

**MANUAL DE PROCEDIMIENTO  
PARA IDENTIFICACIÓN Y  
CONTROL DE USOS Y CONSUMOS  
DE ENERGÍA EN CENTROS  
UNIVERSITARIOS DE LA  
UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA**



## CONTENIDO

1. PRESENTACIÓN.....	4
2. OBJETIVOS.....	4
3. ALCANCE.....	4
4. LINEAMIENTOS ORGANIZACIONALES Y DE RECURSOS.....	4
5. LINEAMIENTOS DE COMUNICACIÓN.....	9
6. LINEAMIENTOS OPERATIVOS.....	10
7. BIBLIOGRAFÍA.....	15

### ANEXO A

REGLAMENTO DE OPERACIÓN.....	17
Iluminación.....	17
Aire acondicionado.....	22
Equipos misceláneos.....	31
Bombas.....	33

### ANEXO B

FORMATOS DE PLAN DE ACCIÓN.....	36
---------------------------------	----

### ANEXO C

DECÁLOGO DE BUENAS PRÁCTICAS.....	42
-----------------------------------	----

### ANEXO D

MUNICIPIOS QUE CONFORMAN LAS REGIONES DE JALISCO.....	43
---	----

### ANEXO E

FORMATO PARA LA EVALUACIÓN DE PRODUCTIVIDAD DE BOMBAS.....	45
--	----

## CONTENIDO DE FIGURAS

Figura 1. Regionalización de Jalisco. (Gobierno del Estado de Jalisco, 2013).....	27
---	----

## CONTENIDO DE TABLAS

Tabla 1. Tabla de equipos con consumo eléctrico alto. (CIME, 2014).....	11
Tabla 2. Tabla de equipos con consumo eléctrico medio. (CIME, 2014).....	12
Tabla 3. Tabla de equipos con consumo eléctrico bajo. (CIME, 2014).....	13
Tabla 4. Niveles de iluminación.....	17
Tabla 5. Nivel mínimo de Relación de Eficiencia Energética (REE) en acondicionadores de aire tipo dividido, descarga libre y sin ductos de aire (Minisplit y Multisplit).....	23
Tabla 6. Nivel mínimo de Relación de Eficiencia Energética Estacional (REEE), en acondicionadores de aire tipo dividido (Inverter) con flujo de refrigerante variable.....	23

Tabla 7. Clasificación por su capacidad de enfriamiento en Watts térmicos y sus características específicas de diseño de los acondicionadores de aire tipo cuarto con o sin calefacción, 2008.....	23
Tabla 8. Valores de la Relación de Eficiencia Energética(REE). .....	24
Tabla 9. Clasificación por su capacidad de enfriamiento en Watts térmicos y sus características específicas de diseño de los acondicionadores de aire tipo cuarto con o sin calefacción, 2017.....	24
Tabla 10. Valores de la Relación de Eficiencia Energética Combinada (REEC). .....	25
Tabla 11. Nivel de relación de Eficiencia Energética Estacional (REEE), en acondicionadores de aire tipo central. ....	25
Tabla 12. Temperaturas medias de las regiones de Jalisco. (Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, 2012) .....	27
Tabla 13. Límites de confort dados por el índice de temperatura efectiva. ....	28
Tabla 14. Potencia eléctrica máxima en modo de espera de decodificadores.....	31
Tabla 15. Potencia eléctrica máxima en modo de espera de equipos para la reproducción de audio. ....	31
Tabla 16. Potencia eléctrica máxima en modo de espera de equipos para la reproducción de audio. ....	31
Tabla 17. Potencia eléctrica máxima en modo de espera de hornos de microondas. ....	32
Tabla 18. Potencia eléctrica máxima en modo de espera de televisores.....	32
Tabla 19. Plan de acción 1-Sustitución de luminarias.....	36
Tabla 20. Plan de acción 2-División de circuitos.....	36
Tabla 21. Plan de acción 3-Mantenimiento a luminarias.....	36
Tabla 22. Plan de acción 4-Programa de automatización de luminarias. ....	37
Tabla 23. Plan De acción 5-Sustitución de equipos de aire acondicionado.....	37
Tabla 24. Plan de acción 6-Ajustes de temperatura en equipos de aire acondicionado. ....	37
Tabla 25. Plan de acción 7-Mantenimiento a equipos de aire acondicionado.....	38
Tabla 26. Plan de acción 8-Automatización de equipos de aire acondicionado.....	38
Tabla 27. Plan de acción 9-Sustitución de equipos misceláneos.....	39
Tabla 28. Plan de acción 10-Programa de mantenimiento a equipos misceláneos. ....	39
Tabla 29. Plan de acción 11-Programación de equipos misceláneos.....	39
Tabla 30. Plan de acción 12-Sustitución de bombas. ....	40
Tabla 31. Plan de acción 13-Control de velocidad y carga de bombas. ....	40
Tabla 32. Plan de acción 14-Programa de mantenimiento a bombas.....	40
Tabla 33. Plan de acción 15-Programa de automatización a equipos de bombeo. ....	41

## 1. PRESENTACIÓN

La Operadora de Energía Universitaria en colaboración con el Instituto de Energías Renovables, ante la necesidad de contar con un documento que sirva de orientación para la implementación de estrategias que conlleven al cuidado de los recursos energéticos se desprende el presente manual; que permite al Centro Universitario establecer un enfoque sistémico para incentivar el buen uso y consumo racional de la energía eléctrica mediante la implementación de un Sistema de Gestión de la Energía.

## 2. OBJETIVOS

Implementar un Sistema de Gestión de la Energía (SGEn) en el Centro Universitario, establecer los lineamientos, actividades y responsabilidades para la identificación, control y reducción de usos y consumos de energía eléctrica requeridas por las actividades de investigación, docencia y extensión del Centro Universitario con el objetivo de asegurar el cumplimiento de la normatividad institucional y las Normas Mexicanas de Eficiencia Energética, así como minimizar las emisiones contaminantes a la atmósfera.

## 3. ALCANCE

El presente procedimiento aplica a todas las actividades esenciales del Centro Universitario que generan o puedan generar uso y consumo significativo de energía eléctrica, así como las acciones de medición, seguimiento y control operacional por parte del Centro Universitario. Incluye también las estrategias para sustitución de aquellas fuentes que generan un alto consumo de energía eléctrica.

*\*Toda instalación que tenga como finalidad desarrollar operaciones o procesos industriales, comerciales o de servicios, que por sus actividades genere o pueda generar uso y consumo de energía eléctrica en el Centro Universitario será campo de aplicación del presente manual.*

## 4. LINEAMIENTOS ORGANIZACIONALES Y DE RECURSOS

- 4.1 El Consejo de Centro Universitario quien es la máxima autoridad, debe aprobar y asegurar la disponibilidad de los recursos necesarios para la implementación y funcionamiento de las gestiones operativas y administrativas del presente procedimiento, que incluya recursos humanos, financieros, materiales y tecnológicos, habilidades especializadas e infraestructura.
- 4.2 El Centro Universitario deberá establecer un Comité de Gestión Energética:

*\* Propuesta de Comité de Gestión Energética:*

- Rector del Centro Universitario
- Secretario Administrativo del Centro Universitario
- Secretario Académico del Centro Universitario
- Coordinador de Operaciones de Gestión Energética del Centro Universitario
- Coordinador Operativo del Programa Universitario Integral de Transición Energética (PUITE) de la Universidad de Guadalajara

el cual, debe tener definidas sus funciones y responsabilidades para:

- a) Establecer, implementar y mantener un Sistema de Gestión Energética (SGEn) en el Centro Universitario.
- b) Garantizar la mejora continua del SGE en el Centro Universitario.
- c) Integrar la información necesaria para la evaluación del desempeño energético del Centro Universitario.
- d) Que el presente Manual de Procedimiento para Identificación y Control de Uso y Consumo de Energía eléctrica se establece, implementa y mantiene en el Centro Universitario.
- e) Crear y mantener actualizada la estadística de consumo de energía eléctrica del Centro Universitario.
- f) Promover y gestionar la adquisición de todo tipo de recurso para mejorar el desempeño energético del Centro Universitario.
- g) Integrar equipos de trabajo para la concientización y sensibilización de la población del Centro Universitario.
- h) Informar al Consejo del Centro Universitario sobre el desempeño energético, para su revisión e incluir recomendaciones de mejora para el SGEn.

*\* Propuesta de perfil para el cargo de Coordinador de Operaciones de Gestión Energética del Centro Universitario.*

Contar con experiencia en proyectos energéticos de energía renovable y/o eficiencia energética.

Poseer la capacidad de:

- Investigar y analizar las problemáticas energéticas.
- Dar soluciones reales a las problemáticas energéticas.
- Localizar y diagnosticar las oportunidades de mejora de la eficiencia energética.
- Determinar las mejores opciones para el aprovechamiento de la energía eléctrica.
- Mantener Sistemas de Gestión de la Energía.

Poseer conocimientos en:

- Instalaciones eléctricas.
- Sistemas de climatización y aire acondicionado.

- Sistemas de bombeo.
- Programas de mantenimiento.
- Programas de sensibilización y concientización.

Trabajar en equipo y en coordinación con las demás áreas del Centro Universitario para mejorar el desempeño energético y en su momento atender con eficiencia y eficacia los requerimientos de las diversas áreas para que el progreso de SGEEn no represente el deterioro de otros programas ya establecidos en el Centro Universitario.

4.3 Se deberá definir y documentar las funciones, responsabilidades y autoridad en los niveles clave, las cuales deben ser comunicadas a la comunidad universitaria, para facilitar la gestión energética.

4.3.1 El Rector del Centro Universitario, tendrá como funciones y responsabilidades para el SGEEn:

- Promover el SGEEn en el Centro Universitario para mejorar la administración de la energía eléctrica.
- Asegurar la mejora continua y progresiva de la implementación del SGEEn en el Centro Universitario.
- Estar informado del alcance del SGEEn en el Centro Universitario y tener participación activa.
- Y demás funciones y responsabilidades que se le atribuyan por parte del Consejo Universitario para la mejora continua del SGEEn.

4.3.2 El Secretario Administrativo del Centro Universitario, tendrá como funciones y responsabilidades para el SGEEn:

- Coordinar el SGEEn en el Centro Universitario.
- Supervisar la correcta administración de los recursos materiales y humanos destinados para el SGEEn.
- Coordinar la comunicación entre las entidades a su cargo para que los procedimientos administrativos y operativos del SGEEn se puedan establecer, implementar y mantener.
- Estar informado del alcance del SGEEn en el Centro Universitario y tener participación activa.
- Y demás funciones y responsabilidades que se le atribuyan por parte del Consejo Universitario para la mejora continua del SGEEn.

4.3.3 El Secretario Académico del Centro Universitario, tendrá como funciones y responsabilidades para el SGEEn:

- Coordinar la comunicación entre las entidades a su cargo para que los procedimientos relacionados con el SGEEn se puedan establecer, implementar y mantener en el Centro Universitario.
- Garantizar la difusión de las acciones en curso relacionadas el SGEEn entre las entidades a su cargo para el completo involucramiento de la comunidad universitaria.

- Estar informado del alcance del SGEEn en el Centro Universitario y tener participación activa.
  - Y demás funciones y responsabilidades que se le atribuyan por parte del Consejo Universitario para la mejora continua del SGEEn.
- 4.3.4 El Coordinador de Operaciones de Gestión Energética del Centro Universitario, tendrá como funciones y responsabilidades para el SGEEn:
- Planear, instrumentar y supervisar las acciones necesarias para establecer, implementar y mantener el SGEEn en el Centro Universitario.
  - Asesorar a la máxima autoridad de Centro Universitario en temas relacionados con el SGEEn.
  - Recopilar y analizar los datos de uso y consumo de energía que se requieren para el SGEEn de la Universidad de Guadalajara, que incluyen:
    - Facturas por el servicio de suministro eléctrico.
    - Datos de los equipos. (eficiencia de los equipos establecida en los manuales de uso, lista de inventarios activos y hojas de datos)
    - Planos de instalaciones eléctricas del inmueble.
    - Registro de mantenimiento de equipos. (Bitácoras, hora de arranque y paro de equipos)
    - Registro de servicios externos de mantenimiento. (Registro de visitas de proveedores o distribuidores)
    - Registro de la población existente en el Centro Universitario (estudiantil, administrativa y académica)
    - Registros anteriores de evaluaciones del desempeño energético. Y
    - Demás documentos que se determinen necesarios para el SGEEn por el Comité de Gestión de la Energía.
  - Documentar los requisitos requeridos por el SGEEn para demostrar los resultados logrados. Los documentos deben de permanecer legibles, identificables y trazables.
  - Analizar los consumos y usos significativos de energía en el Centro Universitario.
  - Definir Indicadores de Desempeño Energético del Centro Universitario.
  - Proponer las medidas que contribuyan a mejorar el desempeño energético del Centro Universitario.
  - Promover la comunicación con dependencias gubernamentales o especialistas en eficiencia energética y demás partes interesadas para asegurar la mejora continua y la progresiva implementación del SGEEn en el Centro Universitario.
  - Establecer, implementar y mantener uno o varios procedimientos para el control operacional del SGEEn, en relación con los consumos y usos significativos de la energía eléctrica en el Centro Universitario.



- Establecer, implementar y mantener uno o varios procedimientos para sensibilizar y concientizar a la comunidad universitaria.
- Ejecutar las acciones propuestas por el SGEN y supervisar las medidas que contribuyan a mejorar el desempeño energético.
  - Estar informado del alcance del SGEN en el Centro Universitario y tener participación activa.
  - Y demás funciones y responsabilidades que se le atribuyan por parte del Consejo Universitario para la mejora continua del SGEN.
- 4.3.5 El Coordinador Operativo del PUIE de la Universidad de Guadalajara, tendrá como funciones y responsabilidades para el SGEN de cada Centro Universitario:
- Alinear el SGEN de cada Centro Universitario con el SGEN institucional y a su vez con el Sistema de Gestión Ambiental de la Universidad de Guadalajara.
  - Establecer procedimientos para la entrega, análisis y seguimiento del diagnóstico energético de cada Centro Universitario, así como para la entrega de los Programas de Eficiencia Energética y su implementación para garantizar el correcto funcionamiento del SGEN en cada Centro Universitario.
  - Establecer, implementar y mantener uno o varios procedimientos para asignar recursos a cada Centro Universitario.
  - Informar sobre los avances de cada SGEN de los Centros Universitarios a Rectoría General para su revisión e incluir recomendaciones de mejora para cada SGEN.
  - Estar informado del alcance de cada SGEN de los Centro Universitarios y tener participación activa.
- 4.4 Las sesiones del Comité de Gestión Energética se llevaran a cabo anualmente en el mes de Febrero de cada año, y serán presididas por el Rector del Centro Universitario y en su ausencia por el Secretario Administrativo. Los miembros del comité designaran de entre ellos a un Secretario de Actas y Acuerdos para la sesión correspondiente.
- 4.4.1 Son funciones del presidente del Comité de Gestión Energética:
- Convocar a sesión que contenga día, hora, lugar y orden de día por el medio que crea conveniente.
  - Presidir la sesión
  - Contar con voto de calidad en caso de empate, y
  - Vigilar el cumplimiento de los acuerdos del comité
- 4.4.2 Son funciones del Secretario de Actas y Acuerdos del Comité de Gestión Energética:
- Integrar los documentos para el desahogo de la orden del día
  - Llevar el registro de asistencia
  - Llevar el registro de las votaciones



- Levantar las actas de las sesiones del comité
  - Dar seguimiento a los acuerdos tomados por el comité
- 4.4.3 Son obligaciones de los integrantes del Comité de Gestión Energética:
- Asistir a las sesiones
  - Participar en los trabajos del comité
  - Informar de las tareas que le sean encomendadas
- 4.4.4 El comité podrá solicitar la participación de especialistas en Gestión Energética, para emitir opinión técnica, elaboración de proyectos, para ampliar la información y otros aspectos que puedan surgir.
- 4.5 Los integrantes del Comité estarán obligados a presentar anualmente un informe de actividades y avances del SGE en el Centro Universitario, mismo que deberá entregarse a más tardar el último día del mes de enero de cada año.
- 4.6 Los integrantes del Comité encargado de la Gestión Energética del Centro Universitario, serán los responsables de difundir el presente procedimiento a los involucrados de la Comunidad Universitaria y a las partes interesadas cuando aplique; además de gestionar ante las instancias correspondientes las necesidades para la implementación y operación.

## 5. LINEAMIENTOS DE COMUNICACIÓN

- 5.1 A través de la Unidad de Comunicación y difusión, se llevará la comunicación interna y externa de SGE y el diseño de la presentación de la información que se comunicará, tomando en cuenta la identidad institucional de la Universidad y de cada Centro Universitario.
- 5.2 El Secretario Académico del Centro Universitario, a través de la Unidad de Comunicación y difusión con apoyo del Coordinador de Operaciones de Gestión Energética, tiene la responsabilidad de comunicar al personal a su cargo los siguientes temas:
- a) Consumo y usos de energía significativos aplicables a cada área.
  - b) Objetivos y metas energéticas del Centro Universitario.
  - c) Indicadores de Desempeño Energético del Centro Universitario.
  - d) Avance y efectividad del SGE en el Centro Universitario.
- 5.3 El Secretario Administrativo del Centro Universitario a través de la Unidad de Comunicación y Difusión con apoyo del Coordinador de Operaciones de Gestión Energética, tiene la responsabilidad de comunicar al personal a su cargo los siguientes temas:
- a) Consumo y usos de energía significativos aplicables a cada área.
  - b) Objetivos y metas energéticas del Centro Universitario.
  - c) Indicadores de Desempeño energéticos del Centro Universitario.
  - d) Avance y efectividad del SGE en el Centro Universitario.
- Y a su vez, comunicar al personal operativo los siguientes temas:

- a) Institucionalización de Modelo de Sistema de Gestión de la Energía de la Universidad de Guadalajara.
  - b) Normatividad institucional de la Universidad y Normatividad Mexicana de Eficiencia Energética aplicable. (Ver ANEXO A del Documento *Institucionalización de un modelo de sistema de gestión de la energía para la universidad de Guadalajara*)
  - c) Procedimientos de Control Operacional del SGen del Centro Universitario.
- 5.4 La Secretaría Académica a través de la Unidad de Comunicación y difusión publicará y comunicará asuntos relacionados con el SGen interna y externamente, apoyándose de los medios de comunicación propios de cada centro y/o cualquiera de los siguientes:
- Reuniones regulares de trabajo
  - Boletines internos
  - Tableros de noticias
  - Radio y TV
  - Carteles y lonas impresas
  - Trípticos y folletos
  - Sitios de Internet
- 5.5 La comunicación externa con dependencias gubernamentales, especialistas en eficiencia energética y demás partes interesadas que tengan relación con la gestión de un trámite, permiso o autorización, serán direccionadas al Coordinador de Operaciones de Gestión Energética.
- 5.6 El responsable de la Unidad de Comunicación y difusión, en consulta con el Coordinador de Operaciones de Gestión energética tendrá la responsabilidad de atender a los medios de comunicación en cuestiones relacionadas al SGen del Centro.

## 6. LINEAMIENTOS OPERATIVOS

El Coordinador de Operaciones de Gestión Energéticas con el apoyo del Comité de Gestión Energética del Centro Universitario, es el responsable de establecer, implementar y mantener uno o varios procedimientos para hacer cumplir los siguientes lineamientos operativos:

- 6.1 Integrar el inventario de todas las instalaciones del Centro Universitario que generen o puedan generar uso y consumo de energía eléctrica para su control y monitoreo.
  - 6.1.1 Organizar y mantener actualizado el inventario de todas las instalaciones conforme a los siguientes perfiles:
    - Iluminación (Conjunto de dispositivos que se instalan para producir efectos luminosos tanto prácticos como decorativos)
    - Aire Acondicionado (Conjunto de dispositivos que se instalan para producir una atmosfera agradable para quienes habitan un espacio, incrementando o reduciendo la temperatura)

- Equipos Misceláneos (Conjunto de dispositivos que se instalan para facilitar el trabajo, se engloba en este apartado los equipos electrodomésticos, de oficina, especializado o de laboratorio)
  - Bombas (Conjunto de dispositivos que se instalan para mover líquidos o aire)
- 6.1.2 Identificar por tipo de consumo eléctrico (alto, medio y bajo) los equipos instalados en el Centro Universitario (Ver **Tabla 1**, **Tabla 2** y **Tabla 3**)

*\*Los datos presentados en las siguientes tablas son estimaciones y promedios de parámetros de forma general. Los datos reales pueden presentar variaciones de acuerdo a marca, tipo, capacidad, potencia, tiempo de uso, etc. de los equipos reales, por lo tanto la siguiente tabla solo debe utilizarse como referencia para la separación de los equipos por grupos, y nunca utilizarse haciendo uso de los tiempos y potencias aquí presentados, ya que se deben de utilizar los datos reales de los equipos que se encuentren instalados en el Centro Universitario.*

#### Grupo A. De alto consumo de electricidad:

Tabla 1. Tabla de equipos con consumo eléctrico alto. (CIME, 2014)

APARATO	POTENCIA WATTS (PROMEDIO)	TIEMPO DE USO (PERIODOS TÍPICOS)	TIEMPO DE USO AL MES/HORAS	CONSUMO MENSUAL KWH (WATTS/1000*HORA)
Aire lavado grande	600	12 hrs. diarias	360	216
Aire lavado mediano	400	12 hrs. diarias	360	144
Aire acondicionado de ventana 1 tn. Antiguo	1850	10 hrs. diarias	300	555
Aire acondicionado de ventana 1 tn. Nuevo	1200	8 hrs. diarias	240	288
Aire acondicionado 1.5 tn. Antiguo	2250	10 hrs. diarias	300	675
Aire acondicionado de ventana 1.5 tn. Nuevo	1800	8 hrs. diarias	240	588
Aire acondicionado de ventana 2 tn. Antiguo	3200	10 hrs. diarias	300	980
Aire acondicionado de ventana 2 tn. Nuevo	2450	8 hrs. diarias	240	588
Aire acondicionado dividido (minisplit 1 tn.)	1160	8 hrs. diarias	240	278
Aire acondicionado dividido (minisplit 1.5 tn)	1680	8 hrs. diarias	240	403
Aire acondicionado	2280	8 hrs. diarias	240	547

dividido (minisplit 2 tn.)				
Calentador de aire	1500	4 hrs. diarias	120	180
Refrigeración central 5 tn. Antiguo	7900	10 hrs. diarias	300	2370
Refrigeración central 5 tn. Nuevo	5250	8 hrs. diarias	240	1260
Refrigeración central 3 tn. Antiguo	4450	10 hrs. diarias	300	1335
Refrigeración central 3 tn. Nuevo	3350	8 hrs. diarias	240	804
Refrigeración central 4 tn. Antiguo	6500	10 hrs. diarias	300	1950
Refrigeración central 4 tn. Nuevo	4250	8 hrs. diarias	240	1020
Refrigerador antiguo (más de 10 años)	500	9 hrs. diarias	240	120
Refrigerador (25-27 pies cúbicos)	650	8 hrs. diarias	240	156

También pueden presentar alto consumo de electricidad aquellos equipos de iluminación, aire acondicionado, misceláneos o bombas que:

- Son de tecnología obsoleta con alta probabilidad de sustitución
- Uso cotidiano
- No cumple con norma de eficiencia energética
- Averíados y/o funciona incorrectamente
- Sucios, oxidados, etc.

### Grupo B. De medio consumo de electricidad:

Tabla 2. Tabla de equipos con consumo eléctrico medio. (CIME, 2014)

APARATO	POTENCIA WATTS (PROMEDIO)	TIEMPO DE USO (PERIODOS TÍPICOS)	TIEMPO DE USO AL MES/HORAS	CONSUMO MENSUAL KWH (WATTS/1000*HORA)
Cafetera	750	1 hr. diaria	30	23
Congelador	400	8 hrs. diarias	240	98
Computadora	300	4 hrs. diarias	120	36
Estación de juegos	250	4 hrs. diarias	120	30
Focos incandescentes (8 de 60 w c/u)	480	5 hrs. diarias	150	72
Plancha	1000	3 hrs. 2 veces/semana	24	24
Refrigerador (11-12 pies cúbicos)	250	8 hrs. diarias	240	60
Refrigerador (14-16 pies cúbicos)	290	8 hrs. diarias	240	70

Refrigerador (18-22 pies cúbicos)	375	8 hrs. diarias	240	90
Secadora de ropa	5600	4 hrs. semana	16	90
T.V. color (24-29")	120	6 hrs. diarias	180	22
T.V. color (32-43")	250	6 hrs. diarias	180	45
T.V. color (43-50")	360	6 hrs. diarias	180	65
Ventilador de piso	125	8 hrs. diarias	240	30

También pueden presentar medio consumo de electricidad aquellos equipos de iluminación, aire acondicionado, misceláneos o bombas que:

- Son de tecnología obsoleta
- Uso esporádico
- No cumple con norma de eficiencia energética
- Equipos que ya agotaron su vida útil

### Grupo C. De bajo consumo de electricidad:

Tabla 3. Tabla de equipos con consumo eléctrico bajo. (CIME, 2014)

APARATO	POTENCIA WATTS (PROMEDIO)	TIEMPO DE USO (PERIODOS TÍPICOS)	TIEMPO DE USO AL MES/HORAS	CONSUMO MENSUAL KWH (WATTS/1000*HORA)
Abrelatas	60	15 min/semana	1	0.06
Aspiradora	1000	2 hrs. 2 veces/semana	16	16
Batidora	200	1 hr. 2 veces/semana	8	1.8
Bomba de agua (1/2 HP)	400	20 min/día	10	5
Estéreo	75	4 hrs. diarias	120	9
Exprimidor de cítricos	30	10 min/día	5	0.15
Extractores de frutas y legumbres	300	10 min/día	5	1.6
Horno de microondas	1200	15 min/día	10	13
Horno eléctrico	1000	15 min/día	10	12
Impresora	100	1 hr. diaria	30	3
Lavadora atm.	400	4 hrs. 2 veces/semana	32	13
Licuada	400	10 min/día	5	2
Máquina de coser	125	2 hrs. 2 veces/semana	16	2.3
Radio grabadora	40	4 hrs. diarias	120	4.8
Secadora de cabello	1600	10 min/día	5	9
T.V. Color (13-17")	50	6 hrs. diarias	180	10
T.V. Color (19-21")	70	6 hrs. diarias	180	13
Ventilador de mesa o de techo sin lámparas	65	8 hrs. diarias	240	16
Ventilador de	70	8 hrs. diarias	240	17

pedestal o torre				
Video casetera o DVD	25	3 hrs. 4 veces/semana	48	1.2

También pueden presentar bajo consumo de electricidad aquellos equipos de iluminación, aire acondicionado, misceláneos o bombas que:

- Son de tecnología nueva, sin probabilidad de sustitución
- Alta eficiencia, cumple con normatividad
- Poco uso
- Limpios con plan de mantenimiento

Para optimizar el consumo de energía es importante medirlo, por lo tanto, el Centro Universitario deberá promover el Sistema de Monitoreo de Energía en Tiempo Real una vez que tenga identificadas sus cargas instaladas por perfil y por tipo de consumo eléctrico. Para generar una base de datos confiable, sobre la cual se puede desarrollar un plan de administración energética más exacto y eficiente.

- 6.1.3 Una vez que se hayan identificado los tipos de perfil y a los diferentes grupos de consumo al que pertenecen los equipos eléctricos de las instalaciones del Centro Universitario, ejecutar las medidas establecidas en el ANEXO A del presente documento para el control operacional y monitoreo de las instalaciones del Centro Universitario.
- 6.1.4 Realizar una medición de todas las instalaciones conforme a lo establecido en las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) de Eficiencia Energética (ANEXO A del Documento *Institucionalización de un modelo de sistema de gestión de la energía para la universidad de Guadalajara*)
- 6.1.5 Asegurar que la medición de los usos y consumos de energía eléctrica en las instalaciones de Centro Universitario cumplan con los Límites Máximos Permisibles (LMP) de las NOM antes mencionadas; en caso de excederse de los parámetros, establecerá acciones para reducirlos y nuevamente realizar la medición.
- 6.1.6 Documentar las mediciones de los usos y consumos de energía eléctrica de sus instalaciones que haya realizado y en caso de haber requerido implementar acciones para reducir los LMP, estas también se documentarán.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

- CFE. (s.f.). *Comisión Federal de Electricidad*. Recuperado el 07 de Febrero de 2018, de Ahorra energía en tu oficina:  
<http://www.cfe.gob.mx/Industria/AhorroEnergia/Lists/Calendario%20de%20eventos/Attachments/2/Ahorra%20energia%20en%20tu%20oficina.pdf>
- CFE. (s.f.). *Comisión Federal de Electricidad*. Recuperado el 6 de Febrero de 2018, de Factor de potencia:  
<http://www.cfe.gob.mx/industria/ahorroenergia/lists/ahorro%20de%20energia/attachments/3/factordepotencia1.pdf>
- CFE. (s.f.). *Comisión Federal de Electricidad*. Recuperado el 2 de Febrero de 2018, de Administración y control de su demanda de Energía:  
<http://www.cfe.gob.mx/Industria/AhorroEnergia/Lists/Ahorro%20de%20energia/Attachments/1/Administraciondelademandadeenergia.pdf>
- CIME. (2014). *Soluciones integrales para generación y ahorro de energía*. Recuperado el 23 de Febrero de 2018, de Tablas de consumo eléctrico:  
[http://cimepowersystems.com.mx/descargas/Tablas\\_Consumo-Electrico.pdf](http://cimepowersystems.com.mx/descargas/Tablas_Consumo-Electrico.pdf)
- CNE. (2016). *Consejo Nacional de Energía*. Recuperado el 12 de Enero de 2018, de Manual para el uso eficiente de aires acondicionados y ventiladores:  
[http://www.pesae.org.sv/index.php?option=com\\_k2&view=item&id=132:manual-para-el-uso-eficiente-de-aires-acondicionados-y-ventiladores&Itemid=124](http://www.pesae.org.sv/index.php?option=com_k2&view=item&id=132:manual-para-el-uso-eficiente-de-aires-acondicionados-y-ventiladores&Itemid=124)
- CNE. (s.f.). *Consejo Nacional de Energía*. Recuperado el 09 de Enero de 2018, de Manual de recomendaciones para el uso eficiente de la energía en el Gobierno Central:  
<http://www.cne.gob.sv/wp-content/uploads/2017/09/manual-recomendaciones-para-el-uso-eficiente-de-la-energa-en-el-gobierno.pdf>
- CONUEE. (2014). *Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía*. Recuperado el 04 de Diciembre de 2017, de Manual para la Implementación de un Sistema de Gestión de la Energía. Primera edición:  
[https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/55467/ManualGestionEnergia\\_V2\\_1.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/55467/ManualGestionEnergia_V2_1.pdf)
- CONUEE. (2016). *Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía*. Recuperado el 5 de Diciembre de 2017, de Manual para la Implementación de un Sistema de Gestión de la Energía. Segunda edición:  
[https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/223430/ManualGestionEnergia\\_2016.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/223430/ManualGestionEnergia_2016.pdf)



Gobierno del Estado de Jalisco. (16 de Febrero de 2013). *Regiones de Jalisco*. Recuperado el 20 de Enero de 2018, de Mapa de Jalisco y sus regiones: <https://www.jalisco.gob.mx/es/jalisco/regiones>

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. (2012). *Centro de Investigación Regional del Pacífico Centro*. Recuperado el 20 de Enero de 2018, de Estadísticas Climáticas Normales del Estado de Jalisco: <http://biblioteca.inifap.gob.mx:8080/xmlui/handle/123456789/3547>

Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. (01 de Junio de 2017). *Subsecretaría de Planeación y Política Ambiental*. Recuperado el 15 de 2018 de Enero, de Aviso para el reporte del registro nacional de emisiones: <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/registro-nacional-de-emisiones-rene>

SEMARNAT. (01 de Junio de 2017). *Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales*. Recuperado el 14 de Diciembre de 2017, de Reporte del Registro Nacional de Emisiones: <http://www.cfe.gob.mx/Industria/AhorroEnergia/Lists/Calendario%20de%20eventos/Attachments/2/Ahorra%20energia%20en%20tu%20oficina.pdf>

SEP. (2014). *Secretaría de Educación Pública*. Recuperado el 15 de Marzo de 2018, de NORMAS Y ESPECIFICACIONES. VOLUMEN 5. INSTALACIONES DE SERVICIO.: [file:///C:/Users/admin/Downloads/Tomo\\_III\\_Instalaciones\\_Aire\\_Acondicionado\\_V\\_2.0.pdf](file:///C:/Users/admin/Downloads/Tomo_III_Instalaciones_Aire_Acondicionado_V_2.0.pdf)

# ANEXO A.

## REGLAMENTO DE OPERACIÓN

El Centro Universitario que cuente con tarifa horaria, deberá instalar uno o varios sistemas de cualquier tipo que permita un control del encendido simultáneo de cargas (iluminación, aire acondicionado, equipos de bombeo y misceláneos) que generan gran consumo de energía eléctrica en el arranque, sobre todo en horarios en donde el costo unitario de la energía es mayor, a su vez, el o los sistemas de control también deberán contemplar la limitación del uso cotidiano de cargas para evitar el desperdicio de energía eléctrica por descuidos humanos.

### Iluminación

- Adaptar la iluminación en las áreas de trabajo del Centro Universitario, conforme a lo establecido en la NOM-025-STPS-2008. Condiciones de iluminación en los centros de trabajo. De esta manera se evitara el desperdicio de energía por iluminación innecesaria.

Tabla 4. Niveles de iluminación.

TAREA VISUAL DEL PUESTO DE TRABAJO	ÁREA DE TRABAJO	NIVEL MÍNIMO DE ILUMINACIÓN (LUXES)
En exteriores: Distinguir el área de tránsito, desplazarse caminando, vigilancia, movimiento de vehículos	Exteriores generales: patios y estacionamientos	20
En interiores: Distinguir el área de tránsito, desplazarse caminando, vigilancia, movimiento de vehículos.	Interiores generales: almacenes de poco movimiento, pasillos, escaleras, estacionamientos cubiertos, iluminación de emergencia.	50
En interiores.	Áreas de circulación y pasillos; salas de espera; salas de descanso, cuartos de almacén.	100
Requerimiento visual simple: inspección visual, recuento de piezas, trabajo en banco, máquina.	Servicios al personal: Almacenaje rudo, recepción y despacho, casetas, de vigilancia.	200
Distinción moderada de detalles: ensamble simple, trabajo medio en banco y máquina, inspección simple, empaque y trabajos de oficina.	Talleres: áreas de empaque y ensamble, aulas y oficinas.	300
Distinción clara de detalles: maquinado y acabados delicados, ensamble de inspección moderadamente difícil, captura y procesamiento de información, manejo de instrumentos y equipo de laboratorio.	Talleres de precisión: Salas de cómputo, áreas de dibujo, laboratorios.	500
Distinción fina de detalles: maquinado de precisión, ensamble e inspección de trabajos delicados, manejo de instrumentos y equipo de precisión,	Talleres de alta precisión: de pintura y acabado de superficies y laboratorios de control de calidad.	750

manejo de piezas pequeñas.		
Alta exactitud en la distinción de detalles: ensamble, proceso e inspección de piezas pequeñas y complejas, acabado con pulidos finos.	Proceso: ensamble e inspección de piezas complejas y acabados con pulidos finos.	1000
Alto grado de especialización en la distinción de detalles.	Proceso de gran exactitud. Ejecución de tareas visuales: -De bajo contraste y tamaño muy pequeño por periodos prolongados; -Exactas y muy prolongadas, y -muy especiales de extremadamente bajo contraste y pequeño tamaño.	2000

- En horario de verano:
  - A las 05:00 horas encender las luminarias de uso común en interiores por etapas y en periodos de 15 minutos para evitar demandas altas de energía eléctrica.
    - Sanitarios
    - Pasillos
    - Escaleras
    - Recepciones
    - Salas de espera
  - Las luminarias de interiores pertenecientes a áreas en donde se realizan actividades cotidianas en horarios indefinidos, será responsabilidad de las personas que ahí operan encender las luminarias en el horario que sea necesario.
    - Aulas
    - Auditorios
    - Comedores
    - Oficinas
    - Laboratorios

De la misma manera es responsabilidad de las personas que realizaron alguna actividad en estas áreas apagar las luminarias una vez despejada el área.
  - Antes de las 20:00 horas encender las luminarias de exteriores que se consideren necesarias por el personal de seguridad para distinguir el área de tránsito y desplazarse caminado durante la noche para la vigilancia del Centro Universitario.
    - Estacionamientos
    - Patios
    - Pasillos
    - Escaleras
  - A las 08:00 horas apagar las luminarias de exteriores consideradas necesarias para distinguir al área de tránsito y desplazarse caminando
    - Estacionamientos

- Patios
- Pasillos
- Escaleras
- A las 13:00 horas apagar las luminarias de uso común en interiores
  - Sanitarios
  - Pasillos
  - Escaleras
  - Recepciones
  - salas de espera
- En horario de invierno:
  - A las 06:00 horas encender las luminarias de uso común en interiores por etapas y en periodos de 15 minutos para evitar demandas altas de energía eléctrica.
    - Sanitarios
    - Pasillos
    - Escaleras
    - Recepciones
    - salas de espera
  - Las luminarias de interiores pertenecientes a áreas en donde se realizan actividades cotidianas en horarios indefinidos, será responsabilidad de las personas que ahí operan encender las luminarias en el horario que sea necesario.
    - Aulas
    - Auditorios
    - Comedores
    - Oficinas
    - Laboratorios

De la misma manera es responsabilidad de las personas que realizaron alguna actividad en estas áreas apagar las luminarias una vez despejada el área.

- Antes de las 19:00 horas encender las luminarias de exteriores que se consideren necesarias por el personal de seguridad para distinguir el área de tránsito y desplazarse caminado durante la noche para la vigilancia del Centro Universitario.
  - Estacionamientos
  - Patios
  - Pasillos
  - Escaleras
- A las 09:00 horas apagar las luminarias de exteriores consideradas necesarias para distinguir al área de tránsito y desplazarse caminando
  - Estacionamientos

- Patios
- Pasillos
- Escaleras
- A las 14:00 horas apagar las luminarias de uso común en interiores
  - Sanitarios
  - Pasillos
  - Escaleras
  - Recepciones
  - salas de espera

**NOTA:** De ser necesario, considerar los horarios específicos de operación para ajustar esta medida de ahorro energético de acuerdo a las necesidades y actividades de cada Centro Universitario.

### Grupo A:

#### Sustitución de luminarias

- Evaluar la sustitución de luminarias conforme a lo establecido en el documento *Institucionalización de un modelo de sistema de gestión de la energía para la universidad de Guadalajara* punto 3.3 *Implementación y operación*, inciso “F” *Medidas relacionadas a sustituir tecnología existente en las instalaciones*.
- Llenar el **Plan de acción 1-Sustitución de luminarias**. Del ANEXO B del presente documento cada vez que la tecnología de luminarias sea reemplazada y archivarlo en la documentación correspondiente del SGEEn de cada Centro Universitario.

### Grupo B:

#### División de circuitos

- Adaptar de acuerdo a las necesidades y áreas de trabajo, los circuitos de iluminación con apagadores independientes en espacios comunes, para iluminar únicamente aquellos sectores que lo necesitan o están siendo utilizados.
- Se debe de realizar un análisis de levantamiento del circuito que indique:
  - Luminarias instaladas (indicando los datos de placa y marca)
  - Calibre de conductores.
  - Balance actual de cargas en las fases de los circuitos de distribución.
- Diseñar el balance óptimo de las cargas instaladas en las fases de los circuitos de distribución y realizar un nuevo análisis de levantamiento de circuito con la propuesta de división de circuitos.

- Elaborar diagrama unifilar de los nuevos circuitos eléctricos de luminarias y archivar los planos en la documentación correspondiente del SGEN del Centro Universitario.
- Para la división de circuitos se necesita:
  - Material
    - Cables de neutro, fase y tierra
    - Canaletas para cables
    - Taquetes y tornillos
    - Lámparas
  - Herramienta
    - Taladro
    - Flexómetro
    - Martillo
    - Desarmador
    - Pinzas de punta
    - Pinzas de corte
  - Precauciones
    - Respetar la metodología establecida por la normativa vigente, NOM-001-SEDE-2012, Instalaciones eléctricas (Utilización)
- Una vez efectuada la corrección de la instalación eléctrica, llenar el **Plan de acción 2-División de circuitos**. Del ANEXO B del presente documento cada vez que se realice una división de circuitos y archivarlo en la documentación correspondiente del SGEN de cada Centro Universitario.

### Programa de mantenimiento

- Implementar el plan de mantenimiento a luminarias conforme a lo establecido en el documento *Institucionalización de un modelo de sistema de gestión de la energía para la universidad de Guadalajara* punto 3.3 *Implementación y operación*, inciso “D” *Medidas relacionadas a mejorar el mantenimiento de equipo*.
- Llenar el **Plan de acción 3-Mantenimiento a luminarias**. Del ANEXO B del presente documento cada vez que se implemente mantenimiento a luminarias y archivarlo en la documentación correspondiente del SGEN de cada Centro Universitario.

### Grupo C:

#### Automatización

Los sensores de movimiento son dispositivos muy sencillos de instalar e ilumina estancias solo cuando están ocupadas, lo que permite ahorrar en consumo eléctrico.

Los fotocontroles son dispositivos que permiten encender o apagar luminarias dependiendo de la intensidad de la luz del sol que incide sobre el mismo. Son utilizados en lugares en donde se requiere automatizar el encendido de lámparas de acuerdo al nivel de iluminación existente en dicho lugar.

- Instalar sensores de movimiento o cualquier sistema de control en áreas de uso eventual del Centro Universitario e instalar foto controles en áreas en donde la iluminación natural en un periodo de tiempo durante el día es suficiente para la realización de las actividades que se llevan a cabo en el Centro Universitario.

Para la instalación de sensores/fotocontroles se necesita:

- Material
  - Cables de neutro, fase y tierra
  - Canaletas para cables
  - Taquetes y tornillos
  - Lámparas
  - Sensores de presencia/fotocontroles
- Herramienta
  - Taladro
  - Flexómetro
  - Desarmador
  - Pinzas de punta
  - Pinzas de corte
- Precauciones
  - Respetar la metodología establecida por la normativa vigente, NOM-001-SEDE-2012, Instalaciones eléctricas (Utilización).
  - Seguir las recomendaciones de instalación del sensor/fotocontrol especificadas por el fabricante.
- Llenar el **Plan de acción 4-Programa de automatización de luminarias**. Del ANEXO B del presente documento cada vez que se implemente automatización de luminarias y archivarlo en la documentación correspondiente del SGE en de cada Centro Universitario.

## Aire acondicionado

- Realizar la medición de Relación de Eficiencia Energética de los equipos de aire acondicionado conforme a lo establecido en las siguientes normas:
  - NOM-023-ENER-2010 Eficiencia energética en acondicionadores de aire tipo dividido, descarga libre y sin ductos de aire.



Tabla 5. Nivel mínimo de Relación de Eficiencia Energética (REE) en acondicionadores de aire tipo dividido, descarga libre y sin ductos de aire (Minisplit y Multisplit).

Capacidad de enfriamiento		REE	
Watts	BTU/h	Wt/We	BTU/Wh
Menor o igual a 19050	De 3413 a hasta 65001	2,72	9,23

- NOM-026-ENER-2015 Eficiencia energética en acondicionadores de aire tipo dividido (Inverter) con flujo de refrigerante variable, descarga libre y sin ductos de aire.

Tabla 6. Nivel mínimo de Relación de Eficiencia Energética Estacional (REEE), en acondicionadores de aire tipo dividido (Inverter) con flujo de refrigerante variable.

Capacidad de enfriamiento Watts (BTU/h)	REEE Wt/We (BTU/hW)
Hasta 4101 (13993)	4.68 (16)
Mayor que 4101(13993) hasta 5859 (19991.493)	4.68 (16)
Mayor que 5859 (19991.493) hasta 10600 (36168.26)	4.39 (15)
Mayor que 10600 (36168.26) hasta 19050 (65000.505)	4.10 (14)

- NOM-021-ENER/SCFI-2008. Eficiencia energética y requisitos de seguridad al usuario en acondicionadores de aire tipo cuarto.

Tabla 7. Clasificación por su capacidad de enfriamiento en Watts térmicos y sus características específicas de diseño de los acondicionadores de aire tipo cuarto con o sin calefacción, 2008.

TIPO	CLASE	CAPACIDAD DE ENFRIAMIENTO EN Wt
Sin ciclo inverso y con ranuras laterales	1	Menor o igual a 1758
	2	Mayor a 1759 hasta 2343
	3	Mayor a 2344 hasta 4101
	4	Mayor a 4102 hasta 5859
	5	Mayor a 5860 hasta 10600
Sin ciclo inverso y sin ranuras laterales	6	Menor o igual a 1758
	7	Mayor a 1759 hasta 2343
	8	Mayor a 2344 hasta 4101
	9	Mayor a 4102 hasta 5859
	10	Mayor a 5860 hasta 10600

Con ciclo inverso y con ranuras laterales	11	Menor o igual a 5859
	13	Mayor a 5860 hasta 10600
Con ciclo inverso y sin ranuras laterales	12	Menor o igual a 5859
	14	Mayor a 5860 hasta 10600

Tabla 8. Valores de la Relación de Eficiencia Energética (REE).

CLASE	REE EN Wt/We
1	2,84
2	2,84
3	2,87
4	2,84
5	2,49
6	2,64
7	2,64
8	2,49
9	2,49
10	2,49
11	2,64
12	2,49
13	2,49
14	2,34

- NOM-021-ENER/SCFI-2017. Eficiencia energética y requisitos de seguridad al usuario en acondicionadores de aire tipo cuarto.

Tabla 9. Clasificación por su capacidad de enfriamiento en Watts térmicos y sus características específicas de diseño de los acondicionadores de aire tipo cuarto con o sin calefacción, 2017.

TIPO	CLASE	CAPACIDAD DE ENFRIAMIENTO EN Wt
Sin ciclo inverso y con ranuras laterales	1	Menor o igual que 1758
	2	Mayor que 1758 hasta 2344
	3	Mayor que 2344 hasta 4103
	4	Mayor que 4103 hasta 5861
	5a	Mayor que 5861 hasta 8205
	5b	Mayor que 8205
Sin ciclo inverso y sin ranuras laterales	6	Menor o igual que 1758
	7	Mayor que 1758 hasta 2344
	8a	Mayor que 2344 hasta 3223
	8b	Mayor que 3223 hasta 4103
	9	Mayor que 4103 hasta 5861
	10	Mayor que 5861

Con ciclo inverso y con ranuras laterales	11	Menor o igual que 5861
	13	Mayor que 5861
Con ciclo inverso y sin ranuras laterales	12	Menor o igual que 4103
	14	Mayor que 4103
Abatible solo	15	Hasta 10600
Abatible deslizante	16	

Tabla 10. Valores de la Relación de Eficiencia Energética Combinada (REEC).

CLASE	REEC EN Wt/We
1	3,22
2	3,22
3	3,19
4	3,14
5a	2,75
5b	2,64
6	2,93
7	2,93
8a	2,81
8b	2,78
9	2,73
10	2,75
11	2,87
12	2,73
13	2,73
14	2,55
15	2,78
16	3,05

- NOM-011-ENER-2006. Eficiencia energética en acondicionadores de aire tipo central paquete o dividido.

Tabla 11. Nivel de relación de Eficiencia Energética Estacional (REEE), en acondicionadores de aire tipo central.

CAPACIDAD DE ENFRIAMIENTO (Watts)	REEE (Wt/We)
De 8800 a 19050	3,81

De esta manera será posible identificar los equipos de aire acondicionado ineficientes.

- Los únicos equipos de aire acondicionado que podrán trabajar permanentemente son los correspondientes a los cuartos de servidores del Centro Universitario.
- Los equipos de aire acondicionado de uso común deben de encenderse por etapas y en periodos de 15 minutos con desfase de 5 minutos respecto al encendido de las luminarias para evitar demandas altas de energía eléctrica.
- Los equipos de aire acondicionado de uso individual (minisplit) solo deberán de encenderse cuando las personas que ahí operan lo requieran y será responsabilidad de esas personas apagar el aire acondicionado una vez despejada el área.
- El aire acondicionado en auditorios y/o centros de convenciones deberá programarse a una temperatura específica, calculada con la siguiente ecuación:

$$T_{ipl} = 18 + (0.2 * T_e)$$

*Donde:*

*T<sub>ipl</sub>* = Temperatura interior para permanencia larga

*T<sub>e</sub>* = Temperatura exterior

Debido a la concentración de personas que se tiene en este tipo de espacios, al poco tiempo el ambiente en el recinto comienza a perder calidad, por lo tanto es importante renovar el aire para mantener el confort de la audiencia. La forma más económica de eliminar el aire viciado es por medio de la ventilación mecánica, ya sea ventilación, extracción o combinación de ambas. La ventilación mecánica recomendada para auditorios es de 12 cambios por hora de 5 minutos por cambio. (SEP, 2014)

## Grupo A:

### Sustitución de aire acondicionado

- Evaluar la sustitución de aire acondicionado conforme a lo establecido en el documento *Institucionalización de un modelo de sistema de gestión de la energía para la universidad de Guadalajara* punto 3.3 *Implementación y operación*, inciso “F” *Medidas relacionadas a sustituir tecnología existente en las instalaciones*.
- Llenar el **Tabla 23. Plan De acción 5-Sustitución de equipos de aire acondicionado**. Del ANEXO B del presente documento cada vez que la tecnología de equipos de aire acondicionado sea reemplazado y archivarlo en la documentación correspondiente del SGE de cada Centro Universitario.

## Grupo B:

### Ajustes de temperatura y ventilación

Por cada grado que se disminuye la temperatura, el consumo de energía de los equipos de aire acondicionado aumenta aproximadamente un 7%. Al encender el equipo de aire acondicionado, no programar la temperatura más bajo de lo indicado, esto no hará que se enfríe más rápido el espacio.



Figura 1. Regionalización de Jalisco. (Gobierno del Estado de Jalisco, 2013)

Jalisco, tiene 12 regiones, que por su ubicación geográfica comparten condiciones climatológicas. Ver Anexo D MUNICIPIOS QUE CONFORMAN LAS REGIONES DE JALISCO para identificar los municipios que corresponden a cada región.

Según datos del INIFAP, cada región presenta los siguientes promedios de temperatura:

Tabla 12. Temperaturas medias de las regiones de Jalisco. (Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, 2012)

Número de región	Región	Temperatura media verano (°C)	Temperatura media Invierno (°C)
1	Norte	27.8	9.8
2	Altos norte	26.1	8.5
3	Altos sur	26.9	9.2

4	Ciénega	27.5	11.8
5	Sureste	27.2	12.1
6	Sur	26.7	10.5
7	Sierra de amula	30.4	12.6
8	Costa Sur	33.9	18.2
9	Costa norte	32.3	18.3
10	Sierra occidental	28.2	10.4
11	Valles	30.0	11.4
12	Centro	27.6	11.6

\*La temperatura programada no debe superar los 10°C de diferencia con la temperatura exterior.

- Programar el aire acondicionado del Centro Universitario a una temperatura igual o mayor de:

Número de región	Región	Límite en Verano (T°C)	Límite en Invierno (T°C)
1	Norte	23-25	19-21
2	Altos norte	22-24	18-20
3	Altos sur	22-24	18-20
4	Ciénega	23-25	19-21
5	Sureste	23-25	19-21
6	Sur	22-24	18-20
7	Sierra de amula	23-25	19-21
8	Costa Sur	25-27	21-23
9	Costa norte	24-26	20-22
10	Sierra occidental	23-25	19-21
11	Valles	23-25	19-21
12	Centro	22-24	18-20

\*Esto es suficiente para lograr una temperatura confortable y no bajas temperaturas. Ver **Tabla 13. Límites de confort dados por el índice de temperatura efectiva.**

Tabla 13. Límites de confort dados por el índice de temperatura efectiva.

TEMPERATURA EFECTIVA	SENSACIÓN		RESPUESTA FÍSICA
	TÉRMICA	CONFORT	
40°	Muy caliente	Muy incómodo	Problema de regulación, aumento de tensión por sudoración y aumento de flujo sanguíneo
35°	Caliente		
30°	Templado		
25°	Neutral	Cómodo	Regulación vascular

20°	Ligeramente Fresco	Ligeramente incómodo	Aumento pérdidas de calor seco
15°	Fresco		
10°	Muy frío	Incómodo	Vasoconstricción en manos y pies y estremecimiento.

- Mantener puertas y ventanas cerradas y bloquear fugas de aire a través de los sellos para evitar el ingreso de calor cuando el aire acondicionado del Centro Universitario esté en funcionamiento.  
*\*Entre el 25 y 30% de la necesidad de aire acondicionado se debe a las pérdidas dentro de las áreas.*
- Las áreas de recepción o zonas en común del Centro Universitario en donde no es posible mantener las puertas y ventanas cerradas, no debe encenderse el aire acondicionado.
- Al encender al aire acondicionado en espacios amplios, se deberá utilizar la función de movimiento (Swing) del equipo, esto contribuye al acondicionamiento del espacio en menos tiempo.
- Llenar **Tabla 24. Plan de acción 6-Ajustes de temperatura en equipos de aire acondicionado.** Del ANEXO B del presente documento cada temporada el año que se ajuste la temperatura de los sistemas de aire acondicionado y archivarlo en la documentación correspondiente del SGEN de cada Centro Universitario.

### Programa de mantenimiento

- Implementar el plan de mantenimiento a equipos de aire acondicionado conforme a lo establecido en el documento *Institucionalización de un modelo de sistema de gestión de la energía para la universidad de Guadalajara* punto 3.3 *Implementación y operación*, inciso “D” *Medidas relacionadas a mejorar el mantenimiento de equipo.*
- Llenar el **Plan de acción 7-Mantenimiento a equipos de aire acondicionado.** Del ANEXO B del presente documento cada vez que se implemente mantenimiento a equipos de aire acondicionado y archivarlo en la documentación correspondiente del SGEN de cada Centro Universitario.

### Grupo C:

#### Automatización

Establecer un horario de utilización del aire acondicionado. En las primeras horas del día es oportuno utilizar la ventilación natural, si la jornada laboral se desarrolla en un día fresco, el aire acondicionado se deberá encender hasta las 13:00 hrs. Durante la jornada laboral, apagar los



equipos en los horarios establecidos de comida para el personal, así mismo media hora antes de finalizar la jornada laboral.

Los emisores infrarrojos son dispositivos muy sencillos de instalar, apaga el equipos de aire acondicionado cuando no detecta la presencia de personas, lo que permite ahorrar en consumo eléctrico.

El tablero de automatización para el control de aire acondicionado facilita el encendido escalonado de estos equipos para evitar las demanda altas de energía, este tablero deberá incluir:

- Programación de tiempo
- Sensor de temperatura
- Detector día/noche
- Instalar emisores infrarrojos o cualquier sistema de control en áreas de uso eventual con instalación de minisplit del Centro Universitario e instalar el Tablero de automatización en áreas de uso común donde el aire acondicionado permanecerá encendido toda la jornada laboral (paquete, central, dividido, etc. Para la instalación se necesita:
  - Material
    - Cables de neutro, fase y tierra
    - Canaletas para cables
    - Taquetes y tornillos
    - Equipos de aire acondicionado
    - Emisores infrarrojos/Tablero de control
  - Herramienta
    - Taladro
    - Flexómetro
    - Martillo
    - Desarmador
    - Pinzas de punta
    - Pinzas de corte
  - Precauciones
    - Respetar la metodología establecida por la normativa vigente, NOM-001-SEDE.2012, Instalaciones eléctricas.
    - Seguir las recomendaciones de instalación del Emisor infrarrojo/Tablero de control especificadas por el fabricante.
- Llenar el **Plan de acción 8-Automatización de equipos de aire acondicionado**. Del ANEXO B del presente documento cada vez que se implemente automatización de equipos de aire acondicionado y archivarlo en la documentación correspondiente del SGEEn de cada Centro Universitario.

## Equipos misceláneos

- Se consideran equipos misceláneos:
  - o Equipos de oficina (Monitor, CPU, impresora, copiadora, scanner, no break, etc)
  - o Equipos electrodomésticos (Refrigerador, horno de microondas, dispensador de agua, cafeteras, pantallas, etc.)
  - o Equipos especializados (Microscopios, balanzas, termocicladores, etc.)
- Los únicos equipos misceláneos del Centro Universitario que podrán trabajar permanentemente son:
  - o Cámaras de vigilancia
  - o Equipo especializado utilizado por investigadores de la Universidad de Guadalajara, que por su mismo trabajo de investigación requiera de su funcionamiento las 24 horas.
- Realizar la medición de la potencia eléctrica en modo de espera de los equipos misceláneos del Centro Universitario y evaluar el cumplimiento de la norma con lo establecido en la NOM-032-ENER-2014:

Tabla 14. Potencia eléctrica máxima en modo de espera de decodificadores.

DECODIFICADOR	POTENCIA MÁXIMA EN MODO DE ESPERA (W)
Con grabación de video digital (DVR)	15,00
Sin grabación de video digital (sin DVR)	5,00

Tabla 15. Potencia eléctrica máxima en modo de espera de equipos para la reproducción de audio.

EQUIPOS PARA LA REPRODUCCIÓN DE AUDIO	POTENCIA MÁXIMA EN MODO DE ESPERA (W)
Independientes	2,00
Separables	2,00 para cada componente del sistema
No separables	2,00

Tabla 16. Potencia eléctrica máxima en modo de espera de equipos para la reproducción de audio.

EQUIPOS PARA LA REPRODUCCIÓN DE IMAGENES	POTENCIA MÁXIMA EN MODO DE ESPERA (W)
Escáneres	2,00
Copiadora	2,00
Facsimiles	2,00
Impresoras	2,00
Multifuncionales	2,00

Tabla 17. Potencia eléctrica máxima en modo de espera de hornos de microondas.

HORNO DE MICROONDAS	POTENCIA MÁXIMA EN MODO DE ESPERA (W)
Convencionales	2,50
Combinados	5,00
Empotrables	5,00

Tabla 18. Potencia eléctrica máxima en modo de espera de televisores.

TIPO DE PANTALLA DE TELEVISORES	POTENCIA MÁXIMA EN MODO DE ESPERA (W)
LED	1,00
LCD	1,00
PDP	1,00
OLED	1,00

- Una vez terminada la jornada laboral del Centro Universitario, apagar y desconectar todos los equipos misceláneos de las instalaciones para evitar el desperdicio de energía eléctrica por modo de espera.

## Grupo A:

### Sustitución de equipos

- Evaluar la sustitución de equipos misceláneos conforme a lo establecido en el documento *Institucionalización de un modelo de sistema de gestión de la energía para la universidad de Guadalajara* punto 3.3 *Implementación y operación*, inciso “F” *Medidas relacionadas a sustituir tecnología existente en las instalaciones*.
- Llenar el **Plan de acción 9-Sustitución de equipos misceláneos**. Del ANEXO B del presente documento cada vez que la tecnología de equipos misceláneos sea reemplazada y archivarlo en la documentación correspondiente del SGE de cada Centro Universitario.

## Grupo B:

### Programa de mantenimiento

- Implementar el plan de mantenimiento a equipos misceláneos conforme a lo establecido en el documento *Institucionalización de un modelo de sistema de gestión de la energía para la universidad de Guadalajara* punto 3.3 *Implementación y operación*, inciso “D” *Medidas relacionadas a mejorar el mantenimiento de equipo*.
- Llenar el **Plan de acción 10-Programa de mantenimiento a equipos misceláneos**. Del ANEXO B del presente documento cada vez que se implemente mantenimiento a equipos

misceláneos y archivarlo en la documentación correspondiente del SGEEn de cada Centro Universitario.

## Grupo C:

### Programación

- Programar las computadoras, impresoras, fotocopiadoras, fax, televisores y otros equipos en “Modo ahorro de energía” para que entren en inactividad cuando no sean utilizadas por más de 10 min.
- Programar las computadoras para que se utilicen protectores de pantalla sin ninguna fotografía o texto.  
*\*El protector de pantalla que consume menos energía es el negro.*
- Llenar el **Plan de acción 11-Programación de equipos misceláneos**. Del ANEXO B del presente documento cada vez que configure programación de equipos misceláneos y archivarlo en la documentación correspondiente del SGEEn de cada Centro Universitario.

## Bombas

El arranque del equipo de bombeo deberá estar controlado para evitar demanda de energía alta.

- Para Centros Universitarios que cuentan con tarifa Horaria, el bombeo de agua deberá realizarse en horario base.
- Cuidar que el encendido de equipos de bombeo este desfasado con el encendido de luminarias y equipos de aire acondicionado para evitar demanda de energía alta.  
*\*Se recomienda la instalación de arrancadores suaves para garantizar el encendido escalonado y así evitar el desperdicio de energía eléctrica por descuidos humanos.*

## Grupo A:

### Sustitución de bombas

- Evaluar la sustitución de bombas conforme a lo establecido en el documento *Institucionalización de un modelo de sistema de gestión de la energía para la universidad de Guadalajara* punto 3.3 *Implementación y operación*, inciso “F” *Medidas relacionadas a sustituir tecnología existente en las instalaciones*.
- Llenar el **Plan de acción 12-Sustitución de bombas**. Del ANEXO B del presente documento cada vez que la tecnología de bombas sea reemplazada y archivarlo en la documentación correspondiente del SGEEn de cada Centro Universitario.

## Grupo B:

### Control de velocidad y reducción de carga

Cuando el caudal de una bomba no es ajustado a la demanda del sistema, los consumos eléctricos son elevados. Los variadores de frecuencia son dispositivos que ayudan a la bomba a suministrar el caudal de agua necesario, adaptándose a la demanda existente en cada momento, y regulando la velocidad de las bombas, con lo que el consumo disminuye considerablemente.

- Evaluar el caudal necesario para abastecer las necesidades de agua del Centro Universitario por un mes. Utilizar el **FORMATO PARA LA EVALUACIÓN DE PRODUCTIVIDAD DE BOMBAS** del ANEXO E del presente documento.
- El caudal, es directamente proporcional a la velocidad, por lo tanto, si la velocidad disminuye, el caudal también disminuirá. Instalar Variadores de frecuencia o cualquier sistema de control en sistemas de bombeo del Centro Universitario para regula la velocidad de operación de la bomba de acuerdo al excedente porcentual calculado en el punto anterior.
- Llenar el **Plan de acción 13-Control de velocidad y carga de bombas**. Del ANEXO B del presente documento cuando se manipule la velocidad y la carga del equipo de bombeo y archivarlo en la documentación correspondiente del SGen de cada Centro Universitario.

### Programa de mantenimiento

- Implementar el plan de mantenimiento a equipos de bombas conforme a lo establecido en el documento *Institucionalización de un modelo de sistema de gestión de la energía para la universidad de Guadalajara* punto 3.3 *Implementación y operación*, inciso “D” *Medidas relacionadas a mejorar el mantenimiento de equipo*.
- Llenar el **Plan de acción 14-Programa de mantenimiento a bombas**. Del ANEXO B del presente documento cada vez que se implemente mantenimiento a equipos de bombas y archivarlo en la documentación correspondiente del SGen de cada Centro Universitario.

## Grupo C:

### Automatización

Arrancadores suaves se pueden programar fácilmente para facilitar la puesta en marcha y actividades operacionales del equipo de bombeo, garantizando un ahorro energético y por lo tanto económico.

- Para el accionamiento de bombas hidráulicas debe considerarse lo siguiente:
  - Para reducir durante el arranque la carga del transformador de red de nivel superior, se debe reducir la corriente de arranque del motor.
  - Se necesita una protección de motor integrada para reducir los trabajos de cableado y las necesidades de espacio en la caja de distribución.

- Una bomba hidráulica debe arrancar y pararse suavemente para mantener baja la carga mecánica sobre el accionamiento y la bomba debida al golpe del par que se produce al arrancar y al parar.
- Llenar el **Plan de acción 15-Programa de automatización a equipos de bombeo**. Del ANEXO B del presente documento una vez que se instalado el arrancador suave para equipos de bombas y archivarlo en la documentación correspondiente del SGEEn de cada Centro Universitario.

## Anexo B

### FORMATOS DE PLAN DE ACCIÓN

Tabla 19. Plan de acción 1-Sustitución de luminarias.

PLAN DE ACCIÓN 1	
<b>Objetivo:</b> Reducir consumo de energía eléctrica	<b>Fecha:</b> ____ / ____ / ____
<b>Meta:</b> Reducir ____% de consumo de energía eléctrica	<b>Fecha de revisión:</b> ____ / ____ / ____
<b>Proyecto:</b> Sustitución de luminarias	
PLANEACIÓN DE PROYECTO	PLAN DE CUMPLIMIENTO DE METAS
<b>Acciones:</b> Sustituir luminarias	<b>Meta:</b> Reducción de ____% de consumo de energía eléctrica
<b>Responsable:</b> Coordinador de Operaciones de Gestión Energética	<b>Recursos necesarios:</b> Económico y humano
<b>Recursos Necesarios:</b> Económico y humano	
<b>Área donde se implementa el proyecto:</b> _____	

Tabla 20. Plan de acción 2-División de circuitos.

PLAN DE ACCIÓN 2	
<b>Objetivo:</b> Reducir consumo de energía eléctrica	<b>Fecha:</b> ____ / ____ / ____
<b>Meta:</b> Reducir ____% de consumo de energía eléctrica	<b>Fecha de revisión:</b> ____ / ____ / ____
<b>Proyecto:</b> División de circuitos	
PLANEACIÓN DE PROYECTO	PLAN DE CUMPLIMIENTO DE METAS
<b>Acciones:</b> Dividir circuitos	<b>Meta:</b> Reducción de ____% de consumo de energía eléctrica
<b>Responsable:</b> Coordinador de Operaciones de Gestión Energética	<b>Recursos necesarios:</b> Económico y humano
<b>Recursos Necesarios:</b> Económico y humano	
<b>Área donde se implementa el proyecto:</b> _____	

Tabla 21. Plan de acción 3-Mantenimiento a luminarias.

PLAN DE ACCIÓN 3	
<b>Objetivo:</b> Reducir consumo de energía eléctrica	<b>Fecha:</b> ____ / ____ / ____
<b>Meta:</b> Reducir ____% de consumo de energía eléctrica	<b>Fecha de revisión:</b> ____ / ____ / ____

<b>Proyecto:</b> Programa de mantenimiento a luminarias	
<b>PLANEACIÓN DE PROYECTO</b>	<b>PLAN DE CUMPLIMIENTO DE METAS</b>
<b>Acciones:</b> Dar mantenimiento a luminarias	<b>Meta:</b> Reducción de ___% de consumo de energía eléctrica
<b>Responsable:</b> Coordinador de Operaciones de Gestión Energética	<b>Recursos necesarios:</b> Humano
<b>Recursos Necesarios:</b> Humano	
<b>Área donde se implementa el proyecto:</b> _____	

Tabla 22. Plan de acción 4-Programa de automatización de luminarias.

<b>PLAN DE ACCIÓN 4</b>	
<b>Objetivo:</b> Reducir consumo de energía eléctrica	<b>Fecha:</b> ___ / ___ / ___
<b>Meta:</b> Reducir ___% de consumo de energía eléctrica	<b>Fecha de revisión:</b> ___ / ___ / ___
<b>Proyecto:</b> Programa de automatización de luminarias	
<b>PLANEACIÓN DE PROYECTO</b>	<b>PLAN DE CUMPLIMIENTO DE METAS</b>
<b>Acciones:</b> Instalar sensores de movimiento y/o fotocontroles	<b>Meta:</b> Reducción de ___% de consumo de energía eléctrica
<b>Responsable:</b> Coordinador de Operaciones de Gestión Energética	<b>Recursos necesarios:</b> Económico y humano
<b>Recursos Necesarios:</b> Económico y humano	
<b>Área donde se implementa el proyecto:</b> _____	

Tabla 23. Plan De acción 5-Sustitución de equipos de aire acondicionado.

<b>PLAN DE ACCIÓN 5</b>	
<b>Objetivo:</b> Reducir consumo de energía eléctrica	<b>Fecha:</b> ___ / ___ / ___
<b>Meta:</b> Reducir ___% de consumo de energía eléctrica	<b>Fecha de revisión:</b> ___ / ___ / ___
<b>Proyecto:</b> Sustitución de equipos de aire acondicionado	
<b>PLANEACIÓN DE PROYECTO</b>	<b>PLAN DE CUMPLIMIENTO DE METAS</b>
<b>Acciones:</b> Sustituir equipos de aire acondicionado	<b>Meta:</b> Reducción de ___% de consumo de energía eléctrica
<b>Responsable:</b> Coordinador de Operaciones de Gestión Energética	<b>Recursos necesarios:</b> Económico y Humano
<b>Recursos Necesarios:</b> Económico y humano	
<b>Área donde se implementa el proyecto:</b> _____	

Tabla 24. Plan de acción 6-Ajustes de temperatura en equipos de aire acondicionado.

<b>PLAN DE ACCIÓN 6</b>
-------------------------



<b>Objetivo:</b> Reducir consumo de energía eléctrica	<b>Fecha:</b> ____ / ____ / ____
<b>Meta:</b> Reducir ____% de consumo de energía eléctrica	<b>Fecha de revisión:</b> ____ / ____ / ____
<b>Proyecto:</b> Ajustes de temperatura en equipos de aire acondicionado	
<b>PLANEACIÓN DE PROYECTO</b>	
<b>Acciones:</b> Ajustar la temperatura de los equipos de aire acondicionado.	<b>Meta:</b> Reducción de ____% de consumo de energía eléctrica
<b>Responsable:</b> Coordinador de Operaciones de Gestión Energética	<b>Recursos necesarios:</b> Humano
<b>Recursos Necesarios:</b> Humano	
<b>Área donde se implementa el proyecto:</b> _____	

Tabla 25. Plan de acción 7-Mantenimiento a equipos de aire acondicionado.

<b>PLAN DE ACCIÓN 7</b>	
<b>Objetivo:</b> Reducir consumo de energía eléctrica	<b>Fecha:</b> ____ / ____ / ____
<b>Meta:</b> Reducir ____% de consumo de energía eléctrica	<b>Fecha de revisión:</b> ____ / ____ / ____
<b>Proyecto:</b> Programa de mantenimiento a equipos de aire acondicionado	
<b>PLANEACIÓN DE PROYECTO</b>	
<b>Acciones:</b> Dar mantenimiento a equipos de aire acondicionado	<b>Meta:</b> Reducción de ____% de consumo de energía eléctrica
<b>Responsable:</b> Coordinador de Operaciones de Gestión Energética	<b>Recursos necesarios:</b> Humano
<b>Recursos Necesarios:</b> Humano	
<b>Área donde se implementa el proyecto:</b> _____	

Tabla 26. Plan de acción 8-Automatización de equipos de aire acondicionado.

<b>PLAN DE ACCIÓN 8</b>	
<b>Objetivo:</b> Reducir consumo de energía eléctrica	<b>Fecha:</b> ____ / ____ / ____
<b>Meta:</b> Reducir ____% de consumo de energía eléctrica	<b>Fecha de revisión:</b> ____ / ____ / ____
<b>Proyecto:</b> Programa de automatización a equipos de aire acondicionado	
<b>PLANEACIÓN DE PROYECTO</b>	
<b>Acciones:</b> Automatizar equipos de aire acondicionado	<b>Meta:</b> Reducción de ____% de consumo de energía eléctrica
<b>Responsable:</b> Coordinador de Operaciones de Gestión Energética	<b>Recursos necesarios:</b> Humano y

<b>Recursos Necesarios:</b> Humano y económico	económico
<b>Área donde se implementa el proyecto:</b> _____	

Tabla 27. Plan de acción 9-Sustitución de equipos misceláneos.

<b>PLAN DE ACCIÓN 9</b>	
<b>Objetivo:</b> Reducir consumo de energía eléctrica	<b>Fecha:</b> ____ / ____ / ____
<b>Meta:</b> Reducir ____% de consumo de energía eléctrica	<b>Fecha de revisión:</b> ____ / ____ / ____
<b>Proyecto:</b> Sustitución de equipos misceláneos	
<b>PLANEACIÓN DE PROYECTO</b>	<b>PLAN DE CUMPLIMIENTO DE METAS</b>
<b>Acciones:</b> Sustituir equipos misceláneos.	<b>Meta:</b> Reducción de ____% de consumo de energía eléctrica
<b>Responsable:</b> Coordinador de Operaciones de Gestión Energética	<b>Recursos necesarios:</b> Humano y económico
<b>Recursos Necesarios:</b> Humano y económico	
<b>Área donde se implementa el proyecto:</b> _____	

Tabla 28. Plan de acción 10-Programa de mantenimiento a equipos misceláneos.

<b>PLAN DE ACCIÓN 10</b>	
<b>Objetivo:</b> Reducir consumo de energía eléctrica	<b>Fecha:</b> ____ / ____ / ____
<b>Meta:</b> Reducir ____% de consumo de energía eléctrica	<b>Fecha de revisión:</b> ____ / ____ / ____
<b>Proyecto:</b> Mantenimiento a equipos misceláneos.	
<b>PLANEACIÓN DE PROYECTO</b>	<b>PLAN DE CUMPLIMIENTO DE METAS</b>
<b>Acciones:</b> Dar mantenimiento a equipos misceláneos.	<b>Meta:</b> Reducción de ____% de consumo de energía eléctrica
<b>Responsable:</b> Coordinador de Operaciones de Gestión Energética	<b>Recursos necesarios:</b> Humano y económico
<b>Recursos Necesarios:</b> Humano y económico	
<b>Área donde se implementa el proyecto:</b> _____	

Tabla 29. Plan de acción 11-Programación de equipos misceláneos.

<b>PLAN DE ACCIÓN 11</b>	
<b>Objetivo:</b> Reducir consumo de energía eléctrica	<b>Fecha:</b> ____ / ____ / ____
<b>Meta:</b> Reducir ____% de consumo de energía eléctrica	<b>Fecha de revisión:</b> ____ / ____ / ____
<b>Proyecto:</b> Programación de equipos misceláneos	
<b>PLANEACIÓN DE PROYECTO</b>	<b>PLAN DE CUMPLIMIENTO DE METAS</b>

<b>Acciones:</b> Programar apagado o inactividad automático de equipos misceláneos.	<b>Meta:</b> Reducción de ___% de consumo de energía eléctrica
<b>Responsable:</b> Coordinador de Operaciones de Gestión Energética	<b>Recursos necesarios:</b> Humano
<b>Recursos Necesarios:</b> Humano	
<b>Área donde se implementa el proyecto:</b> _____	

Tabla 30. Plan de acción 12-Sustitución de bombas.

<b>PLAN DE ACCIÓN 12</b>	
<b>Objetivo:</b> Reducir consumo de energía eléctrica	<b>Fecha:</b> ___ / ___ / ___
<b>Meta:</b> Reducir ___% de consumo de energía eléctrica	<b>Fecha de revisión:</b> ___ / ___ / ___
<b>Proyecto:</b> Sustitución de bombas	
<b>PLANEACIÓN DE PROYECTO</b>	<b>PLAN DE CUMPLIMIENTO DE METAS</b>
<b>Acciones:</b> Sustituir equipos de bombas	<b>Meta:</b> Reducción de ___% de consumo de energía eléctrica
<b>Responsable:</b> Coordinador de Operaciones de Gestión Energética	<b>Recursos necesarios:</b> Humano y económico
<b>Recursos Necesarios:</b> Humano y económico	
<b>Área donde se implementa el proyecto:</b> _____	

Tabla 31. Plan de acción 13-Control de velocidad y carga de bombas.

<b>PLAN DE ACCIÓN 13</b>	
<b>Objetivo:</b> Reducir consumo de energía eléctrica	<b>Fecha:</b> ___ / ___ / ___
<b>Meta:</b> Reducir ___% de consumo de energía eléctrica	<b>Fecha de revisión:</b> ___ / ___ / ___
<b>Proyecto:</b> Control de velocidad y carga	
<b>PLANEACIÓN DE PROYECTO</b>	<b>PLAN DE CUMPLIMIENTO DE METAS</b>
<b>Acciones:</b> Controlar la velocidad y carga de la bomba	<b>Meta:</b> Reducción de ___% de consumo de energía eléctrica
<b>Responsable:</b> Coordinador de Operaciones de Gestión Energética	<b>Recursos necesarios:</b> Humano y económico
<b>Recursos Necesarios:</b> Humano y económico	
<b>Área donde se implementa el proyecto:</b> _____	

Tabla 32. Plan de acción 14-Programa de mantenimiento a bombas.

<b>PLAN DE ACCIÓN 14</b>	
<b>Objetivo:</b> Reducir consumo de energía eléctrica	<b>Fecha:</b> ___ / ___ / ___

<b>Meta:</b> Reducir ___% de consumo de energía eléctrica	<b>Fecha de revisión:</b> ___/___/___
<b>Proyecto:</b> Programa de mantenimiento a bombas	
<b>PLANEACIÓN DE PROYECTO</b>	<b>PLAN DE CUMPLIMIENTO DE METAS</b>
<b>Acciones:</b> Dar mantenimiento a equipos de bombas	<b>Meta:</b> Reducción de ___% de consumo de energía eléctrica
<b>Responsable:</b> Coordinador de Operaciones de Gestión Energética	<b>Recursos necesarios:</b> Humano
<b>Recursos Necesarios:</b> Humano	
<b>Área donde se implementa el proyecto:</b> _____	

Tabla 33. Plan de acción 15-Programa de automatización a equipos de bombeo.

<b>PLAN DE ACCIÓN 15</b>	
<b>Objetivo:</b> Reducir consumo de energía eléctrica	<b>Fecha:</b> ___/___/___
<b>Meta:</b> Reducir ___% de consumo de energía eléctrica	<b>Fecha de revisión:</b> ___/___/___
<b>Proyecto:</b> Programa de automatización a bombas	
<b>PLANEACIÓN DE PROYECTO</b>	<b>PLAN DE CUMPLIMIENTO DE METAS</b>
<b>Acciones:</b> Dar mantenimiento a equipos de bombas	<b>Meta:</b> Reducción de ___% de consumo de energía eléctrica
<b>Responsable:</b> Coordinador de Operaciones de Gestión Energética	<b>Recursos necesarios:</b> Humano y económico
<b>Recursos Necesarios:</b> Humano y económico	
<b>Área donde se implementa el proyecto:</b> _____	

## ANEXO C

### DECÁLOGO DE BUENAS PRÁCTICAS

1. Aprovechamiento de luz natural:
  - Reubicar los puestos de trabajo de las personas que laboran en el Centro Universitario de manera que reciban mayor luz natural directamente de las ventanas.
  - Mantener limpios los vidrios de las ventanas.
  - Utilizar colores claros en las paredes y cielos al interior de las áreas del Centro Universitario
2. Señalizar la localización de los apagadores de cada una de las áreas, debido a que existe la posibilidad de bloquear su operación o accesibilidad por una mala ubicación de mobiliario.
3. Evitar que los equipos de aire acondicionado se encuentren expuestos al sol y protegerlo con una lona o toldo.
4. Apagar los equipos de aire acondicionado cuando exista una temperatura ambiente confortable o cuando las habitaciones vayan a estar desocupadas por más de media hora, si es posible, apagarlo media hora antes de salir de ellas.
5. Al finalizar la jornada laboral, se deben de apagar completamente los equipos como computadoras, pantallas, impresoras, UPS y reguladores de energía.
6. Desconectar todos los equipos que no se estén utilizando como cafeteras, hornos de microondas, cargador de celular, etc.
7. Si la computadora se va a utilizar durante periodos cortos, se deberá apagar solo la pantalla, si se va a dejar de utilizar por más de 30 min, esta deberá apagarse completamente.
8. Abrir y cerrar la puerta del refrigerador solo cuando sea necesario, para evitar la pérdida de frío y dejar enfriar los alimentos antes de introducirlos.
9. Las cafeteras no deben permanecer encendidas todo el día, se recomienda preparar la cantidad de café requerido y utilizar termos o dispositivos que conserven el calor.
10. Durante la estación lluviosa deberán de suspenderse el riego de jardines del Centro Universitario, para evitar desperdicio de energía por el bombeo de agua. El agua de lluvia es altamente oxigenada y es benéfica para la plantas.

# ANEXO D

## MUNICIPIOS QUE CONFORMAN LAS REGIONES DE JALISCO

### 1. REGIÓN NORTE

Bolaños  
Chimaltitán  
Colotlán  
Huejúcar  
Huejuquilla el Alto  
Mezquitic  
San Martín de Bolaños  
Santa María de los Ángeles  
Totatiche  
Villa Guerrero

### 2. REGION ALTOS NORTE

Encarnación de Díaz  
Lagos de Moreno  
Ojuelos de Jalisco  
San Diego de Alejandría  
San Juan de los Lagos  
Teocaltiche  
Unión de San Antonio  
Vil  
la Hidalgo

### 3. REGIÓN ALTOS SUR

Acatlic  
Arandas  
Cañadas de Obregón  
Jalostotitlán  
Jesús María  
Mexticacán  
San Julián  
San Miguel el Alto  
Tepatitlán de Morelos  
Valle de Guadalupe  
Yahualica de González Gallo

### 4. REGIÓN CIENEGA

Atotonilco Alto  
Ayotlán  
La Barca  
Chapala  
Degollado  
Jamay  
Jocotepec  
Ocotlán  
Poncitlán  
Tizapán el Alto  
Tototlán  
Tuxcueca  
Zapotlán del Rey

### 5. REGION SURESTE

Concepción de Buenos Aires  
Jilotlán de los Dolores  
La Manzanilla de la Paz  
Mazamitla  
Pihuamo  
Quitupan  
Santa María del Oro  
Tamazula de Gordiano  
Tecalitlán  
Valle de Juárez

### 6. REGION SUR

Amacueca  
Atemajac de Brizuela  
Atoyac  
Gómez Farías  
San Gabriel  
Sayula  
Tapalpa  
Techaluta de Montenegro  
Teocuitatlán de Corona  
Tolimán



Tonila  
Tuxpan  
Zacoalco de Torres  
Zapotiltic  
Zapotlán el Grande  
Zapotitlán de Vadillo

#### 7. REGIÓN SIERRA DE AMULA

Atengo  
Chiquilistlán  
Ejutla  
El Grullo  
Juchitlán  
El Limón  
Tecalotlán  
Tenamaxtlán  
Tonaya  
Tuxcacuesco  
Unión de Tula

#### 8. REGIÓN COSTA SUR

Autlán de Navarro  
Casimiro Castillo  
Cihuatlán  
Cuautitlán de García Barragán  
La Huerta  
Villa Purificación

#### 9. REGIÓN COSTA NORTE

Cabo Corrientes  
Puerto Vallarta  
Tomatlán

#### 10. REGIÓN SIERRA OCCIDENTAL

Atenguillo  
Ayutla  
Cuautla  
Guachinango

Mascota  
Mixtlán  
San Sebastián del Oeste  
Talpa de Allende

#### 11. REGIÓN VALLES

Ahualulco de Mercado  
Amatitán  
Ameca  
Cocula  
El Arenal  
Etzatlán  
Hostotipaquillo  
Magdalena  
San Juanito de Escobedo  
San Marcos  
San Martín Hidalgo  
Tala  
Tequila  
Teuchitlán

#### 12. REGIÓN CENTRO

Acatlán de Juárez  
Cuquío  
Guadalajara  
Ixtlahuacán de los Membrillos  
Ixtlahuacán del Río  
Juanacatlán  
El Salto  
San Cristóbal de la Barranca  
Tlajomulco de Zúñiga  
Tlaquepaque  
Tonalá  
Villa Corona  
Zapopan  
Zapotlanejo



## ANEXO E

### FORMATO PARA LA EVALUACIÓN DE PRODUCTIVIDAD DE BOMBAS

#### DATOS TECNICOS DE LA BOMBA:

Marca:	Tensión (V):	Velocidad (rev/h):
Tipo:	Corriente (i):	Caudal (m <sup>3</sup> /h):
Modelo:	Potencia (kW):	Eficiencia (%):
Observaciones:		
CABA: Cantidad de Agua que la Bomba puede Abastecer en 1 día (Caudal*24 horas):		

#### DATOS DE CONSUMO DE AGUA:

Periodo: Del __/__/____ al __/__/____	SEMANA 1		SEMANA 2		SEMANA 3		SEMANA 4	
	Consumo de agua al día (m <sup>3</sup> )	Tiempo de bombeo (h)	Consumo de agua al día (m <sup>3</sup> )	Tiempo de bombeo (h)	Consumo de agua al día (m <sup>3</sup> )	Tiempo de bombeo (h)	Consumo de agua al día (m <sup>3</sup> )	Tiempo de bombeo (h)
Lunes								
Martes								
Miércoles								
Jueves								
Viernes								
Sábado								

- Calcular la Capacidad que el Centro Universitario Demanda de la Bomba al día mediante la siguiente formula:

$$CCUDB = \frac{\text{Consumo de agua al día}}{CABA} \times 100$$

Donde:

CCUDE: Capacidad que el Centro Universitario Demanda de la Bomba al día (%)

Consumo de agua al día: m<sup>3</sup>/día

CABA: Cantidad de Agua que la Bomba puede Abastecer: m<sup>3</sup>/día

- El porcentaje de CCUDE, será el porcentaje al que se debe de regular la velocidad de la bomba para disminuir el consumo eléctrico.