativos podrían implementarse para mejorar el desempeño energético.

Análisis de brecha para la implementación del SGE

En cuanto al avance en la implementación del SGE en su edificio, SAGARPA se encuentra todavía en la primera etapa del Ciclo de Deming (planear). De acuerdo con la evaluación de sus avances, como se puede observar en la matriz de avances, aún deben integrar los documentos que conforman el manual de gestión de la energía, por lo que se recomienda terminar los documentos para poder formalizar el compromiso de la Alta Dirección y continuar con la segunda fase (hacer) del proceso de implementación del SGE.

Figura 50. Matriz de avances SAGARPA

DEPENDENCIA: SAGARPA

	TAREA 1	TAREA 2	TAREA 3	TAREA 4	TAREA 5	TAREA 6	TAREA 7	TAREA 8	TAREA 9	TAREA 10	TAREA 11	TAREA 12
	REPRESENTANTE DE LA DIRECCIÓN Y DEL EQUIPO DE ENERGÍA	DEFINICIÓN DE LA POLÍTICA ENERGÉTICA	EVALUACIÓN ENERGÉTICA	ANÁLISIS DE OPORTUNIDADES DE MEJORA ENERGÉTICA	OBJETIVOS Y METAS ENERGÉTICOS	INDICADORES DE DESEMPEÑO ENERGÉTICO (IDEn)	MANUAL DE GESTIÓN DE LA ENERGÍA	PLANES DE ACCIÓN	COMUNICACIÓN	COMPRAS	COMPETENCIA, FORMACIÓN Y TOMA DE CONCIENCIA	CONTROLES OPERACIONALES
Nivel 4	Cartas de nombramiento difundidas.	Política energética difundida.	Criterios de selección son explícitos.	Sin registro cuantitativo de consumo energético	Procedimiento para diseño y evaluación de objetivos.	Procedimiento definido para los IDEn.	Manual referenciado y publicado.	Se cuenta con planes de acción bien desarrollados.	Acciones del plan de comunicación son medidas y evaluadas.	Proveedores conocen los nuevos criterios del área.	Plan de formación y sensibilización permanente.	Registro de correcta operación y mantenimiento.
Nivel 3	Cartas de nombramiento están firmadas, pero no difundidas.	Política energética firmada.	USEs seleccionados. Criterio de selección no es explícito.	Proyectos de mejora: - Priorizados - Sin criterios de evaluación.	Registro de metas en la plantilla indicada. Procedimiento sin definir.	IDEn definidos para los USEs sin procedimiento, selección y evaluación.	Manual redactado. Otros documentos del SGEEn sin referenciar.	Plan de acción completo y bien desarrollado.	Actividades programadas y ejecutadas. Sin medición de impacto.	Inclusión de criterios energéticos en procedimientos y formatos del área.	Elaboración de plan de toma de conciencia y capacitación, junto con área de RH.	Comunicación de criterios operacionales para las actividades de control.
Nivel 2	Cartas de nombramiento con descripción de funciones y responsabilidades, sin firmar.	Política energética acorde a la norma.	Repartición de consumo por fuentes USEs sin seleccionar.	Proyectos de mejora: - Enlistados. - Sin priorizar.	Metas: - Definidas con metodología SMART - Sin registrar en la plantilla indicada	Análisis de regresión lineal de los IDEn. Sin definir a los USEs.	Información recopilada pero sin integrar en un documento.	Plan de acción con IDEn. Sin detalle de las etapas.	Contenido creado y canales de comunicación identificados. Actividades sin ejecutar.	Política de compras basada en criterios energéticos. Los criterios no son explícitos.	Competencias y necesidades de formación y capacitación del personal relacionado con USEs, evaluadas.	Criterios operacionales para las actividades de control. Sin comunicar al personal.
Nivel 1	Dos cartas de nombramiento sin descripción de funciones y responsabilidades.	Política energética no acorde a la norma.	Fuentes e histórico de consumo de energía identificados.	Oportunidades de mejora: - Identificadas - Sin registrar	Metas definidas. Línea base energética sin registrar.	IDEn generales para la planta. Sin regresión lineal para determinar relevancia en consumo.	Se cuenta con un índice para el manual. Información sin recopilar.	Borrador de plan de acción sin actividades detalladas (medición y evaluación continua del desempeño)	Plan de comunicación con objetivos y público destinatario. Sin validar por comunicación.	Área de compras conoce los productos, equipos o servicios con USEs	Personas (nombre y cargo) relacionadas con los USEs identificados. Requerimientos de capacitación sin identificar.	Actividades y operaciones relacionadas con operación y control de los USEs, identificadas. Sin criterios para las actividades
Nivel 0	Sin representante de gestión de la energía	Sin política energética formal	Sin registro cuantitativo de consumo energético	Sin identificar oportunidades de mejora	Sin objetivos o metas energéticos definidos	Sin IDEn definidos	Sin manual.	No hay planes de acción	Sin plan de comunicación	Sin política de compras con criterios energéticos.	Sin programa de formación en términos energéticos.	Controles operacionales sin identificar.

Fuente: Autoevaluación elaborada por participantes de la Red APF de SAGARPA

En términos generales, el SGEEn de SAGARPA se encuentra en el nivel de madurez de Definición, y aún deben concluir con los elementos de salida de la planificación energética (línea de base energética, indicadores de desempeño energético, objetivos y metas).

Aún deben establecer los procesos mediante los cuales darán cumplimiento a los objetivos y metas energéticas, establecer controles operacionales del uso y consumo de la energía, hacer una verificación de avances y resultados, y una auditoría interna para encontrar oportunidades de mejora al SGEEn así como una revisión por la dirección.

3.8 Servicio de Administración Tributaria (SAT)

El edificio participante del SAT está ubicado en la calle de Bahía de Santa Bárbara No. 23, Colonia Verónica Anzures, Delegación Miguel Hidalgo C.P. 11300 Ciudad de México. Para su operación cuenta con los servicios de aire acondicionado, iluminación, equipo de oficina (contactos), sistema hidroneumático y elevadores, los cuales utilizan electricidad como única fuente de energía.

62

Figura 51. Inmueble del SAT



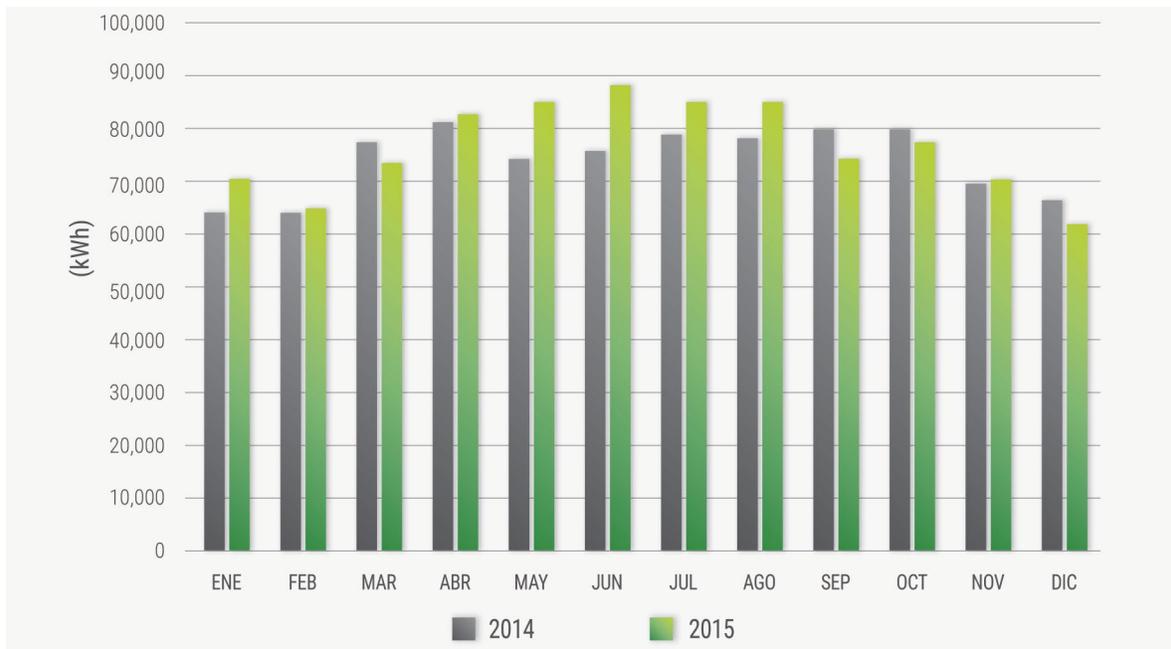
Tabla 8. Características del inmueble del SAT

CARACTERÍSTICA	DATO
Área del inmueble	15,558 m ²
Consumo anual de electricidad (2015)	916,968 kWh/año
Número de computadoras	935
Número de personas	895
Horario laboral	8:00 a 16:00 hrs.
ICEE	58.9

Fuente: Reporte de Auditoría Energética del Servicio de Administración Tributaria (SAT)

Se tomaron los datos de la facturación de los años 2014 y 2015 proporcionados la dependencia, y en su documentación establecieron el consumo de 2015 como línea base para establecer sus objetivos y metas, considerando al nivel de ocupación y el uso de luminarias como variables relevantes.

Figura 52. Consumo de energía SAT



Fuente: Reporte de Auditoría Energética del Servicio de Administración Tributaria (SAT)

Distribución de la energía

Para obtener la información sobre el consumo energético del edificio, se solicitó al personal realizar una serie de mediciones en los tableros generales de cada piso del inmueble separando cada sistema. Se tomaron lecturas de tensión y corriente en cada tablero en horarios diferentes y posteriormente se estimó la demanda por sistema en cada piso. El mapa de energía para este edificio se realizó con base en la distribución de los tableros de medición y equipos extrapolando a un año las mediciones realizadas.

Figura 53. Distribución porcentual de la energía SAT



Fuente: Reporte de Auditoría Energética del Servicio de Administración Tributaria (SAT)

De acuerdo con el mapa de energía, los servicios que consumen mayor energía son el aire acondicionado, seguido de la iluminación y contactos, y finalmente los elevadores

El SAT llevo a cabo la implementación de su primer proyecto de mejora al detectar que su principal uso de energía es el aire acondicionado realizando el cambio de uno de los motores ya instalados en la unidad lavadora de aire por uno de alta eficiencia, así mismo se instaló un variador de frecuencia.

Análisis de brecha para la implementación del SGE

El SAT es una de las dependencias con mayor avance en el proyecto de implementación de su SGE. El equipo de gestión de la energía del SAT ha logrado terminar los documentos que completan la fase de planeación y que integran el Manual de Gestión de la Energía, como se puede observar en su matriz de avances. El siguiente paso es entrar a la segunda fase (Hacer) y llevar a cabo los planes de acción desarrollados, así como implementar las estrategias de comunicación y toma de conciencia del personal de la organización.

Figura 54. Matriz de Avances SAT

DEPENDENCIA: CASA MORELOS

	TAREA 1	TAREA 2	TAREA 3	TAREA 4	TAREA 5	TAREA 6	TAREA 7	TAREA 8	TAREA 9	TAREA 10	TAREA 11	TAREA 12
	REPRESENTANTE DE LA DIRECCIÓN Y DEL EQUIPO DE ENERGÍA	DEFINICIÓN DE LA POLÍTICA ENERGÉTICA	EVALUACIÓN ENERGÉTICA	ANÁLISIS DE OPORTUNIDADES DE MEJORA ENERGÉTICA	OBJETIVOS Y METAS ENERGÉTICOS	INDICADORES DE DESEMPEÑO ENERGÉTICO (IDEn)	MANUAL DE GESTIÓN DE LA ENERGÍA	PLANES DE ACCIÓN	COMUNICACIÓN	COMPRAS	COMPETENCIA, FORMACIÓN Y TOMA DE CONCIENCIA	CONTROLES OPERACIONALES
Nivel 4	Cartas de nombramiento difundidas.	Política energética difundida.	Criterios de selección explícitos.	Sin registro cuantitativo de consumo energético	Procedimiento para diseño y evaluación de objetivos.	Procedimiento definido para los IDEn.	Manual referenciado y publicado.	Se cuenta con planes de acción bien desarrollados.	Acciones del plan de comunicación son medidas y evaluadas.	Proveedores conocen los nuevos criterios del área.	Plan de formación y sensibilización permanente.	Registro de correcta operación y mantenimiento.
Nivel 3	Cartas de nombramiento están firmadas, pero no difundidas.	Política energética firmada.	USEs seleccionados. Criterios de selección no es explícito.	Proyectos de mejora: - Priorizados - Sin criterios de evaluación.	Registro de metas en la plantilla indicada. Procedimiento sin definir.	IDEn definidos para los USEs sin procedimiento, selección y evaluación.	Manual redactado. Otros documentos del SGE sin referenciar.	Plan de acción completo y bien desarrollado.	Actividades programadas y ejecutadas. Sin medición de impacto.	Inclusión de criterios energéticos en procedimientos y formatos del área.	Elaboración de plan de concientización y capacitación, junto con área de RH.	Comunicación de criterios operacionales para las actividades de control.
Nivel 2	Cartas de nombramiento con descripción de funciones y responsabilidades, sin firmar.	Política energética acorde a la norma.	Repartición de consumo por fuentes. USEs sin seleccionar.	Proyectos de mejora: - En estados. - Sin priorizar.	Metas: - Definidas con metodología SMART - Sin registrar en la plantilla indicada	Análisis de regresión lineal de los IDEn. Sin definir IDEn para los USEs.	Información recopilada pero sin integrar en un documento.	Plan de acción con IDEn Sin detalle de las etapas.	Contenido creado y canales de comunicación identificados. Actividades sin ejecutar.	Política de compras basada en criterios energéticos. Los criterios no son explícitos.	Competencias y necesidades de formación y capacitación del personal relacionado con USEs, evaluadas.	Criterios operacionales para las actividades de control. Sin comunicar al personal.
Nivel 1	Dos cartas de nombramiento sin descripción de funciones y responsabilidades.	Política energética no acorde a la norma.	Fuentes e histórico de consumo de energía identificados.	Oportunidades de mejora: - Identificadas - Sin enlistar o resumir	Metas definidas. Línea base energética sin registrar.	IDEn generales para la planta. Sin revisión para determinar relevancia en consumo.	Se cuenta con un índice para el manual. Información sin recopilar.	Borrador de plan de acción sin objetivos y publicados (medición y evaluación continua del desempeño)	Plan de comunicación con objetivos y público destinatario. Sin validar por comunicación.	Área de compras conoce los productos, equipo o servicios con USEs	Personas (nombre y cargo) relacionadas con los USEs identificados. Requerimientos de capacitación sin identificar.	Actividades y operaciones relacionadas con operación y control de los USEs. Sin criterios para las actividades
Nivel 0	Sin representante de gestión de la energía	Sin política energética formal	Sin registro cuantitativo de consumo energético	Sin identificar oportunidades de mejora	Sin objetivos o metas energéticos definidos	Sin IDEn definidos	Sin manual.	No hay planes de acción	Sin plan de comunicación	Sin política de compras con criterios energéticos.	Sin programa de formación en temas energéticos	Controles operacionales sin identificar.

Fuente: Autoevaluación elaborada por participantes de la Red APF del SAT

En términos generales, el SGE se encuentra en el nivel de madurez de Integrado, pues aunque aún no cumplen cabalmente con todos los requisitos de la norma ISO 50001, han logrado un importante avance en la implementación, estableciendo las bases para que el SGE funcione adecuadamente.

El compromiso de la Alta Dirección es claro y se ha establecido conforme a los requisitos de la norma ISO 50001; han aprovechado estructuras ya establecidas como lo es el Comité Interno para el Uso Eficiente de la Energía y Sistemas de Manejo Ambiental y los respectivos subcomités, para integrar el SGE.

También cabe resaltar que sus planes de acción ya se encuentran en ejecución, de manera que puntos como la sensibilización, comunicación,

capacitación e identificación de oportunidades de mejora, son actividades de observancia permanente.

La recomendación para el SAT al finalizar esta primera etapa de la Red de Aprendizaje es, además de completar la documentación y establecer objetivos y metas, realizar una auditoría interna para encontrar oportunidades de mejora de su SGE y que la dirección realice el ejercicio de revisión del SGE.

3.9 Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT)

El edificio participante de SCT se ubica en Boulevard Adolfo López Mateos 1990, Col. Tlacopac, Del. Álvaro Obregón, C.P. 01010, Ciudad de México y cuenta con servicios de aire acondicionado, iluminación, contactos, elevadores y bombas para tratamiento de agua.

Figura 55. Inmueble de SCT



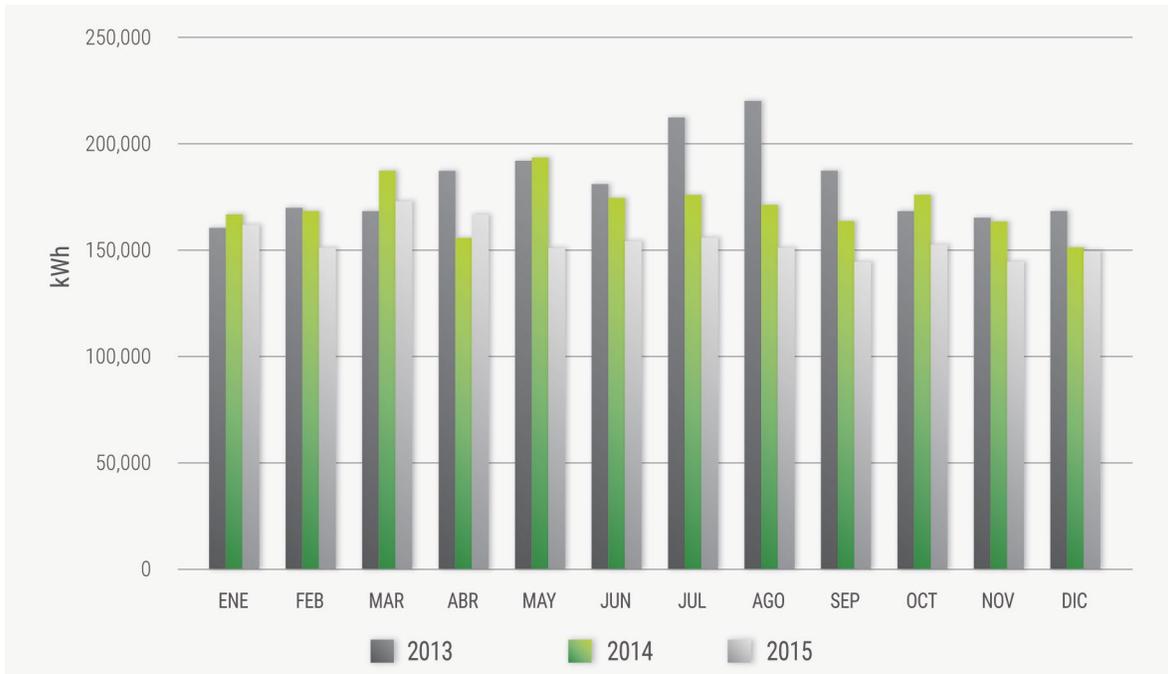
Tabla 9. Características del inmueble de SCT

CARACTERÍSTICA	DATO
Área del inmueble	12,500 m ²
Consumo anual de electricidad (2015)	1,860,014 kWh/año
Número de computadoras	354
Número de personas	895
Horario laboral	8:00 a 18:00 hrs.
ICEE	148.8

Fuente: Reporte de Auditoría Energética de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT)

Para el análisis del consumo de energía eléctrica, se tomó la información proporcionada por los responsables de la administración del inmueble en los años 2013, 2014 y 2015. Esta información se procesó y permitió observar que el consumo de energía ha ido disminuyendo año con año.

Figura 56. Consumo de energía eléctrica SCT



Fuente: Reporte de Auditoría Energética de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT)

Distribución de la energía

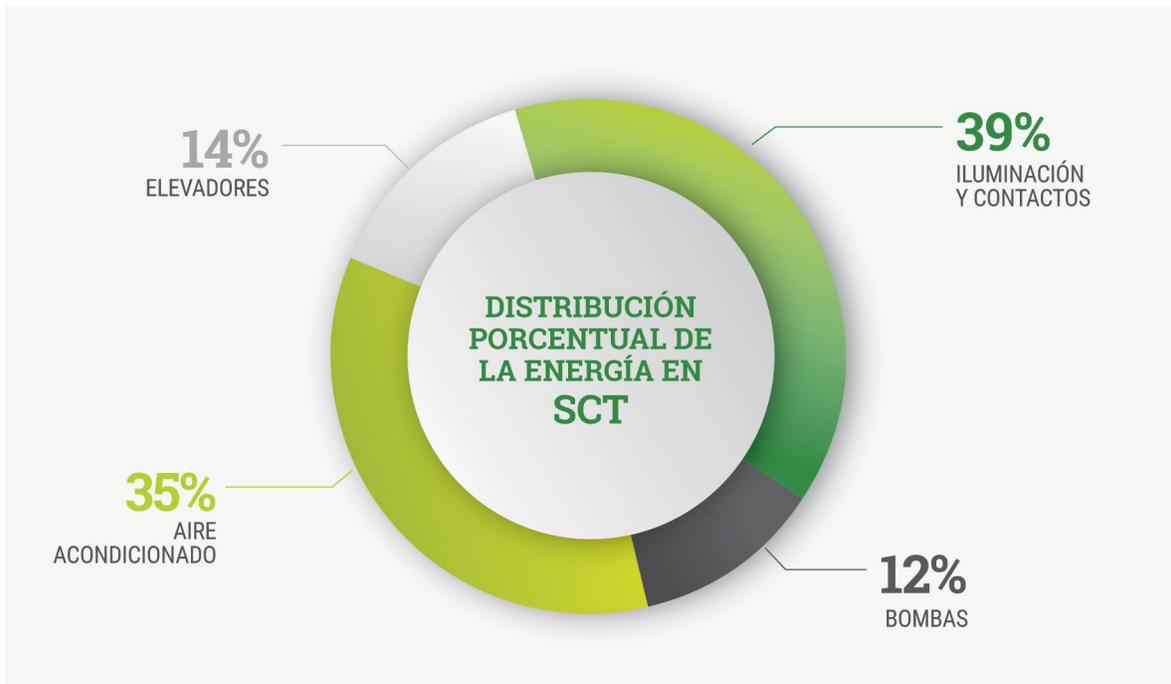
Con la información recopilada se construyó el mapa de energía de SCT, tomando como base los datos nominales del equipo instalado y el consumo total de energía eléctrica. De acuerdo con esto, los usuarios que demandan mayor energía son la iluminación y contactos, el aire acondicionado y finalmente los elevadores.

Cabe mencionar que aunque las bombas representan el menor porcentaje de uso de la energía, al comparar esta cifra con la operación de otros edificios se observó que este valor es un poco alto, siendo una situación atípica en el funcionamiento de un edificio. Por otra parte, el edificio de la SCT cuenta con una planta de tratamiento de agua, y el agua tratada se reutiliza en los servicios, lo cual puede estar contribuyendo a este uso de la energía. De cualquier manera, es importante hacer

una revisión de los equipos, para garantizar que no estén sobredimensionados o que operen ociosamente.

Las recomendaciones obtenidas a partir de la elaboración del diagnóstico energético fueron enfocadas principalmente al uso y operación del aire acondicionado, a establecer controles operativos en la iluminación y contactos, así como modificar los circuitos de alumbrado, de tal manera que el encendido y apagado de lámparas se pueda hacer en forma perimetral, dando prioridad a las que se encuentran más cerca de las ventanas.

Figura 57. Distribución porcentual de la energía en SCT



Fuente: Reporte de Auditoría Energética de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT)

Análisis de brecha para la implementación del SGE

El proyecto de implementación del SGE en el edificio de la SCT se encuentra todavía en la primera etapa del proceso de implementación. Varios de los documentos que deben integrar el manual de gestión de la energía no han sido elaborados y por lo tanto no han sido firmados, lo cual es necesario para formalizar el compromiso de la Alta Dirección para apoyar y mejorar continuamente el Sistema de Gestión de la Energía. Para lograr completar la primera fase y continuar con el proceso de implementación, es necesario gestionar un mayor involucramiento de la Alta Dirección.

Figura 58. Matriz de Avances SCT

DEPENDENCIA: SCT

	TAREA 1	TAREA 2	TAREA 3	TAREA 4	TAREA 5	TAREA 6	TAREA 7	TAREA 8	TAREA 9	TAREA 10	TAREA 11	TAREA 12
	REPRESENTANTE DE LA DIRECCIÓN Y DEL EQUIPO DE ENERGÍA	DEFINICIÓN DE LA POLÍTICA ENERGÉTICA	EVALUACIÓN ENERGÉTICA	ANÁLISIS DE OPORTUNIDADES DE MEJORA ENERGÉTICA	OBJETIVOS Y METAS ENERGÉTICOS	INDICADORES DE DESEMPEÑO ENERGÉTICO (IDEn)	MANUAL DE GESTIÓN DE LA ENERGÍA	PLANES DE ACCIÓN	COMUNICACIÓN	COMPRAS	COMPETENCIA, FORMACIÓN Y TOMA DE CONCIENCIA	CONTROLES OPERACIONALES
Nivel 4	Cartas de nombramiento difundidas.	Política energética difundida.	Criterios de selección son explícitos.	Sin registro cuantitativo de consumo energético	Procedimiento para diseño y evaluación de objetivos.	Procedimiento definido para los IDEn.	Manual referenciado y publicado.	Se cuenta con planes de acción bien desarrollados.	Acciones del plan de comunicación son medidas y evaluadas.	Proveedores conocen los nuevos criterios del área.	Plan de formación y sensibilización permanente.	Registro de correcta operación y mantenimiento.
Nivel 3	Cartas de nombramiento están firmadas, pero no difundidas.	Política energética firmada.	USEs seleccionados. Criterio de selección no es explícito.	Proyectos de mejora: - Priorizados - Sin criterios de evaluación.	Registro de metas en la plantilla indicada. Procedimiento sin definir.	IDEn definidos para los USEs sin procedimiento, selección y evaluación.	Manual redactado. Otros documentos del SGEEn sin referenciar.	Plan de acción completo y bien desarrollado.	Actividades programadas y ejecutadas. Sin medición de impacto.	Inclusión de criterios energéticos en procedimientos y formatos del área.	Elaboración de plan de toma de conciencia y capacitación, junto con área de RH.	Comunicación de criterios operacionales para las actividades de control.
Nivel 2	Cartas de nombramiento con descripción de funciones y responsabilidades, sin firmar.	Política energética acorde a la norma.	Repartición de consumo por fuentes. USEs sin seleccionar.	Proyectos de mejora: - Enlistados. - Sin priorizar.	Metas: - Definidas con metodología SMART - Sin registrar en la plantilla indicada	Análisis de regresión lineal de los IDEn. Sin definir IDEn para los USEs.	Información recopilada pero sin integrar en un documento.	Plan de acción con IDEn Sin detalle de las etapas.	Contenido creado y canales de comunicación identificados. Actividades sin ejecutar.	Política de compras basada en criterios energéticos. Los criterios no son explícitos.	Competencias y necesidades de formación y capacitación del personal relacionado con USEs, evaluadas.	Criterios operacionales para las actividades de control. Sin comunicar al personal.
Nivel 1	Dos cartas de nombramiento sin descripción de funciones y responsabilidades.	Política energética no acorde a la norma.	Fuentes e histórico de consumo de energía identificados.	Oportunidades de mejora: - Identificadas - Sin registrar o resumir.	Metas definidas. Línea base energética sin registrar.	IDEn generales para la planta. Sin regresión lineal para determinar relevancia en consumo.	Se cuenta con un índice para el manual. Información sin recopilar.	Borrador de plan de acción sin actividades detalladas (medición y evaluación continua del desempeño)	Plan de comunicación con objetivos y público destinatario. Sin validar por comunicación.	Área de compras conoce los productos, equipos o servicios con USEs	Personas (nombre y cargo) relacionadas con los USEs identificados. Requerimientos de capacitación sin identificar.	Actividades y operaciones relacionadas con operación y control de los USEs, identificadas. Sin criterios para las actividades
Nivel 0	Sin representante de gestión de la energía	Sin política energética formal	Sin registro cuantitativo de consumo energético	Sin identificar oportunidades de mejora	Sin objetivos o metas energéticas definidos	Sin IDEn definidos	Sin manual.	No hay planes de acción	Sin plan de comunicación	Sin política de compras con criterios energéticos.	Sin programa de formación en temas energéticos.	Controles operacionales sin identificar.

Fuente: Autoevaluación elaborada por participantes de la Red APF de SCT

En términos generales, el SGEEn se encuentra en el nivel de madurez de Definición, pues sólo han logrado establecer la política energética y el equipo de energía, y aunque mediante el diagnóstico energético elaborado en el marco de la Red se podría completar la revisión energética y establecer objetivos y metas, éstos aún no se encuentran desarrollados.

3.10 Secretaría de Economía (SE)

La SE participó en la Red de Aprendizaje con el edificio, Torre Insurgentes, ubicado en Av. Insurgentes No. 1940, Col. Florida, Delegación Álvaro Obregón, C.P. 01030, Ciudad de México, el cual cuenta para su operación con servicios de aire acondicionado, iluminación, equipo de oficina y elevadores, los cuales utilizan electricidad como fuente de energía.

Figura 59. Inmueble de SE



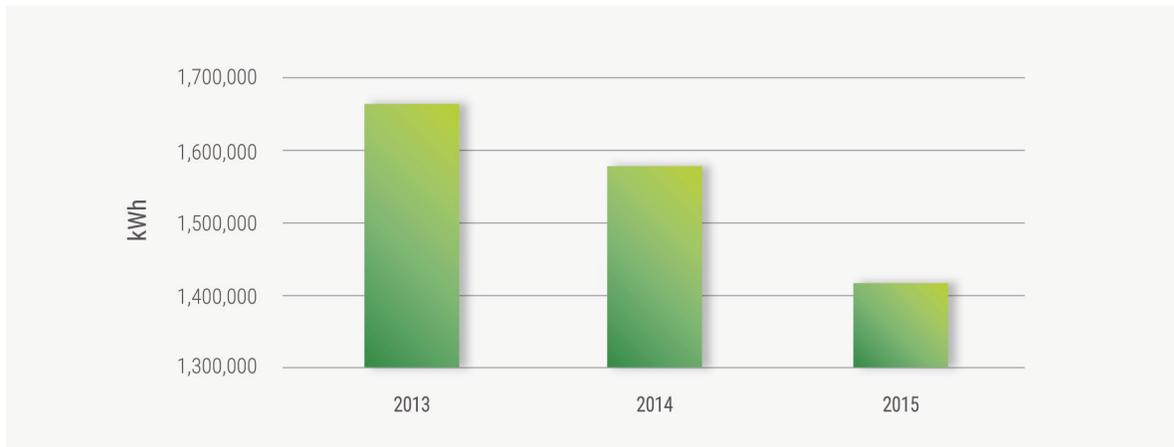
Tabla 10. Características del Inmueble de SE

CARACTERÍSTICA	DATO
Área del inmueble	13,200 m ²
Consumo anual de electricidad (2015)	1,472,714 kWh/año
Número de computadoras	300
Número de personas	1,294
Horario laboral	8:00 a 18:00 hrs
ICEE	111.35

Fuente: Reporte de Auditoría Energética de la Secretaría de Economía (SE)

Para el análisis del consumo y demanda de energía eléctrica (cuya facturación considera la tarifa HS de CFE) se tomaron los recibos de los años 2013, 2014 y 2015 proporcionados por el personal a cargo de la administración del inmueble. De los totales anuales se elaboró un gráfico que permitió visualizar una disminución en el consumo de electricidad año con año.

Figura 60. Consumo de energía eléctrica de la SE

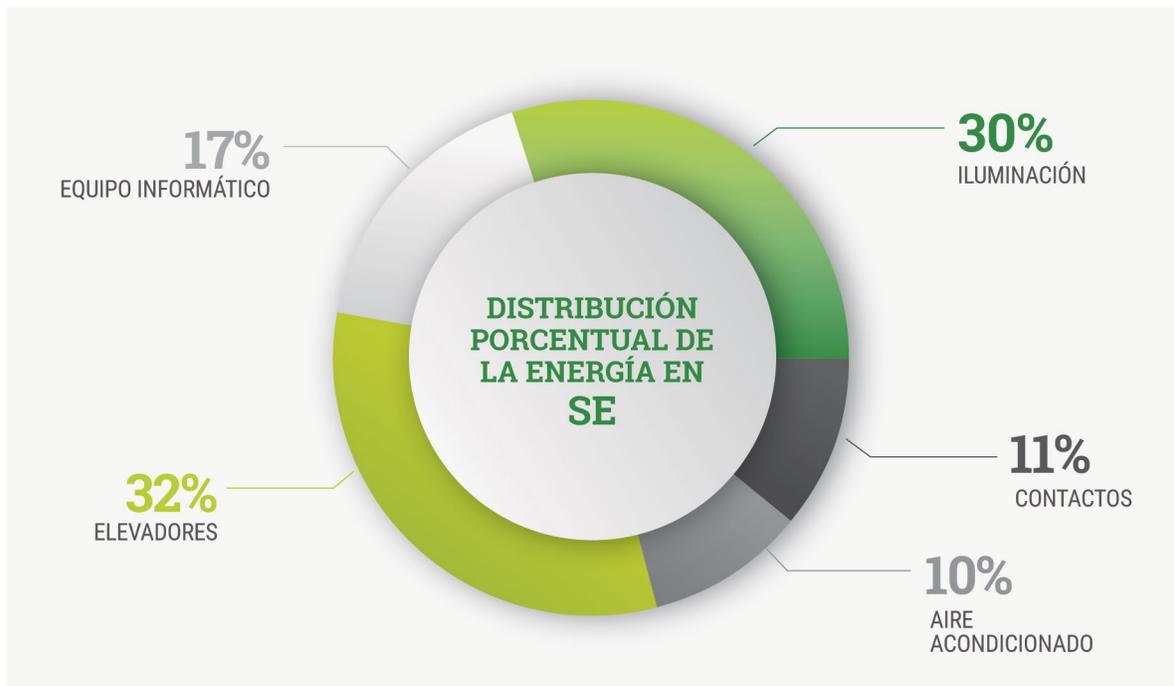


Fuente: Reporte de Auditoría Energética de la Secretaría de Economía (SE)

Distribución de la energía

Para elaborar el mapa de energía de SE, se utilizó la información obtenida a partir de las mediciones realizadas por el mismo personal encargado de la operación del edificio. Se identificó que el mayor usuario de la energía son los elevadores, seguidos de la iluminación y el equipo informático como se muestra en la siguiente figura.

Figura 61. Distribución porcentual de la energía SE



Fuente: Reporte de Auditoría Energética de la Secretaría de Economía (SE)

A partir de esta información se ha buscado que las acciones para mejorar el desempeño energético de la organización se enfoquen principalmente en la iluminación y en los elevadores.

Entre los hallazgos encontrados al realizar el diagnóstico energético se encontró que todavía se utilizan lámparas de tipo incandescente, las cuales transforman el 95% de la energía eléctrica en calor y solo 5% en luz. También se utilizan lámparas fluorescentes tipo T12, así como de aditivos metálicos, que en la actualidad ya nos son tan eficientes, en comparación con otras tecnologías, por lo cual en la SE han propuesto hacer un cambio de luminarias por tecnologías más eficientes.

Análisis de brecha para la implementación del SGEEn

La Secretaría de Economía logró redactar la mayoría de los documentos necesarios para la integración del manual de gestión de la energía en su inmueble. Como puede verse también en su Matriz de Avances, hace falta mejorar ciertos detalles en su documentación y en las tareas de la primera fase. Una vez completadas estas actividades, SE podrá pasar a la fase de implementación y operación del SGEEn de acuerdo con la norma ISO 50001.

Figura 62. Matriz de Avances SE

DEPENDENCIA: SE

	TAREA 1	TAREA 2	TAREA 3	TAREA 4	TAREA 5	TAREA 6	TAREA 7	TAREA 8	TAREA 9	TAREA 10	TAREA 11	TAREA 12
	REPRESENTANTE DE LA DIRECCIÓN Y DEL EQUIPO DE ENERGÍA	DEFINICIÓN DE LA POLÍTICA ENERGÉTICA	EVALUACIÓN ENERGÉTICA	ANÁLISIS DE OPORTUNIDADES DE MEJORA ENERGÉTICA	OBJETIVOS Y METAS ENERGÉTICOS	INDICADORES DE DESEMPEÑO ENERGÉTICO (IDEn)	MANUAL DE GESTIÓN DE LA ENERGÍA	PLANES DE ACCIÓN	COMUNICACIÓN	COMPRAS	COMPETENCIA, FORMACIÓN Y TOMA DE CONCIENCIA	CONTROLES OPERACIONALES
Nivel 4	Cartas de nombramiento difundidas.	Política energética difundida.	Criterios de selección son explícitos.	Sin registro cuantitativo de consumo energético	Procedimiento para diseño y evaluación de objetivos.	Procedimiento definido para los IDEn.	Manual referenciado y publicado.	Se cuenta con planes de acción bien desarrollados.	Acciones del plan de comunicación son medidas y evaluadas.	Proveedores conocen los nuevos criterios del área.	Plan de formación y sensibilización permanente.	Registro de correcta operación y mantenimiento.
Nivel 3	Cartas de nombramiento están firmadas, pero no difundidas.	Política energética firmada.	USES seleccionados. Criterio de selección no es explícito.	Proyectos de mejora: - Priorizados - Sin criterios de evaluación.	Registro de metas en la plantilla indicada. Procedimiento sin definir.	IDEn definidos para los USES sin procedimiento, selección y evaluación.	Manual redactado. Otros documentos del SGEEn sin referenciar.	Plan de acción completo y bien desarrollado.	Actividades programadas y ejecutadas. Sin medición de impacto.	Inclusión de criterios energéticos en procedimientos y formatos del área.	Elaboración de plan de toma de conciencia y capacitación, junto con área de RH.	Comunicación de criterios operacionales para las actividades de control.
Nivel 2	Cartas de nombramiento con descripción de funciones y responsabilidades, sin firmar.	Política energética acorde a la norma.	Repartición de consumo por fuentes. USES sin seleccionar.	Proyectos de mejora: - Enlistados. - Sin priorizar.	Metas: - Definidas con metodología SMART - Sin registrar en la plantilla indicada	Análisis de regresión lineal de los IDEn. Sin definir IDEn para los USES.	Información recopilada pero sin integrar en un documento.	Plan de acción con IDEn Sin detalle de las etapas.	Contenido creado y canales de comunicación identificados. Actividades sin ejecutar.	Política de compras basada en criterios energéticos. Los criterios no son explícitos.	Competencias y necesidades de formación y capacitación del personal relacionado con USES, evaluadas.	Criterios operacionales para las actividades de control. Sin comunicar al personal.
Nivel 1	Dos cartas de nombramiento sin descripción de funciones y responsabilidades.	Política energética no acorde a la norma.	Fuentes e histórico de consumo de energía identificados.	Oportunidades de mejora: - Identificadas - Sin enlistar o resumir	Metas definidas. Lista base energética sin registrar.	IDEn generales para la planta. Sin revisión para determinar relevancia en consumo.	Se cuenta con un índice para el manual. Información sin recopilar.	Borrador de plan de acción sin actividades detalladas (medir y evaluar continuamente el desempeño)	Plan de comunicación con objetivos y público destino. Sin validar por comunicación.	Área de compras conoce los productos, equipos o USES con los que se trabaja.	Personas (nombre y cargo) relacionadas con los USES identificados. Requerimientos de capacitación sin identificar.	Actividades y operaciones relacionadas con operación y control de los USES, identificadas. Sin criterios para las actividades
Nivel 0	Sin representante de gestión de la energía	Sin política energética formal	Sin registro cuantitativo de consumo energético	Sin identificar oportunidades de mejora	Sin objetivos o metas energéticos definidos	Sin IDEn definidos	Sin manual.	No hay planes de acción	Sin plan de comunicación	Sin política de compras con criterios energéticos.	Sin programa de formación en temas energéticos	Controles operacionales sin identificar.

Fuente: Autoevaluación elaborada por participantes de la Red APF de la SE

En términos generales, el SGE de SE se encuentra en el nivel de madurez de Integración, pues la fase de planeación está prácticamente completada, y los planes de acción ya se están ejecutando.

Cabe resaltar que la SE ya contaba con conocimientos en la implementación de un Sistema de Gestión de Calidad, por lo cual les resultó más fácil integrar el SGE haciendo uso de las herramientas que comparten en común ambos sistemas, como por ejemplo el control de documentos o el procedimiento para llevar a cabo una auditoría interna al SGE.

3.11 Secretaría de Energía (SENER)

La SENER es una organización gubernamental que regula, vigila y conduce la política energética en México. Su edificio sede está ubicado en Avenida Insurgentes Sur No. 890, Colonia del Valle, Delegación Benito Juárez, C.P. 03100, Ciudad de México y tiene 16 pisos que son utilizados para oficinas. Para su operación, utiliza electricidad para abastecer los servicios de aire acondicionado, elevadores, iluminación, equipo de oficina y sistema de bombeo hidrosanitario, además de equipo contra incendios y equipo de respaldo de energía eléctrica para emergencias.

Figura 63. Inmueble de SENER



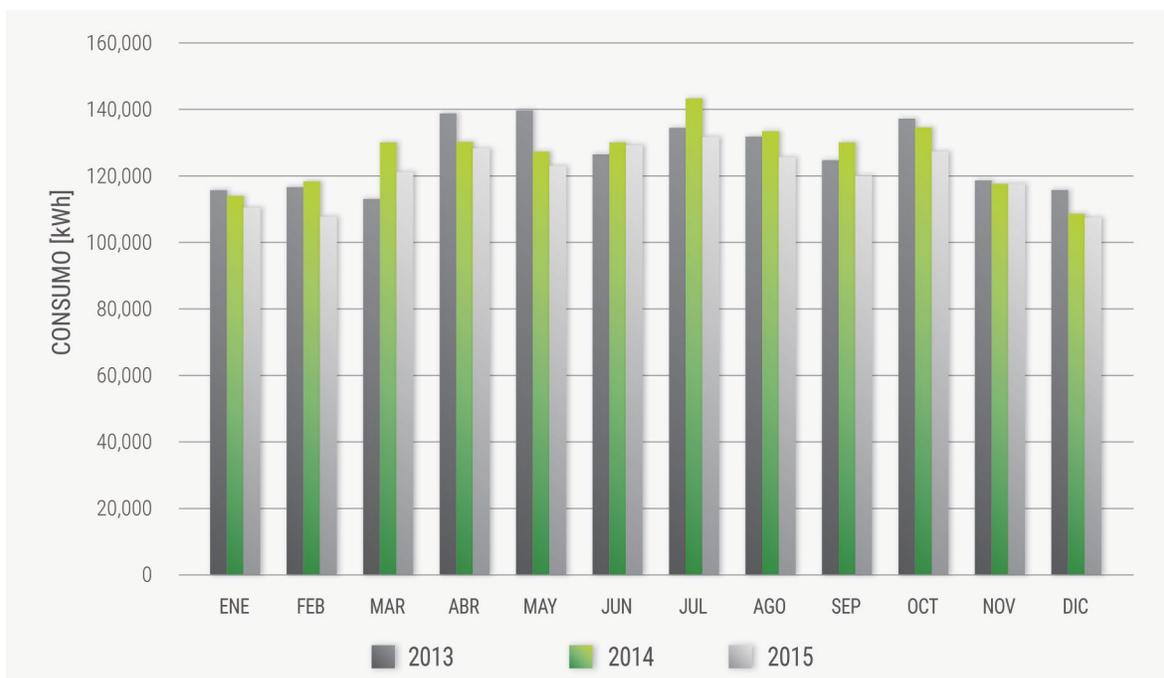
Tabla 11. Características del inmueble de la SENER

CARACTERÍSTICA	DATO
Área del inmueble (m ²)	24,000 m ²
Consumo total anual (kWh)	1,448,400
Año base del consumo	2015
Número de computadoras	940
Número de personas	968
ICEE	60.35

Fuente: Reporte de Auditoría Energética de la Secretaría de Energía (SENER)

Para el análisis del consumo y demanda de energía eléctrica (cuya facturación considera la tarifa HS de CFE) se tomaron los recibos de los años 2013, 2014 y 2015 proporcionados por el personal a cargo de la administración del inmueble. A partir de estos datos, pudo visualizarse una disminución en el consumo de electricidad año con año, lo que sugiere que las acciones de ahorro de energía implementadas por SENER han dado resultados.

Figura 64. Consumo de energía SENER

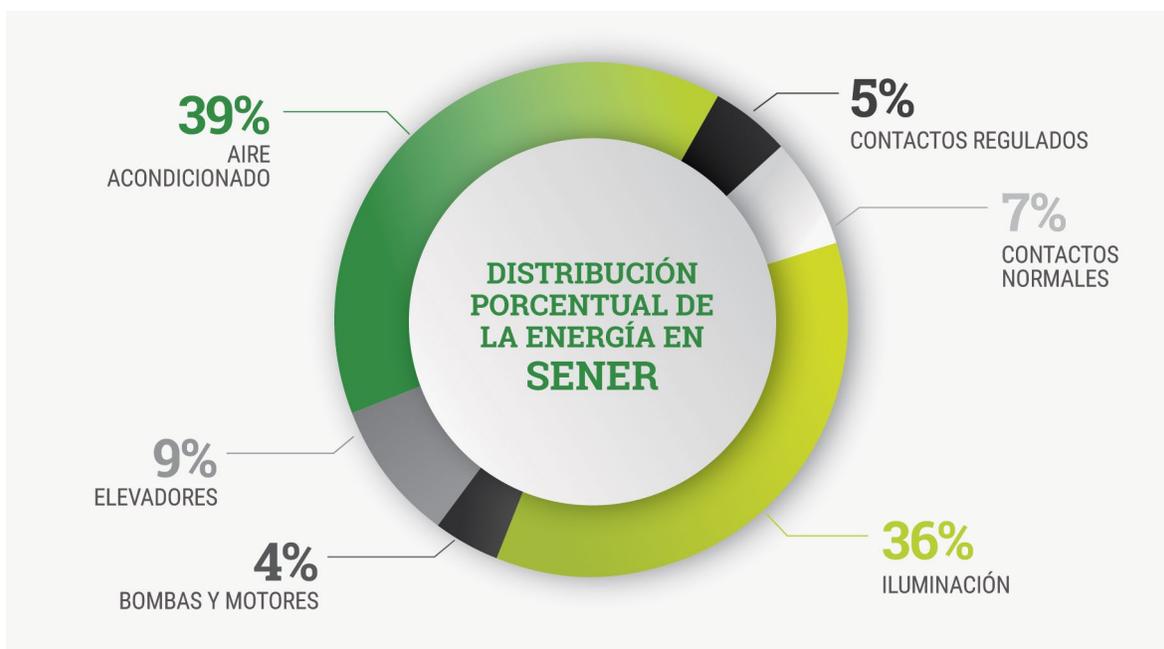


Fuente: Reporte de Auditoría Energética de la Secretaría de Energía (SENER)

Distribución de la energía

El personal a cargo de la gestión de la energía en el edificio de SENER midió en tableros el consumo de 9 de 16 pisos. De esta forma, puede explicarse el 52% del consumo total de energía eléctrica en el edificio. Para fines de la elaboración del mapa de energía, se considera que los 7 pisos restantes presentan consumos similares a los de los pisos que sí se midieron. Con estos datos, se realizó una extrapolación a un año y un ajuste por estacionalidad con base en los consumos históricos.

Figura 65. Distribución porcentual de la energía SENER



Fuente: Reporte de Auditoría Energética de la Secretaría de Energía (SENER)

Del análisis de los usos de la energía realizado en el diagnóstico energético, se observó que los principales usuarios son el aire acondicionado y la iluminación.

La SENER ya tenía previamente identificadas acciones para mejorar el desempeño energético de estos dos usuarios, y ahora con ayuda del mapa de energía, estableció objetivos particulares para éstos (reducción del 3% en el consumo de energía).

En su plan de acción, las actividades están principalmente enfocadas en el aire acondicionado y la iluminación, sin dejar de lado a los otros usuarios como son los elevadores y equipos de oficina.

Análisis de brecha para la implementación del SGE

El SGE del inmueble de la SENER casi completa la fase de planeación y cuenta con avance importante en las siguientes etapas de la implementación de su SGE. El equipo de gestión de la energía ha logrado integrar su manual de gestión de la energía, sin embargo, aún hace falta la firma de algunos documentos para pasar a la segunda fase implementar los planes de acción desarrollados y las estrategias de comunicación y toma de conciencia del personal de la organización.

Figura 66. Matriz de Avances de la SENER

DEPENDENCIA: SENER

	TAREA 1	TAREA 2	TAREA 3	TAREA 4	TAREA 5	TAREA 6	TAREA 7	TAREA 8	TAREA 9	TAREA 10	TAREA 11	TAREA 12
	REPRESENTANTE DE LA DIRECCIÓN Y DEL EQUIPO DE ENERGÍA	DEFINICIÓN DE LA POLÍTICA ENERGÉTICA	EVALUACIÓN ENERGÉTICA	ANÁLISIS DE OPORTUNIDADES DE MEJORA ENERGÉTICA	OBJETIVOS Y METAS ENERGÉTICOS	INDICADORES DE DESEMPEÑO ENERGÉTICO (IDEn)	MANUAL DE GESTIÓN DE LA ENERGÍA	PLANES DE ACCIÓN	COMUNICACIÓN	COMPRAS	COMPETENCIA, FORMACIÓN Y TOMA DE CONCIENCIA	CONTROLES OPERACIONALES
Nivel 4	Cartas de nombramiento difundidas.	Política energética difundida.	Criterios de selección son explícitos.	Sin registro cuantitativo de consumo energético	Procedimiento para diseño y evaluación de objetivos.	Procedimiento definido para los IDEn.	Manual referenciado y publicado.	Se cuenta con planes de acción bien desarrollados.	Acciones del plan de comunicación son medidas y evaluadas.	Proveedores conocen los nuevos criterios del área.	Plan de formación y sensibilización permanente.	Registro de correcta operación y mantenimiento.
Nivel 3	Cartas de nombramiento están firmadas, pero no difundidas.	Política energética firmada.	USEs seleccionados. Criterio de selección no es explícito.	Proyectos de mejora: - Priorizados - Sin criterios de evaluación.	Registro de metas en la plantilla indicada. Procedimiento sin definir.	IDEn definidos para los USEs sin procedimiento de selección y evaluación.	Manual redactado. Otros documentos del SGEEn sin referenciar.	Plan de acción completo y bien desarrollado.	Actividades programadas y ejecutadas. Sin medición de impacto.	Inclusión de criterios energéticos en procedimientos y formatos del área.	Elaboración de plan de toma de conciencia y capacitación, junto con área de RH.	Comunicación de criterios operacionales para las actividades de control.
Nivel 2	Cartas de nombramiento con descripción de funciones y responsabilidades, sin firmar.	Política energética acorde a la norma.	Repartición de consumo por fuentes. USEs sin seleccionar.	Proyectos de mejora: - Enlistados - Sin priorizar	Metas: - Definidas con metodología SMART - Sin registrar en la plantilla indicada	Análisis de regresión lineal de los IDEn. Sin definir IDEn para los USEs.	Información recopilada pero sin integrar en un documento.	Plan de acción con IDEn Sin detalle de las etapas.	Contenido creado y canales de comunicación identificados. Actividades sin ejecutar.	Política de compras basada en criterios energéticos. Los criterios no son explícitos.	Competencias y necesidades de formación y capacitación del personal relacionado con USEs, evaluadas.	Criterios operacionales para las actividades de control. Sin comunicar al personal.
Nivel 1	Dos cartas de nombramiento sin descripción de funciones y responsabilidades.	Política energética no acorde a la norma.	Fuentes e histórico de consumo de energía identificados.	Oportunidades de mejora: - Identificadas - Sin enlistar o resumir	Metas definidas. Línea base energética sin registrar.	IDEn generales para la planta. Sin regresión lineal para determinar relevancia en consumo.	Se cuenta con un índice para el manual. Información sin recopilar.	Borrador de plan de acción sin actividades detalladas (medición y evaluación continua del desempeño)	Plan de comunicación con objetivos y público destino. Sin validar por comunicación.	Área de compras conoce los productos, equipos o USEs	Personas (nombre y cargo) relacionadas con los USEs identificados. Requerimientos de capacitación sin identificar.	Actividades y operaciones relacionadas con operación y control de los USEs, identificadas. Sin criterios para las actividades
Nivel 0	Sin representante de gestión de la energía	Sin política energética formal	Sin registro cuantitativo de consumo energético	Sin identificar oportunidades de mejora	Sin objetivos o metas energéticos definidos	Sin IDEn definidos	Sin manual.	No hay planes de acción	Sin plan de comunicación	Sin política de compras con criterios energéticos.	Sin programa de formación en temas energéticos	Controles operacionales sin identificar.

Fuente: Autoevaluación elaborada por participantes de la Red APF de la SENER

La SENER ha demostrado un alto compromiso con la implementación de su SGEEn. Aún es importante que realicen una auditoría interna para detectar las desviaciones con respecto al cumplimiento de requisitos de la norma ISO 50001, así como encontrar oportunidades de mejora.

También deben realizar el ejercicio de revisión por la dirección, para poder observar el avance y desempeño del SGEEn y replantear si las actividades llevadas a cabo son las adecuadas para mejorar el desempeño energético de la organización.

4

FASE 4: CIERRE DE LA RED



Hasta este punto se ha presentado el desarrollo de la Red APF y las actividades que se llevaron a cabo durante ella. Ahora, siguiendo el orden de la metodología, se presenta la evaluación de la Red para conocer las opiniones de los participantes en cuanto a su aprendizaje dentro de ella y en relación a una posible 2ª Fase de la misma.

4.1 Evaluación de la red

En el último taller de la Red, se pidió a los participantes que indicaran sus comentarios respecto a los siguientes temas:

- + Conveniencia de la Red para el logro de la implementación del SGE
- + Organización de la Red de Aprendizaje
- + El nivel técnico de los talleres y contenidos
- + Recomendaciones para futuras Redes

Esta actividad estuvo coordinada por Bernardo Lazcano, Pablo Monterrubio, Lorena Espinosa y Paulo Galván, mismos que realizaron la documentación de las respuestas de los participantes en sus respectivas mesas de trabajo.

Los resultados de esta evaluación se retoman en el capítulo de lecciones aprendidas.

FIGURA 67. Evaluación de la Red APF



4.2 Evaluación en línea

Se pidió también a los participantes que contestaran una encuesta individual en línea con el propósito de obtener información más puntual sobre algunos aspectos de la Red. Se contó con la respuesta de 20 personas, teniendo al menos una persona representando a cada una de las dependencias.

La encuesta de evaluación estuvo dividida en cinco secciones:

Sección 1. Fortalecimiento de capacidades individuales

Sección 2. Metodología de la Red de Aprendizaje

Sección 3. Coordinación de la Red de Aprendizaje

Sección 4. Participación personal en la Red de Aprendizaje

Sección 5. Resultados obtenidos en su dependencia.

A continuación se muestran los resultados importantes por cada una de las secciones anteriores. En el Anexo V, está el formato de evaluación con todas las preguntas realizadas a los encuestados.

Sección 1. Fortalecimiento de capacidades individuales

El propósito de esta sección fue saber hasta qué punto resultaron útiles y apropiados los temas vistos y actividades realizadas durante la Red para el desarrollo de las capacidades de los participantes y su influencia en las actividades cotidianas dentro de su dependencia.

Algunos temas generales como el Concepto de un SGE, la definición del alcance y los límites del SGE, el compromiso de la Alta Dirección, la política energética, la definición de eficiencia energética, entre otros, tuvieron un alto grado de utilidad para los participantes.

En general y con base en los resultados, puede decirse que la mayoría de los temas técnicos y de gestión abordados durante la Red fue de gran utilidad para los participantes.

Sección 2. Metodología de la Red de Aprendizaje

En esta sección las preguntas buscaban conocer la percepción personal de los participantes sobre la metodología utilizada en la Red de Aprendizaje, con el fin de rescatar los aspectos a mejorar para futuras Redes.

A juzgar por los resultados de esta sección, puede decirse que la mayoría de los participantes estuvo satisfecha con la metodología empleada en esta Red de Aprendizaje. El hecho de haber conocido personas de otras dependencias los motivó a compartir sus experiencias y a crear un ambiente adecuado para ello. La mayoría afirma que los talleres y la Red en general cumplieron sus expectativas, razón por la cual quisieran que la Red continuara en una segunda etapa.

Sección 3. Coordinación de la Red de Aprendizaje

En esta sección las preguntas buscaban conocer la percepción personal de los participantes sobre la coordinación y organización de las actividades realizadas en la Red de Aprendizaje con el propósito de mejorar estos aspectos en futuras Redes.

Los participantes estuvieron de acuerdo en que la organización de los talleres fue adecuada, sin embargo consideran que ésta pudo haber sido mejor. Por ejemplo, el cambio de personal de acompañamiento y moderadores provocó en los participantes cierta confusión y descontrol debido a las distintas formas de trabajo de cada uno. En este sentido, los participantes solicitan una mejor gestión por parte del equipo coordinador en futuras etapas de la Red. Por otro lado, los participantes creen que el nivel de conocimientos del experto técnico, el Ing. Bernardo Lazcano, fue bastante bueno, mientras que el trabajo de Moderación del segundo moderador (Pablo Monterrubio) se consideró mejor que el de la primera moderadora (Lucía Martínez).

Finalmente, como sugerencia, se propone dar un seguimiento a las tareas asignadas entre cada taller, ya que en ocasiones es necesario el asesoramiento por parte del experto técnico y moderador para aclarar ciertos temas.

Sección 4. Participación Personal en la Red de Aprendizaje

El propósito de esta sección fue conocer el grado de involucramiento de los participantes dentro de las actividades desarrolladas a lo largo de la Red de Aprendizaje. A este respecto, puede decirse que la mayoría de los participantes se sintieron integrados al grupo y con la confianza de exponer sus dudas, experiencias y comentarios ante los demás participantes. A pesar de esto, muchos están de acuerdo en que su participación pudo haber sido más activa y pudieron haber aportado más de sí mismos a la Red.

Sección 5. Resultados obtenidos en su dependencia

En esta sección se buscó saber qué logros tuvieron las dependencias como resultado de su participación en esta Red de Aprendizaje. Pudo observarse que la mayoría de los participantes cubrieron la primera etapa (Planear) respecto a la norma ISO 50001, habiendo definido su política energética, responsabilidades de la Alta Dirección, usos significativos de la energía, entre otros, mientras que sólo unos cuantos avanzaron una parte en la segunda etapa (Hacer) con el establecimiento de sus planes de acción, de comunicación y realización de la documentación, quedando pendiente en esta etapa el desarrollo de controles operacionales.

2.4.2 Continuación de la red

Además de la dinámica de evaluación de la Red, en el último taller se abrió también una mesa de diálogo sobre el futuro de la Red de Aprendizaje para la implementación de SGE en inmuebles de la APF, coordinada por Lorena Espinosa (GIZ) y Paulo César Galván (Conuee), quienes expusieron las posturas de sus respectivas instituciones y escucharon los comentarios de los participantes. A continuación se presentan algunos de los puntos más destacados que se identificaron.

5

LECCIONES APRENDIDAS



Esta Red APF fue una de las primeras Redes-SGEn en implementarse en México, añadiendo además la variante de trabajar con inmuebles de la APF y estatales, como lo fueron Morelos y el Estado de México, por lo cual, implicó que hubiera un aprendizaje continuo durante todo su desarrollo.

En cada taller se hacía el esfuerzo por obtener las opiniones de los participantes, en cuanto a los temas, la ejecución, la coordinación y otras áreas de oportunidad para mejorar el desarrollo de la Red APF.

Aunado a esto, más las sesiones de planeación de cada taller que realizaba el equipo coordinador (Conuee, GIZ, experto técnico y moderador), donde se buscaba atender estas áreas de oportunidad, se realizó una evaluación intermedia de la Red APF.

Finalmente en el último taller los participantes realizaron una evaluación de la Red. De esta evaluación se extrajeron ideas importantes a tomar en cuenta para mejorar algunos aspectos en próximas Redes. En este capítulo se hace un resumen de estas ideas con el fin de aprovechar la experiencia adquirida a lo largo de esta Red.

5.1 Evaluación intermedia de la red APF

La evaluación intermedia tuvo por objetivos escuchar las distintas opiniones del equipo coordinador al respecto del desempeño de la Red y, con base en las problemáticas encontradas, proponer estrategias para mejorar.

Para hacer esta evaluación se utilizó una herramienta de Capacity Works³, llamada "Reflexión sobre los resultados", la cual ayuda a aprender de los errores y éxitos, así como asegurar que las lecciones aprendidas sean de utilidad para otros proyectos en el futuro. La razón primordial para realizar esta evaluación intermedia fueron los cambios en el equipo coordinador de la Red.

Las principales acciones derivadas de esta evaluación intermedia fueron convocar a las asesorías personalizadas y hacer un cambio en la moderación de la Red. Las asesorías personalizadas consistieron en un espacio de dos horas por dependencia para recibir asesoría por parte del experto técnico de manera individual para poder resolver sus dudas y continuar con la implementación de su SGEn.

5.2 Sobre la coordinación de la red

Iniciación de la Red de Aprendizaje

Una de las tareas más complicadas es precisamente consolidar una Red con un grupo de participantes que compartan inquietudes similares para el logro de metas en común. En el contexto de la Red APF, conseguir el involucramiento adecuado de la Alta Dirección de cada institución para designar al personal que asistiría a los talleres de la Red fue una labor un tanto complicada.

La recomendación generada a partir de la experiencia en esta Red, es establecer desde un inicio el perfil de los participantes, de tal forma que sea más sencillo integrar el equipo de gestión de energía de cada dependencia que se formará en los primeros talleres. Estos lineamientos podrían comunicarse desde el taller informativo para que la Alta Dirección y demás áreas involucradas estén enteradas desde el principio sobre las funciones que desempeñarían dentro del SGEn, así como del tiempo y esfuerzo que requeriría el participar activamente a lo largo de la Red.

Se sugiere también establecer desde el inicio, con monitoreo de la institución iniciadora (Conuee), los lineamientos sobre fechas, insumos y sedes e incluirlo en el Convenio de Colaboración (Memorándum de Entendimiento) firmado por las dependencias participantes. De esta forma, se busca que las dependencias aporten de forma equitativa los recursos económicos adicionales para la realización de los talleres (reservación de salas, coffee break, etc.).

³ Capacity WORKS es un modelo de gestión para sistemas de cooperación desarrollado por la GIZ.

Comunicación

Para asegurar el cumplimiento de los objetivos y metas de la Red, es necesario tener excelentes mecanismos de comunicación entre los participantes y el grupo coordinador. Además, el intercambio de experiencias e información no está limitado a llevarse a cabo solamente durante los talleres, sino que debe efectuarse también por otros medios.

Una de los comentarios más señalados por los participantes, fueron fallas en la comunicación por parte del equipo de coordinación de la Red, pues influyeron los cambios en el equipo coordinador (Conuee, GIZ y moderadora) en distintas etapas de la Red APF y el acceso a los materiales generados durante la Red. Se recomienda por lo tanto mantener a los mismos integrantes del equipo de coordinación a lo largo de la Red en la medida de lo posible. También es importante llevar una adecuada documentación de las actividades realizadas tanto en la coordinación como en el desarrollo de la Red y contar con un sistema de monitoreo y evaluación de metas establecido desde un inicio. Una adecuada planeación por parte de los iniciadores y un seguimiento apropiado por el moderador y el experto técnico son claves en el éxito de una Red.

Por otro lado, el intercambio de información entre dependencias de la Red APF, se complementó con el uso de una carpeta compartida en Dropbox™ en la cual los participantes subieron sus avances de la realización del manual de su SGEEn. A este respecto, los participantes consideraron de gran utilidad esta herramienta, aunque sugieren hacer una mejor gestión del acceso en línea, pues a algunos participantes se les dificultaba el acceso. Esto trató de ser corregido a partir del 6° taller, otorgándole acceso a todos los participantes a la carpeta compartida y que no dependieran de sólo una persona por dependencia para ingresar.

Manejo del tiempo

La participación e involucramiento que demanda la Red, tanto durante los talleres como para las actividades y tareas entre los mismos, requiere administrar el tiempo de manera correcta para aprovechar al máximo los conocimientos e in-

formación adquirida. Otra de las sugerencias hechas por parte de los participantes fue hacer un mejor manejo del tiempo, ya que en algunas ocasiones, no se cubrieron cabalmente los temas previstos por extenderse en detalles y aspectos particulares de ciertos temas. Esto puede ser subsanado con una adecuada moderación de los talleres, desde la planeación de la agenda, entre el moderador y el experto técnico, hasta el control de tiempo en el desarrollo de los mismos.

Seguimiento a participantes

Es importante monitorear y evaluar el progreso de los participantes a lo largo de la Red para poder alcanzar los objetivos de ésta. Se recomienda implementar un programa de seguimiento a los participantes para medir su aprovechamiento, así como aumentar e implementar el número de asesorías personalizadas entre talleres, ya sea presencialmente o mediante webinars. Los participantes solicitaron tener una retroalimentación oportuna de los exámenes y documentos realizados, así como hacerles recordatorios constantes por parte de los organizadores para la entrega de sus tareas. Es muy importante que en las actividades del experto técnico se tenga considerado tiempo específico para realizar visitas técnicas a cada uno de los participantes.

5.3 Sobre la metodología

Conveniencia de la Red para el logro de la implementación del SGEEn

De manera general los y las participantes opinaron que la Red fue un medio oportuno y necesario para los inmuebles de la APF que ha proporcionado las bases de manera ordenada y secuencial para implementar un SGEEn al interior de cada inmueble. En este sentido, la Red sirvió para establecer y homologar criterios de evaluación e implementación del SGEEn por medio del intercambio de experiencias. Permitió saber cómo medir el desempeño energético, así como formar conciencia sobre el aprovechamiento máximo de la energía.

También expresaron que sirvió como guía detallada para poder informar a la Alta Dirección la conveniencia de implementar el SGEEn y así generar el compromiso de apoyo a las actividades.

Reconocieron que se desarrollaron capacidades, no sólo en los temas propios de la norma ISO 50001, sino en otras actividades relacionadas con su trabajo diario. Además tuvieron la oportunidad de analizar y comparar las experiencias de otras dependencias en cuanto a la aplicación del SGEN y tener una visión diferente de cómo implementar acciones encaminadas al ahorro de energía.

Consideraron que los principales aprendizajes fueron la priorización proyectos mediante la visualización del mapa de energía, así como expandir la aplicación de los conceptos de eficiencia energética.

Contenido técnico de los talleres

Para lograr de forma efectiva la implementación de un SGEN, así como la mejora del desempeño energético de una organización, es importante llevar a cabo las acciones adecuadas de acuerdo con el giro o sector al cual ésta pertenece. Por lo tanto, el experto técnico de una Red debe proporcionar a los participantes los conocimientos y herramientas necesarios para que éstos implementen de forma adecuada los proyectos de mejora según el tipo de organización al que pertenecen.

En el caso de la Red APF, los y las participantes solicitaron adaptar los temas técnicos al contexto de la propia APF ya que, a pesar de que el experto técnico tenía gran conocimiento y experiencia en eficiencia energética y SGEN, las tecnologías y procesos que presentó tenían un enfoque a empresas e industrias, en lugar de a edificios. Se recomienda entonces incluir casos de estudio y ejemplos de casos de éxito relacionados con medidas de eficiencia energética e implementación de SGEN en edificios con el fin de motivarlos y hacer los talleres más didácticos. Además, al tratarse de edificios que albergan oficinas gubernamentales, es de suma importancia que se conozcan los procedimientos ya establecidos en los que el SGEN podría tener injerencia, como por ejemplo la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público. Si en el acompañamiento técnico se desconoce cómo funciona el sector público, difícilmente se podrán hacer recomendaciones que surtan efec-

to en medidas administrativas.

Por otro lado, se recomienda abarcar una variedad más amplia de temas, ya que en el caso de esta Red la mayoría de los temas técnicos estuvieron orientados hacia sistemas de aire acondicionado. Se sugiere también proporcionar un glosario de términos para consulta de los participantes.

Visitas técnicas

Uno de los elementos más beneficiosos de una Red de Aprendizaje son las visitas técnicas. El caso de la Red APF no fue la excepción y mostró ser de gran provecho para los participantes, brindándoles la oportunidad de conocer las tecnologías, procesos y controles operacionales en los inmuebles de sus compañeros.

Como sugerencia por parte de los participantes, se propone proporcionar formatos preestablecidos como guía para la captura de información y el seguimiento de indicaciones durante las auditorías guiadas por el experto técnico, para hacer una evaluación oportuna a la dependencia anfitriona.

Integración entre participantes

Como se ha mencionado varias veces anteriormente, uno de los pilares para el desarrollo exitoso de una Red de aprendizaje es el intercambio de experiencias entre los participantes. Por lo tanto, si se busca generar un ambiente de confianza y cordialidad que propicie este intercambio, es vital mejorar la comunicación y vinculación entre los participantes.

Sería conveniente realizar más dinámicas de integración e implementar una estrategia para fortalecer el sentido de pertenencia a la Red entre los participantes.

También, al final de la Red podrían otorgarse certificados o diplomas avalados por los organizadores a los participantes que asistieron a todos los talleres y tuvieron un papel activo dentro de la Red, ya sea aportando sus conocimientos a los demás o incluso expresando sus dudas en beneficio de sus compañeros.

6

CONCLUSIONES GENERALES



La Red APF fue la segunda Red de Aprendizaje para la implementación de Sistemas de Gestión de la Energía en México, que resultó ser un gran reto desde su apertura hasta el cierre. Al tratarse de edificios de la Administración Pública Federal y Estatal, el contexto en el que se desarrollan sus actividades es sumamente diferente al que se tiene en el sector privado, pues existen procedimientos y estructuras que difícilmente se pueden modificar.

Por otra parte, había muy poca experiencia previa en Sistemas de Gestión, como los que proponen las normas ISO, que sirviera de guía para la implementación de esta red. Sin embargo se lograron avances importantes en la implementación del SGE en cada una de las dependencias, y, al ser este un proyecto piloto de Red de Aprendizaje ha permitido obtener un repertorio de buenas prácticas y lecciones muy valiosas que servirán para la creación de nuevas Redes de este tipo.

Las dependencias que tuvieron una participación activa y constante a lo largo de la Red lograron avances importantes en la implementación de su SGE, cubriendo en su mayoría la primera etapa de conformidad con la norma ISO 50001, la planeación. Aunque en la concepción de la Red se planteó como objetivo que los inmuebles implementaran en su totalidad el SGE, debido a varios factores explicados en el documento, este objetivo se replanteó para que al menos las dependencias cumplieran con las 4 primeras etapas del Manual para la implementación de un Sistema de Gestión de la Energía de Conuee y GIZ, las cuales concluyen con la creación de los planes de acción.

En este sentido se tuvieron varios aprendizajes, primero ante la metodología de Redes, al poder replantear el objetivo de la Red, y segundo los derivados del contexto particular de los participantes y el desarrollo de la Red.

Las actividades realizadas en el desarrollo de esta Red también ayudaron a poder clarificar qué

proyectos de eficiencia energética podrían desarrollarse en cada uno de los inmuebles, así como la capacitación directa de al menos 30 personas que asistirían regularmente a los talleres. La idea es que todos estos conocimientos adquiridos puedan ser replicados y transferidos tanto al interior de la Red como hacia demás personal que labora en los inmuebles.

Como conclusión, se demostró que la metodología de Redes de Aprendizaje es un instrumento sumamente valioso y versátil, con el cual se puede apoyar a las dependencias de APF y Estatales a mejorar su desempeño energético y a cumplir cabalmente con las disposiciones y lineamientos establecidos, en este caso, por la Conuee. Siempre que haya voluntad política para realizar los proyectos y el apoyo de las direcciones de cada una de las dependencias, se podrán obtener resultados exitosos como lo fue esta Red de Aprendizaje.

Finalmente, se espera que el presente documento quede como testimonio de los esfuerzos realizados tanto por GIZ y Conuee como por las dependencias, y que sirva como referente para la creación de nuevas Redes en México y otros países.

REFERENCIAS



Conuee / GIZ (2016). Manual para la Implementación de un Sistema de Gestión de la Energía, segunda edición. Disponible en línea en:

http://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/119159/Manual_SGEn_Conuee_2da_Edicion.compressed.pdf

DOE (2017). Energy Performance Indicator Tool "EnPi" del Departamento de Energía de EE.UU. Disponible en línea en:

<https://ecenter.ee.doe.gov/em/tools/Pages/EnPI.aspx>

GIZ (2015) Gestión de la Cooperación en la Práctica. Diseñar Cambios Sociales con Capacity WORKS. Springer Gabler. Alemania

GIZ (2016) Guía para la Implementación de Redes de Aprendizaje de Eficiencia Energética y Sistemas de Gestión de la Energía en el Contexto Latinoamericano. Disponible en línea en:

https://www.giz.de/de/downloads/giz2016-es-Guia_para_la_implementacion_de_Redde_de_Aprendizaje_de_Eficiencia_Energetica.pdf

IPEEC (2015) Energy Efficiency Networks: An effective policy to stimulate energy efficiency. G7 Hamburg Initiative for Sustainable Energy Security. Disponible en línea en: http://www.ipeec.org/upload/publication_related_language/pdf/151.pdf

Jochem et.al, (2016). Energy efficiency networks – a Group energy management system as a business model?. Industrial Efficiency 2016. ECEEE Industrial Summer Study Proceedings. Alemania.

Köwener, D. et. al. (2014) Learning energy efficiency networks for companies - saving potentials, realization and dissemination. European Council for an Energy-Efficient Economy. Paris, Francia. Disponible en línea en: http://publica.fraunhofer.de/eprints/urn_nbn_de_0011-n-2946303.pdf

Rohde, C. et. al. (2015) Learning Energy Efficiency Networks: Evidence based experiences from Germany. Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research ISI. Karlsruhe, Alemania. Disponible en línea en:

<http://aceee.org/files/proceedings/2015/data/papers/6-48.pdf>



ANEXOS



Anexo 1. Campaña de medición para elaboración de diagnósticos energéticos

+ Unidades manejadoras de aire (UMA)

1. Hacer un inventario de manejadoras de aire.
2. Agrupar por tipo y capacidad.
3. Escoger una manejadora de cada grupo.
4. Medir los equipos seleccionados.

Variables: Temperatura de aire de retorno, temperatura de aire inyectada, corriente eléctrica del ventilador, voltaje de alimentación del ventilador, temperaturas de entrada y de salida del agua fría

+ Enfriadores de agua (Chillers)

1. Identificar los diferentes circuitos de enfriamiento.
2. Hacer un inventario de enfriadores.
3. Agrupar por tipo y capacidad.
4. Escoger los circuitos más representativos.
5. Medir los equipos seleccionados.

Variables: Temperaturas de entrada y de salida del agua fría, corriente eléctrica del compresor, voltaje de alimentación al compresor, presión de succión, presión de descarga.

+ Sistema de bombeo

1. Hacer un inventario de las bombas.
2. Agrupar por tipo y capacidad.
3. Escoger una bomba de cada grupo.
4. Medir los equipos seleccionados.

Variables: Temperatura de descarga, presión de descarga, corriente eléctrica del compresor, voltaje de alimentación al compresor.

+ Iluminación

1. Identificar en cada subestación los interruptores que alimentan exclusivamente circuitos de alumbrado e identificar las áreas correspondientes.
2. Lo mismo del punto anterior, pero para contactos.
3. Hacer un inventario de luminarios, por zona.
4. Hacer un inventario de equipos conectados al circuito de contactos, por zona.
5. Medir todos los interruptores de alumbrado y zonas relacionadas.

Variables: Nivel de iluminación, Corriente eléctrica de alumbrado, Voltaje de alimentación al alumbrado.

Anexo 2. Resumen de las recomendaciones de los diagnósticos energéticos

De manera general, a partir de los diagnósticos energéticos realizados, se obtuvieron las siguientes medidas de ahorro de energía, identificadas por sistema prácticamente para todos los edificios:

- + **Iluminación.** Independizar circuitos para utilizar la iluminación sólo en las zonas donde es necesario y en los horarios requeridos.
- + **Aire acondicionado.** Instalar un sistema de enfriamiento tipo evaporativo, debido a que las condiciones climáticas en la Ciudad de México permiten este tipo de tecnología, la cual consume menos energía que un sistema de aire acondicionado convencional.
- + **Equipo de oficina.** Modernizar el equipo de oficina puede significar una reducción en el consumo de energía, especialmente si se incluye en las especificaciones de compra la preferencia por equipos energéticamente eficientes.
- + **Elevadores.** Instalar sistemas de regeneración y recuperación de energía.

Además, para todos los sistemas la recomendación fue establecer controles operativos, siendo esto un punto importante del SGEN y requisito de la ISO 50001 para los usuarios significativos de la energía.

Es importante mencionar que la priorización en la implementación de estas medidas depende específicamente de la determinación de los usuarios significativos para cada organización, así como de los criterios que se establezcan en cada uno de sus SGEN.

Vale la pena remarcar que, para la mayoría de los edificios participantes, la fuente principal de energía es la electricidad, y por lo tanto las medidas de ahorro detectadas se enfocan casi enteramente en los consumos significativos de ella.

Algunas variables relevantes que se identificaron son la ocupación (número de personas que ingresan al edificio) y la temperatura (grados día). La primera es importante, ya que el número

de personas que día a día ocupan el edificio, sean empleados o visitas, impacta en el uso de los servicios del inmueble que consumen energía eléctrica, tales como aire acondicionado e iluminación. Por otro lado, las variaciones de la temperatura impactan de forma considerable el consumo de energía del edificio debido a que la demanda de servicios de aire acondicionado se incrementa.

Además, se detectaron algunas acciones que influyen significativamente en el uso de la energía:

- + **Mantenimiento.** Esta función afecta al desempeño energético del edificio, debido a que la eficiencia de todos los equipos y sistemas depende de la experiencia y habilidades de las personas que los reparan y dan servicio, para mantener su confiabilidad y disponibilidad. Cada vez que se hace una remodelación al edificio, es de vital importancia que exista un trabajo previo de diseño, así como que se integren a este trabajo criterios de desempeño energético.
- + **Operación.** Esta función también afecta el desempeño energético del edificio, debido a que las decisiones relacionadas con la forma de operar todos los equipos y sistemas dependen de la experiencia y habilidades de las personas que están a cargo de ellos.
- + **Compras y abastecimiento.** La procura y abastecimiento de equipos, materiales y servicios son muy importantes para mejorar y mantener el desempeño energético del edificio. Es indispensable que el criterio de eficiencia energética sea considerado en la toma de decisiones para la adquisición de bienes o servicios que están relacionados con los usos significativos de energía, además esto también es un requisito de la ISO 50001.

Anexo 3. Directorio de participantes

INSTITUCIÓN	NOMBRE DEL PARTICIPANTE.
ASA	Marco Antonio Carreón Acosta
	José Espino de la O
	Jorge Nevarez Jacobo
Casa Morelos	Jorge Martínez Ruiz
	Tania Rosas Carvajal
	Vladimir Orihuela Hernández
	Jorge Monreal Cruz
CFE	Héctor Jaime Muñoz
	Argelia Ramírez Granados
	José Luis López Avila
	Rogelio Cerda Pérez
	Claudia Somellera Espinoza
	Víctor Vidales Alva
	Sergio Ramírez Armenta
	Jorge Miguel Carrillo Maya
CONAGUA	Marco Osvaldo Jardon Martínez
	Omar Villalpando Flores
	Alfonso Ramón Santos Arteaga
	Ladislao Andrés Cantinca Hernández
	Juan Eduardo Calderón Sánchez
Gov. Tabasco	Ramón Delgado Aguirre
	Carlos Reyes Abreu
PEMEX	Martin Gabriel Martinez Páez
	Eligio Fernández Hernández
	Carlos Figueroa Consuelos
	Juan Antonio Sandoval Contreras
	Hugo Martiradoni Aguiñaga
	Hugo Luis Gatica Villasante
	María Norma Hurtado Gómez
PJEM	Alfonso Márquez Ron
	Claudia Arriaga Huerta
	Ignacio Flores Flores
SAGARPA	Montserrat Ortega Martinez
	Antonio Ríos
	Hipólito Hernández M
	José Cruz Ortiz Cuéllar

INSTITUCIÓN	NOMBRE DEL PARTICIPANTE.
SAT	Cesar Enrique López León
	Carlos Alberto Gama Morales
	Juan Francisco Cruz Hernández
	Lilia Miguel Ortega
	Gabriel Iván Gómez Domínguez
	Armando Rodríguez Martínez
	Eduardo Gómez Alvarez
SCT	Francisco J. Torres Delgado
	María Alejandra Sosa Álvarez
	Blanca Colín Domínguez
	Marcial Yoel Ibarra Melo
	Rey David Gómez Torres
SE	Alfonso González Pacheco
	Guillermo Méndez Villasana
	Angélica Nava Robles
	Carolina Castillo Montero
	Luis Martín Meza Martínez
	Ricardo Martín Roldan Garcia
	Rafael Arceo Avila
	Hugo D. Romero Valenzuela
SENER	Fernando Rafael Barrera Pérez
	Guadalupe Reyes Elizalde
	Gilberto Ramírez Jácome
	Jose Ignacio Vazquez Montijo
	Jesus Ricardo Castelan Gómez
	Bernardo Romero Carrillo
	Luis Fernando Juárez Bosquez
	Maria del Pilar Salazar Gomez
	Juan Alfonso Rivera Hernandez

Anexo 4. Matriz de evaluación de avances en la implementación del SGEN

La Matriz de Evaluación de Avances funciona como una herramienta de autoevaluación para medir el grado de avance en el proceso de implementación de un Sistema de Gestión de la Energía.

Tanto la lectura como el llenado de la matriz se realiza de abajo hacia arriba, iniciando por el nivel cero de cada requisito y marcando el nivel correspondiente en el cual se encuentra la organización en ese momento. **Es importante registrar la fecha en la cual se realiza la evaluación**, para elaborar una medición del grado de avance de la implementación del SGEN.

Al identificar y unir los puntos de los niveles en los cuales se encuentra la organización se define

el **Perfil de la organización**. El objetivo es lograr un movimiento ascendente en los renglones (niveles) de cada uno de los requisitos, utilizando para ello las recomendaciones indicadas en el nivel inmediato superior.

Al realizar este ejercicio de forma periódica cada dos o tres meses, es posible **visualizar el grado de avance en la implementación del SGEN de manera muy sencilla**. Es una herramienta de gran utilidad para **reconocer los logros obtenidos** durante la implementación del SGEN, asunto que motiva e impulsa al equipo encargado de la gestión energética. Además, permite contar con una evidencia documental de las reuniones de seguimiento.

Ejemplo: Reunión de arranque



Ejemplo: Reunión de seguimiento 2



Ejemplo: Reunión de seguimiento 3



Ejemplo: Reunión de seguimiento 5



Instrucciones: realizar el llenado de la matriz, de forma individual, por todos los y las participantes del equipo de gestión de la energía, para posteriormente, en grupo, comparar y discutir los resultados y así obtener a una **matriz resumen**.

Organización: _____

Fecha: _____

Requisito	4.2.1	4.2.2	4.3	4.4.2	4.4.3	4.4.4	4.4.5
	Límites y alcances del SGEEn	Representante de la dirección y del equipo de energía	Política energética	Requisitos legales y otros requisitos	Diagnóstico de desempeño energético	Línea de base energética	Indicadores de desempeño energético (IDEn)
NIVEL 4	Los límites y alcances del SGEEn están documentados y difundidos.	Se difundieron los nombramientos del representante de la dirección y del equipo de gestión de la energía, incluyendo sus funciones y responsabilidades.	Existe una política energética, firmada y difundida en la organización.	Se cuenta con la matriz de requisitos legales, así como con el procedimiento o instructivo de trabajo. Además, tanto la matriz como el procedimiento han sido difundidos en la organización.	Todo lo anterior y además, se elaboró y se difundió el procedimiento correspondiente.	Se registró la línea de base energética y se documentó la metodología correspondiente. Además, se difundió.	Se compara los IDEn contra la línea de base energética, se tiene documentada la metodología para determinar y actualizarlos. Adicionalmente se ha difundido esta información.
NIVEL 3	Los límites y alcances del SGEEn están documentados, pero no están difundidos.	Se nombraron oficialmente el representante de la dirección y el equipo de gestión de la energía (cartas firmadas por la dirección) y se definieron sus funciones y responsabilidades.	Existe una política energética escrita y firmada pero no se ha difundido en la organización.	Se tiene un formato donde se registran los requisitos legales y otros requisitos, así como un procedimiento o instructivo que explica quien lo completa, cuando, a quien se comunica, donde se guarda la evidencia, etc.	Se identificaron todas las fuentes de energía y se analizaron los históricos de consumo de energía. Se tiene identificados los usos de la energía y se seleccionaron los Usos Significativos de Energía (USE) así como sus variables significativas. Se estimaron los usos y consumos futuros de energía. Se tienen identificadas, priorizadas y registradas las oportunidades de mejora del desempeño energético.	Se registró la línea de base energética y se documentó la metodología correspondiente.	Se cuenta con IDEn para medir y dar seguimiento al desempeño energético, así como con la metodología para determinar y actualizarlos.
NIVEL 2	Se definieron los límites y alcances del SGEEn pero no está documentado	Se definieron el representante de la energía y el equipo de gestión de la energía, pero el nombramiento no ha sido oficial.	Existe una política energética escrita que cumple con la norma, pero no está firmada por la dirección.	Se empezaron a identificar algunos requisitos legales y otros requisitos, pero no está terminado.	Se identificaron todas las fuentes de energía y se analizaron los históricos de consumo de energía. Se tiene identificados los usos de la energía y se seleccionaron los Usos Significativos de Energía (USE) pero no sus variables significativas. Se tienen identificadas y registradas las oportunidades de mejora del desempeño energético, pero no están priorizadas.	Se registró la línea de base energética y se documentó la metodología correspondiente. Además, se difundió.	Se compara los IDEn contra la línea de base energética, se tiene documentada la metodología para determinar y actualizarlos. Adicionalmente se ha difundido esta información.
NIVEL 1	No se cuenta con la definición de límites y alcances del SGEEn	No se cuenta con un representante de la dirección o equipo de gestión de la energía	No existe una política energética escrita o no cumple con lo indicado en el requisito 4.3 de la norma.	No se han identificado los requisitos legales y otros requisitos a los cuales la organización suscriba.	Se identificaron todas las fuentes de energía y se analizaron los históricos de consumo de energía, se tiene identificados los usos de la energía, pero no se tiene la repartición de consumos energéticos (medición o estimación) ni se han identificadas las oportunidades de mejora del desempeño energético.	No se cuenta con una línea de base energética.	No se cuenta con IDEn.

Requisito	4.4.6	4.5.2	4.5.3	4.5.4 Y 4.6.5	4.5.5	4.5.6
	Objetivos y metas energéticos, planes de acción	Competencia, formación y toma de conciencia	Comunicación	Documentación	Controles operacionales	Diseño
NIVEL 4	Nivel 3 + Se cuenta con la evidencia de que los objetivos y metas energéticos se establecen y revisan con base en los requisitos legales y otros requisitos, los USE, las oportunidades de mejora del desempeño energético y tomando en cuenta las condiciones financieras, operacionales y comerciales, así como las opciones tecnológicas y el punto de vista de las partes interesadas.	Se evaluó la competencia de las personas relacionadas con los USE y se identificaron sus necesidades de capacitación. Adicionalmente, se identificaron las necesidades de capacitación de las personas relacionadas con la operación del SGEN. Se trabajó en la toma de conciencia del personal relacionado con el SGEN. Además, se cuenta con los procedimientos correspondientes.	Se cuenta con un plan de comunicación interna que se ha empezado a implementar. Se cuenta con un mecanismo a través del cual todas las personas puedan hacer un comentario o sugerencia sobre el SGEN. Se definió por escrito si la organización comunica externamente o no su política energética, sobre su SGEN y su desempeño energético.	Se cuenta con un procedimiento de control de documentos y registros. Se cuenta con la lista actualizada de los documentos del SGEN y existen controles para la identificación, recuperación y retención de los registros.	Se establecieron y comunicaron los controles operacionales relacionados con los USE's, al personal y se tiene evidencia de que se operan efectivamente de acuerdo a estos criterios.	Se cuenta con criterios de diseño para tomar en cuenta las oportunidades de mejora del desempeño energético y del control operacional. Se cuenta con un procedimiento o instructivo de trabajo donde se definen los casos de diseño que pueden tener un impacto significativo en el desempeño energético y en los cuales se deben aplicar los criterios definidos. Además, se cuenta con registros de resultados de diseño.
NIVEL 3	Se cuentan con objetivos y metas energéticos, así como con planes de acción que cumplen lo indicado en la norma y que están actualizados a la fecha.	Se evaluó la competencia de las personas relacionadas con los USE y se identificaron sus necesidades de capacitación. Adicionalmente, se identificaron las necesidades de capacitación de las personas relacionadas con la operación del SGEN. Se trabajó en la toma de conciencia del personal relacionado con el SGEN.	Se cuenta con un plan de comunicación interna con objetivos, público destinatario, medios, etc. que se ha empezado a implementar. Se cuenta con un mecanismo a través del cual todas las personas puedan hacer un comentario o sugerencia sobre el SGEN pero no se ha definido ni documentado nada acerca de la comunicación externamente.	Se cuenta con un procedimiento de control de documentos y registros. Pero no se tiene la lista actualizada de los documentos del SGEN.	Se establecieron controles operacionales relacionados con los USE's, se comunicaron al personal encargado, pero no se tiene evidencia de que se operan efectivamente de acuerdo a estos criterios.	Se cuenta con criterios de diseño para tomar en cuenta las oportunidades de mejora del desempeño energético y del control operacional. Se cuenta con un procedimiento o instructivo de trabajo donde se definen los casos de diseño que pueden tener un impacto significativo en el desempeño energético y en los cuales se deben aplicar los criterios definidos.
NIVEL 2	Se definieron objetivos y metas energéticos.	Se trabajó en la toma de conciencia del personal relacionado con el SGEN pero no se identificaron las necesidades de capacitación.	Se tiene un plan de comunicación interna con objetivos, público destinatario, medios, etc. pero no se ha empezado a implementar.	Existe un procedimiento de control de documentos y registros, pero los documentos del SGEN no están controlados. (código, fecha, etc.)	Se establecieron controles operacionales relacionados con los USE's, pero no se han comunicado al personal.	Se cuenta con criterios de diseño, pero no están documentados, ni se especificó en qué casos aplica.
NIVEL 1	No se cuenta con objetivos ni metas energéticos, tampoco con planes de acción.	No se identificaron las necesidades de capacitación de las personas relacionadas con el control de los USE y operación del SGEN	No se tiene un plan de comunicación relacionado con el SGEN	No se cuenta con un procedimiento de control de documentos y registros.	No se han identificado los controles operacionales	No se cuenta con criterios de diseño.

Requisito	4.5.7	4.6.1	4.6.3	4,6,4	4.7
	Compras de servicios de energía, producto, equipo y energía	Seguimiento, medición y análisis	Auditoría interna del SGEN	No conformidad, corrección, acción correctiva y acción preventiva	Revisión por la dirección
NIVEL 4	Las especificaciones de compra de energía están definidas y documentadas. Se identificaron las compras que pueden tener un impacto significativo sobre el desempeño energético y se estableció un criterio / mecanismo para evaluar el uso, consumo y eficiencia energética durante la vida útil del producto, equipo o servicio comprado. Se informó a los proveedores que las compras relacionadas con los USE serán en parte evaluadas sobre la base del desempeño energético.	Se cuenta con el plan de medición energética que considera las 5 características clave y además con el registro de los resultados correspondientes. Se cuenta con los registros de las calibraciones de los equipos de medición considerados en el plan de medición energética. Se cuenta con la definición de lo que significa una desviación significativa para la organización y además, se tiene evidencia de como la organización investigó y respondió a las mismas.	Se ha realizado por lo menos una auditoría al SGEN y se cuenta con evidencia del plan y del calendario de auditorías. Se informó a la dirección de los resultados de la auditoría interna.	Se cuenta con un procedimiento para no conformidades, acciones correctivas y preventivas del SGEN. Se ha detectado no conformidades potenciales y llevado a cabo acciones preventivas al SGEN.	Se realizó el proceso completo de revisión por la dirección al SGEN. Se cumplió con la presentación, a la dirección, de todas las informaciones de entrada que solicita la norma. Se tiene los registros de los resultados de la revisión (decisiones y acciones tomadas).
NIVEL 3	Se identificaron las compras que pueden tener un impacto significativo sobre el desempeño energético y se estableció un criterio / mecanismo para evaluar el uso, consumo y eficiencia energética durante la vida útil del producto, equipo o servicio comprado. Se informó a los proveedores que las compras relacionadas con los USE serán en parte evaluadas sobre la base del desempeño energético. Pero no se han definidas especificaciones de compra de energía.	Se cuenta con el plan de medición energética que considera las 5 características clave. Se cuenta con los registros de las calibraciones de los equipos de medición considerados en el plan de medición energética. Pero no se cuenta con definición ni registros de desviaciones significativas del desempeño energético.	Se cuenta con un procedimiento de auditoría interna para el SGEN. Los auditores internos están capacitados para realizar auditorías al SGEN. Se tiene el plan y calendario de auditorías internas, pero no se ha realizado auditoría interna del SGEN todavía.	Se cuenta con un procedimiento para no conformidades, acciones correctivas y preventivas del SGEN. Se ha detectado no conformidades reales y llevado a cabo acciones correctivas al SGEN.	Se realiza el proceso de revisión por la dirección al SGEN. Se presentó, a la dirección, algunas de las informaciones de entrada que solicita la norma. Se tiene los registros de los resultados de la revisión (decisiones y acciones tomadas).
NIVEL 2	Se identificaron las compras que pueden tener un impacto significativo sobre el desempeño energético y se estableció un criterio / mecanismo para evaluar el uso, consumo y eficiencia energética durante la vida útil del producto, equipo o servicio comprado. Pero no se ha informado a los proveedores ni se ha definido las especificaciones de compra de energía.	Se cuenta con el plan de medición energética que considera las 5 características clave. Pero no se tiene los registros de calibraciones.	Se cuenta con un procedimiento de auditoría interna para el SGEN y los auditores internos capacitados, pero no se ha realizado auditoría interna del SGEN todavía.	Se cuenta con un procedimiento para no conformidades, acciones correctivas y preventivas del SGEN, pero no se ha realizado ninguna acción a la fecha.	No se ha realizado una revisión por parte de la dirección al SGEN.
NIVEL 1	No se ha identificado las compras relacionadas con los USE, no se ha avisado a los proveedores ni se tiene documentado las especificaciones de compra de energía.	No se cuenta con el plan de medición energética.	No se cuenta con un procedimiento de auditoría interna para el SGEN.	No se cuenta con un procedimiento para no conformidades, acciones correctivas y preventivas al SGEN.	No se cuenta con un procedimiento de revisión por la dirección.

ANEXO 5. Formato de evaluación de la red

Instrucciones: Lea detenidamente cada pregunta y marque la casilla que mejor describa su impresión sobre la pregunta hecha o el punto a evaluar. Al final hay un espacio en caso de que quiera hacer algún comentario adicional. La evaluación es personal y anónima.

Información General

Institución: _____

Edad: _____

Sexo: _____

Parte 1: Fortalecimiento de Capacidades Individuales

Sobre los temas tratados durante la Red:

Ponga una marca en el punto que mejor describa su percepción sobre los temas abordados a lo largo de la Red. ¿Hasta qué punto le resultaron útiles y apropiados para el desarrollo de sus actividades cotidianas? Indique si ha puesto en práctica estos temas en su trabajo diario.

Temática	¿Le resultaron útiles y apropiados los temas tratados en la Red?				
	Nada	Poco	Indistinto	Razonable	Muy
Concepto general de los SGEEn					
Definición del alcance y límites de un SGEEn					
Compromiso de la alta gerencia					
Política Energética					
Asignación de recursos					
Diseño del mapa de energía					
Criterios para identificar Usos Significativos de Energía					
Definición de Eficiencia Energética					
Análisis de brecha					
Evaluación del Desempeño Energético					
Sistemas de Comunicación en un SGEEn					
Criterios de diseño y de compras					
Requisitos legales para Edificios de la APF					
Herramienta "EnPI" del Department of Energy de EEUU					
Determinación de la Línea Base Energética					

Temática	¿Le resultaron útiles y apropiados los temas tratados en la Red?				
	Nada	Poco	Indistinto	Razonable	Muy
Contenido de la Carpeta (Manual del SGen)					
Cálculo de IDEn					
Análisis económico de proyectos					
Control de documentos					
Auditoría Interna					

¿Hay algún tema que considera que hizo falta ser tratado durante la Red? ¿Cuál?

Parte 2: Sobre la Metodología de Redes de Aprendizaje

	¿Cómo se siente respecto a los siguientes enunciados?				
	Muy de acuerdo	De acuerdo	Indistinto	En desacuerdo	Muy en desacuerdo
Me siento parte importante de un grupo junto con los compañeros de la Red					
La metodología de la Red me parece útil					
Tengo claros cuáles eran los objetivos de la Red					
Los trabajos a realizar entre talleres me distraían de mis actividades diarias					
Participar en la Red me demanda mucho tiempo					
Participo en la Red porque me resulta de utilidad					
Participo en la Red porque me mandaron					
Me siento apoyado para mejorar la operación en mi dependencia					
La Red cumplió con mis expectativas					
He compartido mi experiencia con mis compañeros					

	¿Cómo se siente respecto a los siguientes enunciados?				
	Muy de acuerdo	De acuerdo	Indistinto	En desacuerdo	Muy en desacuerdo
He aprendido de las experiencias de mis compañeros					
La Red me ha servido para mejorar en mi desempeño laboral					
He aprendido de los/las Expertos(as) Técnicos(as)					
La Red es de todos nosotros					
Considero que vale la pena seguir con la Red					
Me gustaría participar en otra Red con un tema distinto pero relevante para mi trabajo					
Hubo factores fuera de mi control que afectaron mi participación					
Tengo claro quiénes son los diferentes actores que participaron: Experto(a) Técnico(a), Moderador(a), Iniciador (CONUEE, GIZ)					
En el Taller Informativo, al inicio de la Red, entendí en qué consistía este proyecto					

¿Tiene algún comentario adicional sobre la **Metodología** de la Red de Aprendizaje? Por ejemplo, puede mencionar lo que más le haya gustado o lo que considera que podría ser mejor.

Parte 3: Sobre la Coordinación de la Red de Aprendizaje

	¿Cómo se siente respecto a los siguientes enunciados?				
	Muy de acuerdo	De acuerdo	Indistinto	En desacuerdo	Muy en desacuerdo
La organización de los talleres fue adecuada					
La calidad de los contenidos fue buena					
Los temas tratados fueron expuestos de forma clara					
Los trabajos a realizar entre talleres me ayudaron a mejorar el entendimiento de los temas tratados					
Los trabajos a realizar entre talleres estaban relacionados con los temas que tratamos					
Los ejercicios hechos durante los talleres me ayudaban a clarificar los temas expuestos					
Los medios de comunicación empleados en la Red fueron apropiados (correos, Dropbox, teléfono)					
El experto técnico (Bernardo Lazcano) dominaba los temas que trató					
La Moderadora de la primera parte de la Red (Lucía Martínez) sabía hacer bien su trabajo					
El moderador de la segunda parte de la Red sabía hacer bien su trabajo (Pablo Monterrubio)					

¿Tiene algún comentario adicional sobre la **Coordinación** de la Red de Aprendizaje? Por ejemplo, puede mencionar lo que más le haya gustado o lo que considera que podría ser mejor.

Parte 4: Sobre su participación

	¿Cómo se siente respecto a los siguientes enunciados?				
	Muy de acuerdo	De acuerdo	Indistinto	En desacuerdo	Muy en desacuerdo
Tengo la confianza para compartir mi experiencia a la Red					
Hay compañeros de la Red de los que puedo aprender					
Me siento confiado para comentar mis inquietudes y dudas ante el grupo					
He participado activamente dentro y fuera de los talleres					
Pude haber contribuido más en la Red					
Consulté los informes, herramientas y documentos que se generaron durante la Red					
Me acerqué con la CONUEE, la GIZ, el/ la Experto(a) Técnico(a) y/o el/la Moderador(a) para resolver alguna duda					

Parte 5: Sobre los resultados por Dependencia

¿Cuál ha sido su avance en los siguientes temas del SGEN?

Tema	Completo (100%)	En elaboración (% aprox.)	Sin elaborar (0%)	Si ha contestado "sin elaborar" exprese el motivo
Definir responsabilidades de la Alta Dirección				
Definir el alcance y límites del SGEN				
Designar a un representante de la dirección				
Establecer un equipo de gestión de la energía				
Definir una política energética				
Identificar requisitos legales				
Recopilar datos de usos y consumos de la energía				
Definir los usos significativos de la energía				
Establecer la línea base energética				

Tema	Completo (100%)	En elaboración (% aprox.)	Sin elaborar (0%)	Si ha contestado "sin elaborar" exprese el motivo
Establecer los indicadores de desempeño energético				
Registrar oportunidades de mejora del desempeño energético				
Desarrollar un sistema de seguimiento/revisión del desempeño energético				
Establecer objetivos y metas				
Establecer planes de acción				
Elaborar un plan de comunicación				
Establecer la documentación del SGE				
Generar controles operacionales				
Incorporar el desempeño energético en los procesos de diseño y compras				
Fortalecer las competencias, formación y toma de conciencia de la organización				

Si durante el desarrollo de la Red de Aprendizaje se detectaron oportunidades de mejora como proyectos de eficiencia energética, favor de indicarlos en la siguiente tabla:

Sistema (Aire acondicionado, alumbrado, elevadores, equipo de oficina, otro)	Acción (ejemplo: cambiar las luminarias por una tecnología más eficiente)	Inversión (\$)	Ahorro energético estimado (kWh)	Ahorro anual estimado (\$)	Fecha de implementación

Por favor marque con una "X" si participó en los siguientes Talleres:

Taller	Fecha	Lugar	Asistencia
1° Taller	25 de noviembre 2015	Edificio CONUEE, CDMX	
2° Taller	26 de enero 2016	Edificio SAGARPA, CDMX	
3° Taller	1° de abril 2016	Edificio PEMEX, CDMX	
4° Taller	23 de mayo 2016	CONAGUA, CDMX	
5° Taller	11 de julio 2016	ASA, CDMX	
6° Taller	7 de septiembre 2016	SENER, CDMX	
7° Taller	11 y 12 de octubre 2016	SAT, CDMX	
8° Taller	17 y 18 de noviembre de 2016	Casa Morelos, Cuernavaca, Morelos.	

