



Conference: Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables -
Mantenimiento Industrial - Mecatrónica e Informática

Booklets



RENIECYT

Registro Nacional de Instituciones
y Empresas Científicas y Tecnológicas

2015-20795

CONACYT

RENIECYT - LATINDEX - Research Gate - DULCINEA - CLASE - Sudoc - HISPANA - SHERPA UNIVERSIA - E-Revistas - Google Scholar
DOI - REBID - Mendeley - DIALNET - ROAD - ORCID

Title: Eficiencia Energética en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Campeche a través del diagnóstico energético

Author: Francisco Román LEZAMA ZÁRRAGA

Editorial label ECORFAN: 607-8324
BCIERMIMI Control Number: 2017-02
BCIERMIMI Classification (2017): 270917-0201

Pages: 22
Mail: frlezama@uacam.mx
RNA: 03-2010-032610115700-14

ECORFAN-México, S.C.
244 – 2 Itzopan Street
La Florida, Ecatepec Municipality
Mexico State, 55120 Zipcode
Phone: +52 1 55 6159 2296
Skype: ecorfan-mexico.s.c.
E-mail: contacto@ecorfan.org
Facebook: ECORFAN-México S. C.

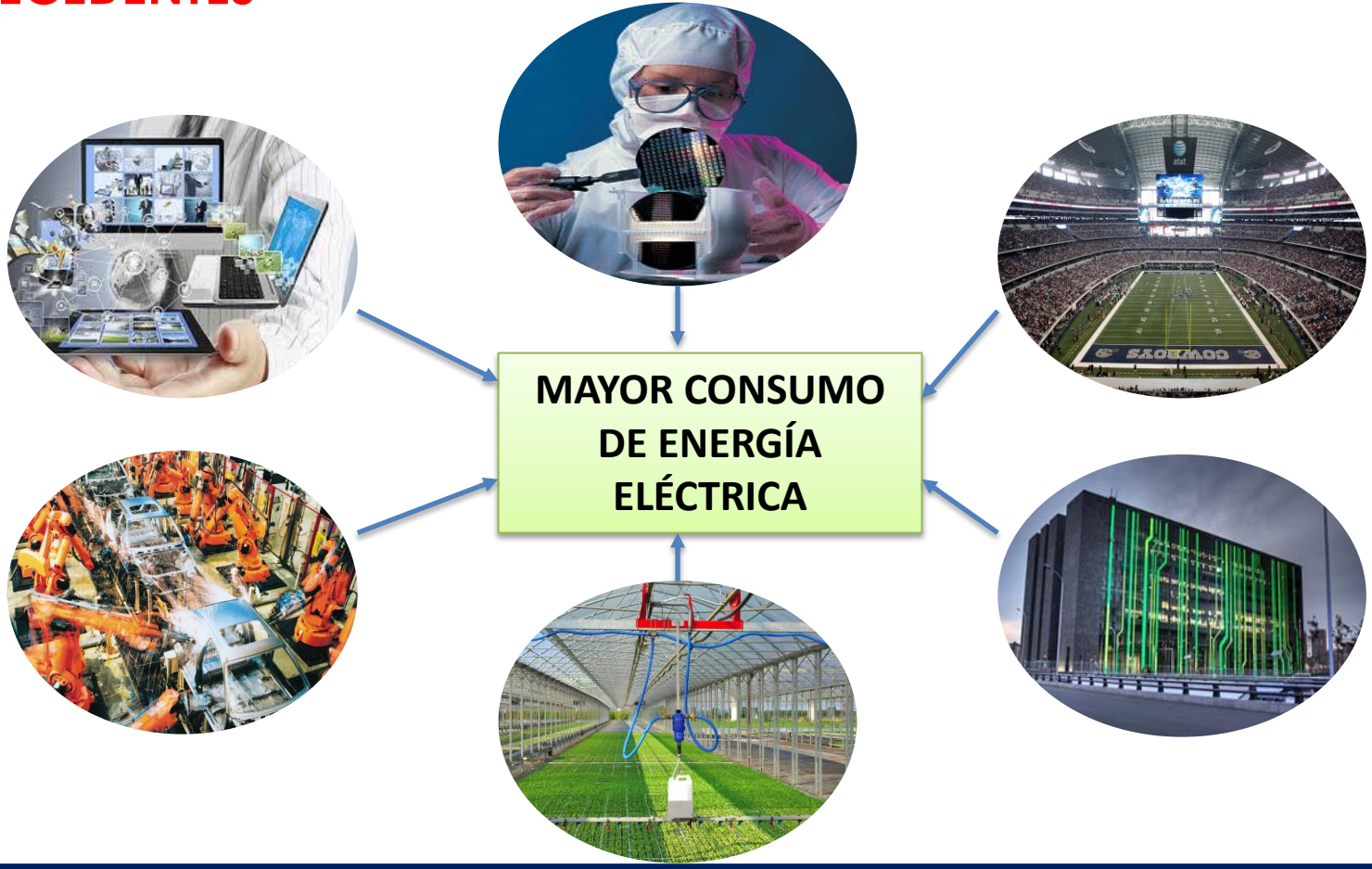
Twitter: @EcorfanC

www.ecorfan.org

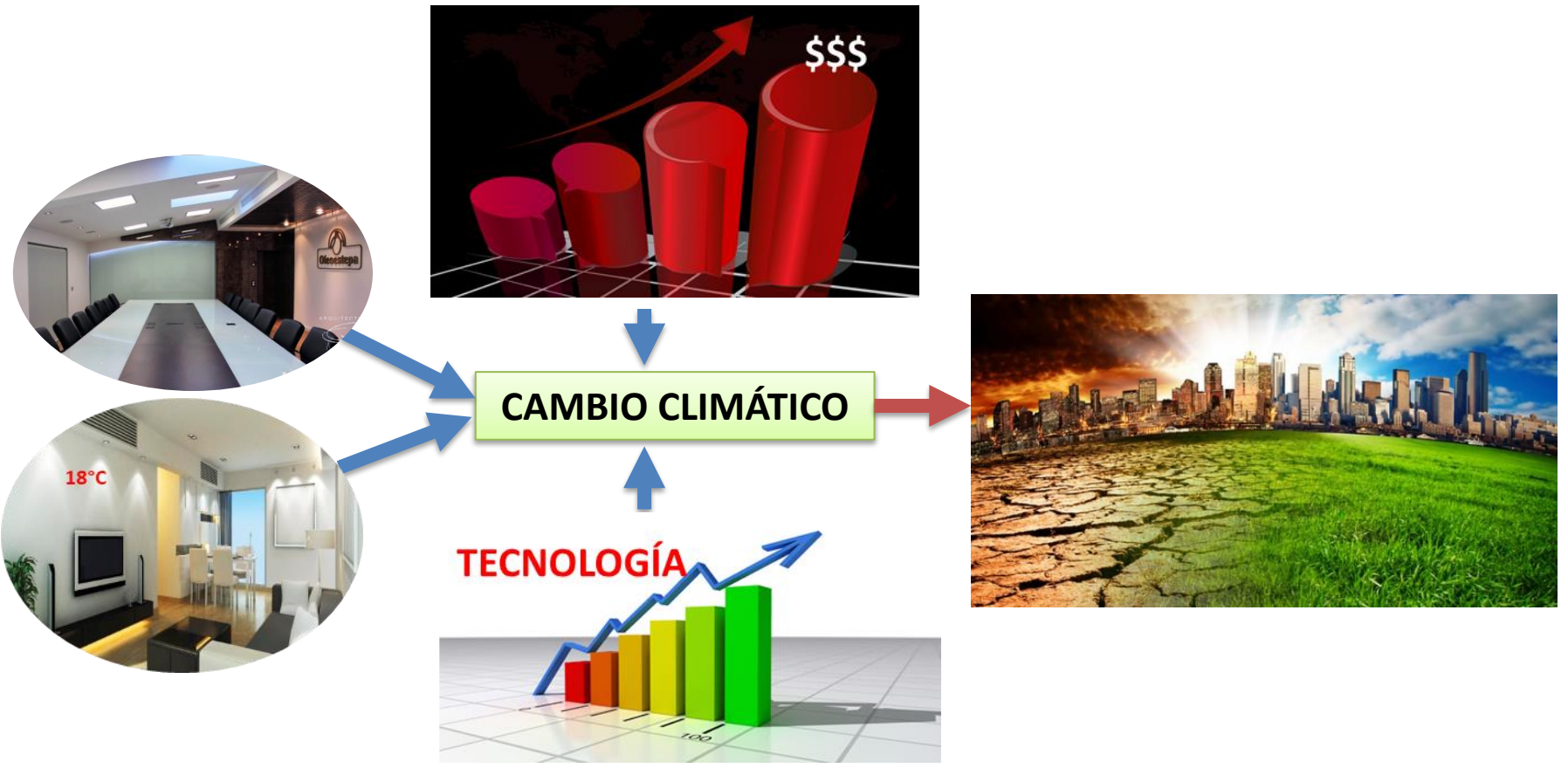
Holdings

Bolivia	Honduras	China	Nicaragua
Cameroon	Guatemala	France	Republic of the Congo
El Salvador	Colombia	Ecuador	Dominica
Peru	Spain	Cuba	Haití
Argentina	Paraguay	Costa Rica	Venezuela
Czech Republic			

ANTECEDENTES



PROBLEMÁTICA



OBJETIVO PRINCIPAL

CAMBIO CLIMÁTICO



Sentar las bases para implementar un modelo de eficiencia energética en nuestra Universidad que sea capaz de evaluar de manera integral el diagnóstico energético y así proporcionar soluciones óptimas



OBJETIVOS GENERALES

- Concientizar y crear una cultura en la población universitaria: alumnos, personal docente, administrativo y directivos con respecto al ahorro y uso eficiente de la energía eléctrica, sin sacrificar condiciones de confort.
- Promover un consumo sustentable de energía eléctrica y el cuidado del medio ambiente como acciones inmediatas para disminuir el impacto ambiental.



OBJETIVOS ESPECÍFICOS

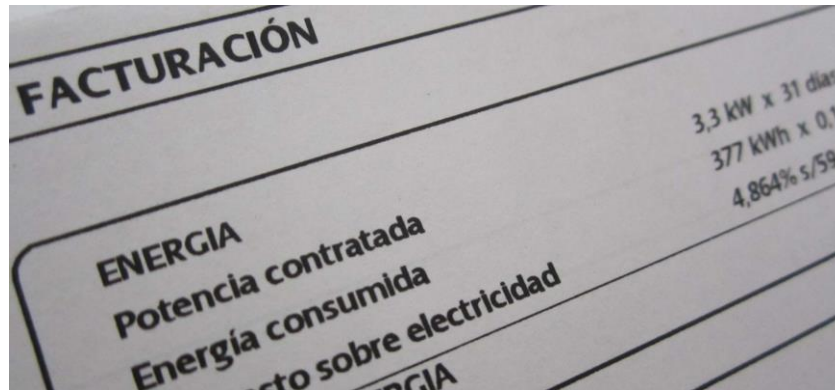
- Generar ahorros económicos con estrategias que garanticen el uso eficiente de la energía eléctrica.
- Cumplir con leyes, reglamentos y normatividades correspondientes al uso eficiente de la energía y cuidado del medio ambiente.



Reducir las perturbaciones eléctricas que afecten a las condiciones de suministro para evitar daño o mal funcionamiento a equipos eléctricos y electrónicos.

BENEFICIOS

Los beneficios de aplicar una metodología de eficiencia energética se verá reflejada en el uso racional de la energía eléctrica, la disminución del consumo energético y de la emisión de gases de efecto invernadero a la atmósfera.



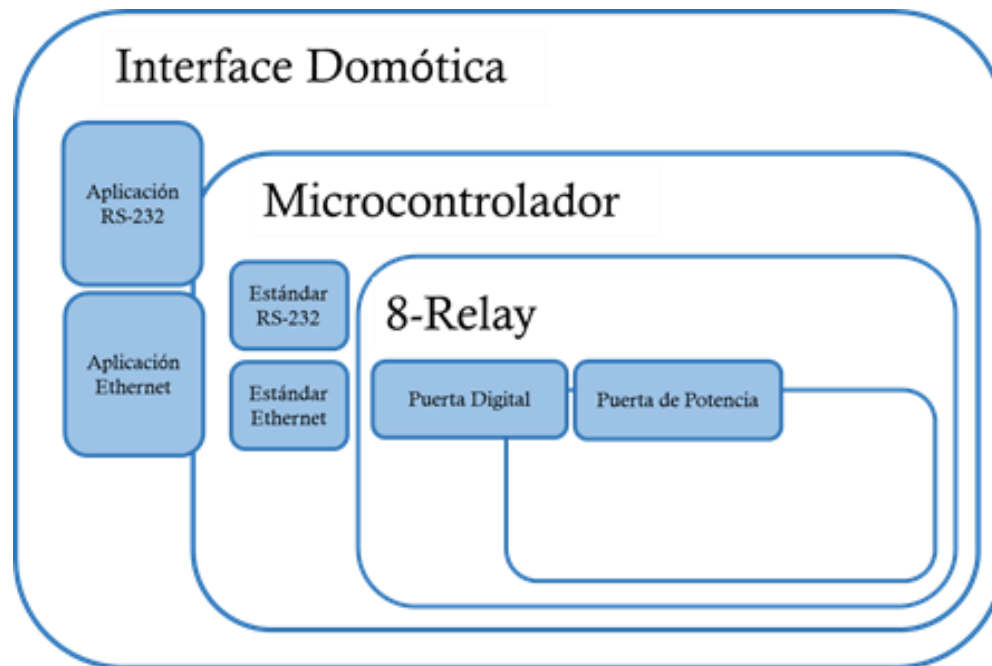
METODOLOGÍA PROPUESTA

Con el fin de obtener resultados significativos, el diagnóstico energético consta de las siguientes etapas:



DOMÓTICA EN LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

Control ON-OFF. La implementación de un sistema de control de los equipos de aire acondicionado a través de dispositivos móviles (tabletas y teléfonos) como una propuesta de mejora.



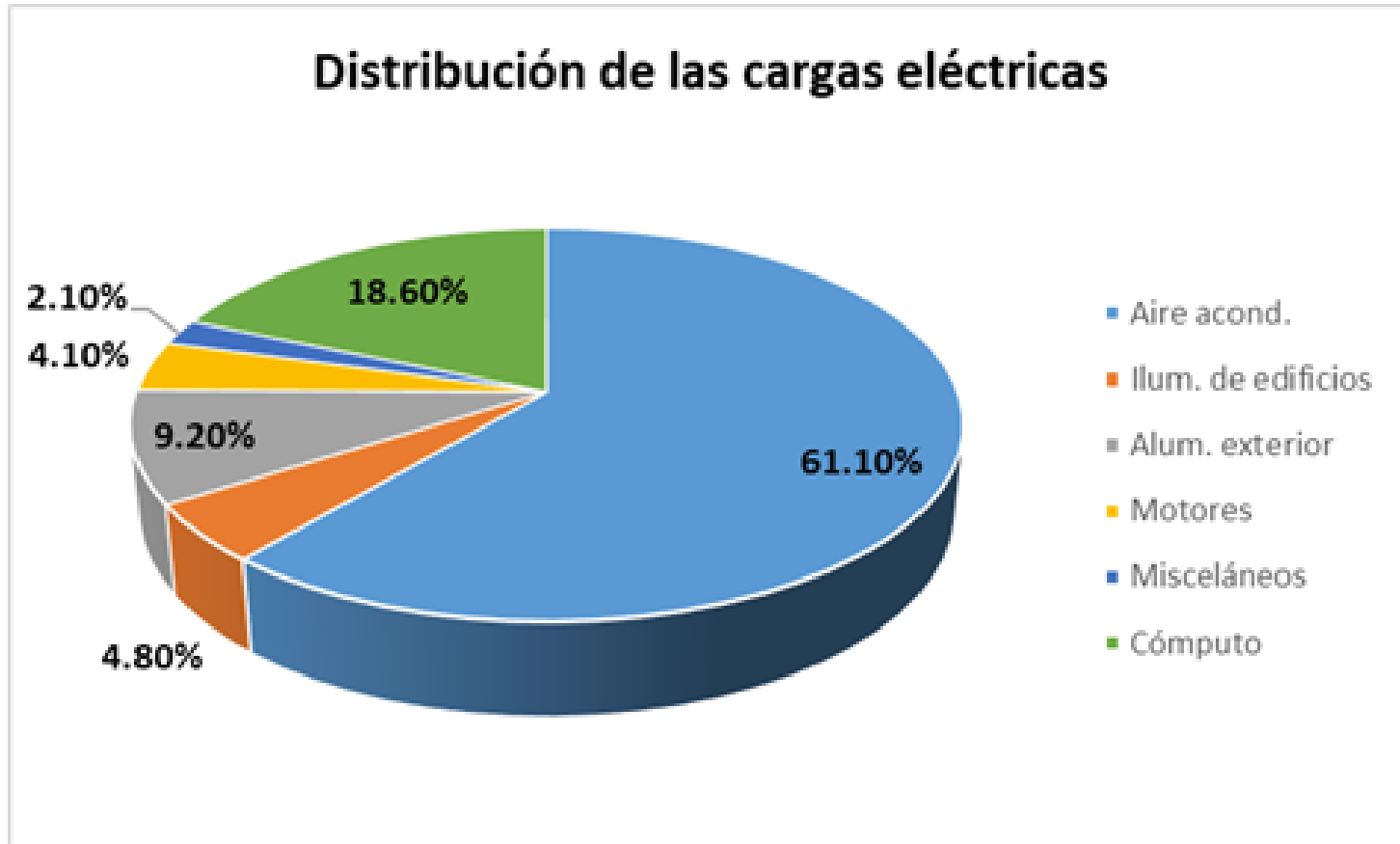
RESULTADOS.

Análisis mensual de consumo, demanda y factor de potencia.

Mes	Consumo (kWh)				FP %
	Base	Interm.	Punta	Total	
Ene-16	5,932	11,970	3,136	21,038	87.40
Feb-16	5,698	16,144	3,334	25,176	90.52
Mar-16	6,845	26,135	4,728	37,708	92.44
Abr-16	6,460	31,190	1,972	39,622	94.49
May-16	6,737	35,904	2,168	44,809	94.28
Jun-16	5,853	27,291	1,553	34,697	93.53
Jul-16	6,682	26,710	1,570	34,962	94.68
Ago-16	6,930	28,139	1,551	36,620	93.60
Sep-16	6,849	41,436	1,763	50,048	94.32
Oct-16	6,672	38,524	2,591	47,787	94.45
Nov-16	6,397	29,010	4,353	39,760	92.91
Dic-16	6,155	16,515	3,467	26,137	89.69
Ene-17	5,749	13,532	2,986	22,267	85.10
Feb-17	5,588	18,791	3,391	27,770	89.26
Mar-17	5,643	24,023	4,223	33,889	91.50

Mes	Demanda (kW)			
	Base	Interm.	Punta	Fact.
Ene-16	32	67	57	60
Feb-16	32	148	77	99
Mar-16	41	181	110	132
Abr-16	60	248	106	149
May-16	56	236	97	139
Jun-16	34	157	63	92
Jul-16	49	145	67	91
Ago-16	59	220	97	134
Sep-16	40	231	85	129
Oct-16	41	189	102	129
Nov-16	33	194	129	149
Dic-16	38	134	81	97
Ene-17	42	109	75	86
Feb-17	33	166	73	101
Mar-17	36	173	95	119

RESULTADOS.

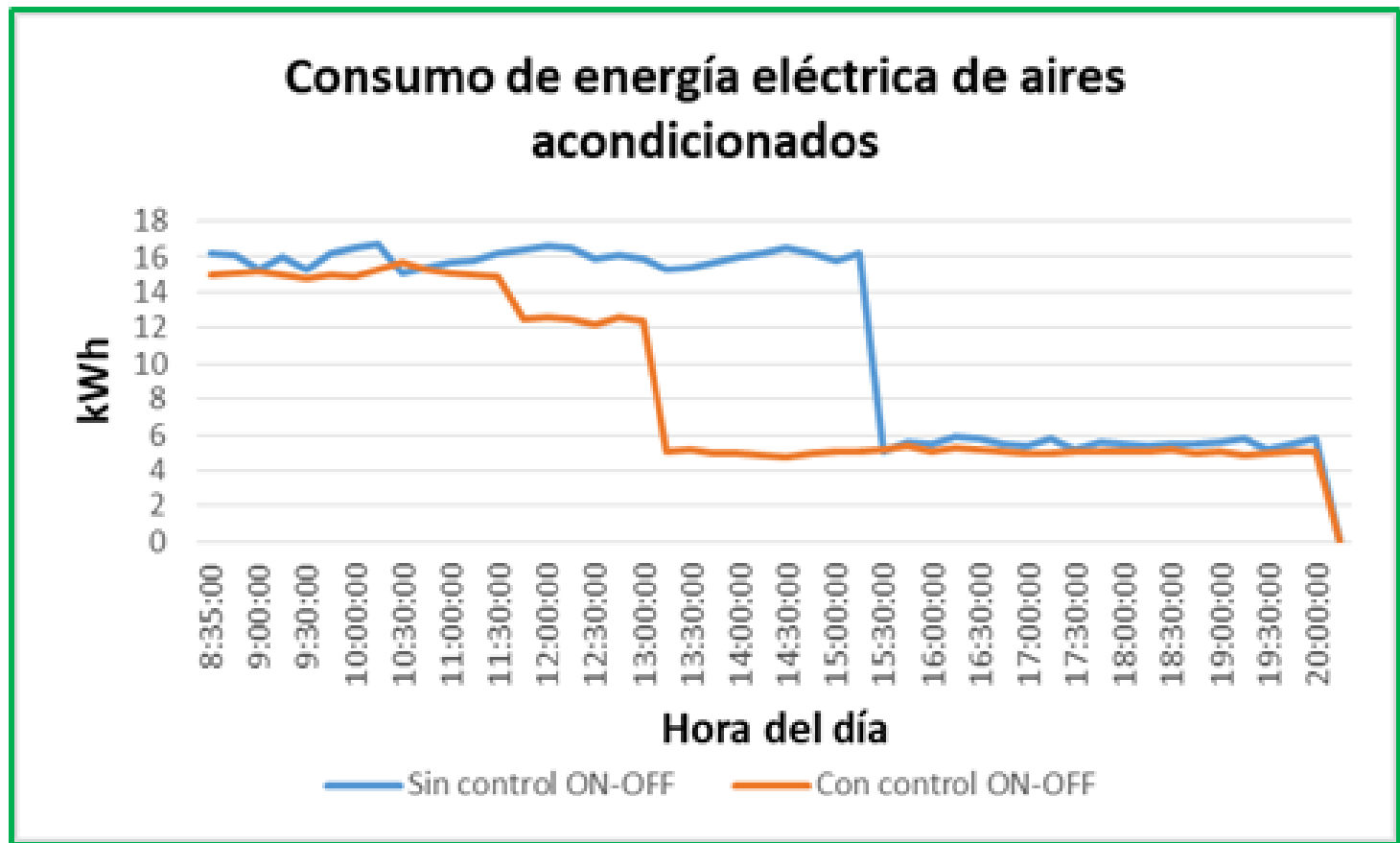


RESULTADOS.

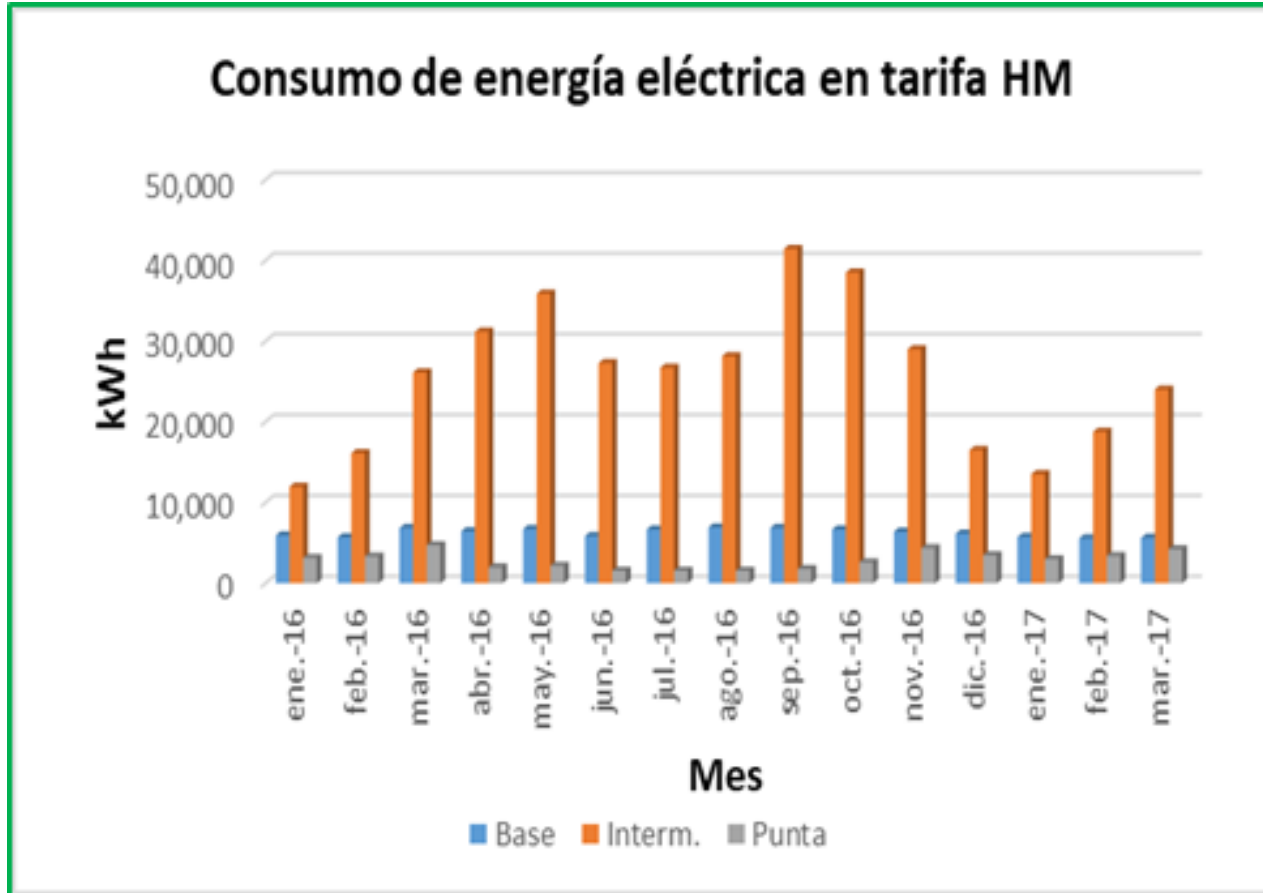
Comparación de consumo de energía eléctrica en los equipos de aire acondicionado.

Edificio C, 1er. nivel	Anterior		Actual Control ON-OFF		
	Salón No.	Horas de uso	Consumo (kWh)	Horas de uso	Consumo (kWh)
	3	8	22	6	16.5
	4	8	22	6	16.5
	5	8	22	6	16.5
	6	13	35.75	8	22
	7	13	35.75	8	22
	8	8	22	4	11
	Totales		159.5		104.5

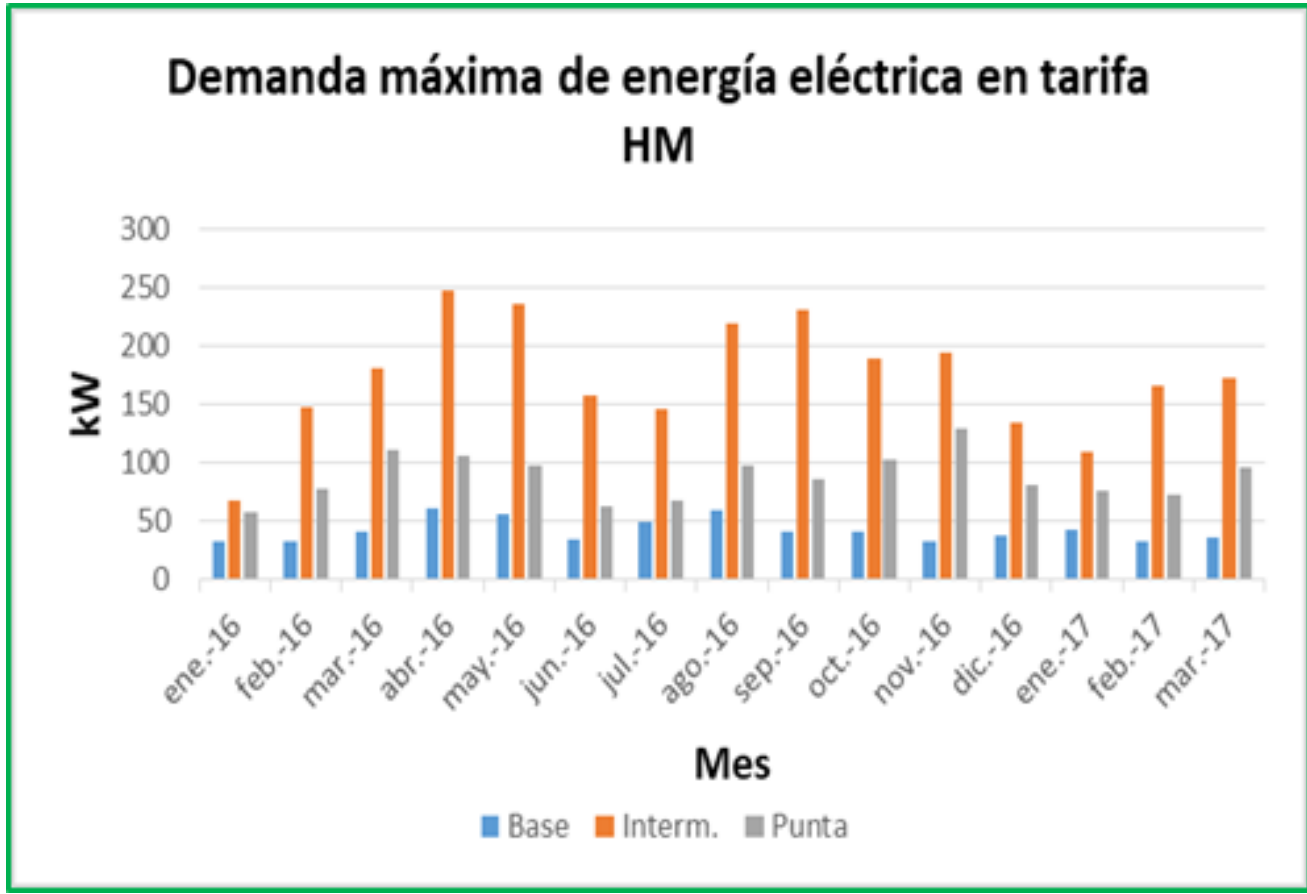
RESULTADOS.



RESULTADOS.



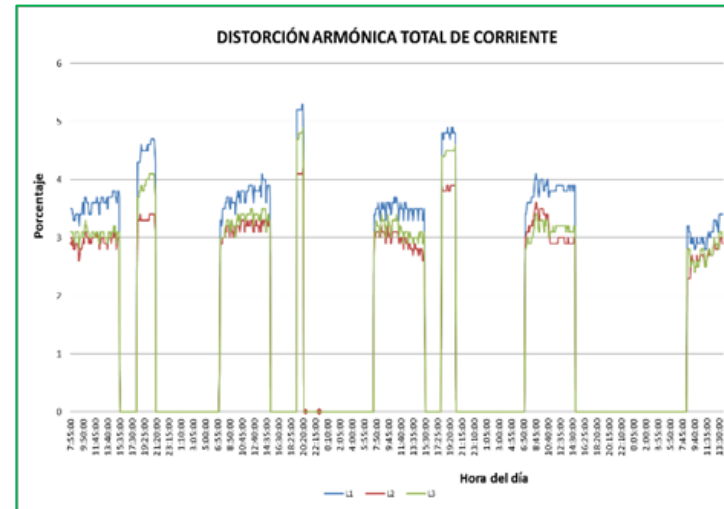
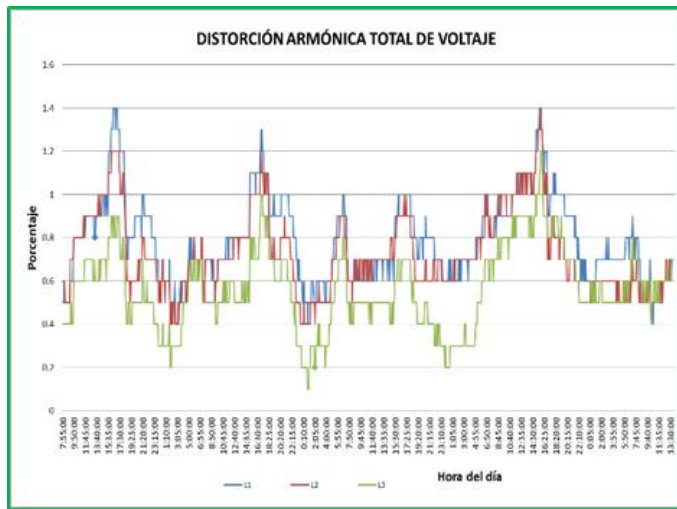
RESULTADOS.



RESULTADOS.

Tensiones RMS (V)						
FASE	A	B	C	A-B	B-C	C-A
MÁXIMO	134.8	135.0	135.6	233.3	234.8	234.0
MÍNIMO	132.1	132.1	133.1	228.3	230.2	229.8
MEDIO	133.4	133.5	134.3	230.8	232.5	231.9

El desbalance de tensión máximo entre fases es del 0.6%, siendo el máximo permitido del 5%, según la NOM-001-SEDE-2012.



El Reglamento CFE L0000-45 y la Norma IEEE 519: el límite de distorsión armónica total en voltaje para una tensión menor a 1kV es del 5% del voltaje nominal y en corriente es del 20%

RESULTADOS.

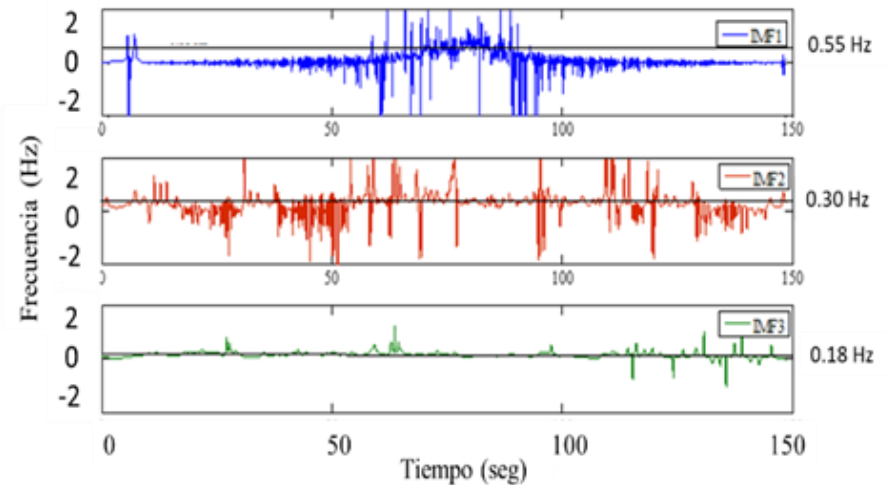
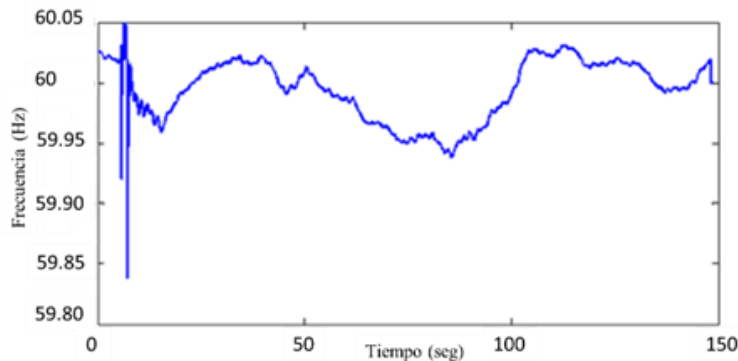
Niveles de iluminación de acuerdo a la *NOM-025-STPS-2008*

Tarea visual del puesto de trabajo	Área de trabajo	Niveles mínimos (luxes)
Distinción moderada de detalles: ensamble simple, trabajo medio en banco y máquina, inspección simple, empaque y trabajo de oficina	Talleres: áreas de empaque y ensamble; aulas y oficinas.	300
En interiores	Áreas de circulación y pasillos; salas de espera; salas de descanso; cuartos de almacen; plataformas; cuartos de calderas.	100
En exteriores: distinguir el área de tránsito, desplazarse caminando, vigilancia, movimientos de vehículos.	Exteriores generales; patios y estacionamientos.	20

Área de trabajo	Nivel de iluminación promedio (Luxes)	Cumple la Norma NOM-025-STPS-2008
Edificio A	320	Sí
Edificio B	210	No
Edificio C	286	No
Edificio D	310	No
Edificio E	230	No
Edificio F	245	No
Laboratorios	312-318	Sí
CADETRAA*	280	No
Centro de cómputo	320	Sí
Biblioteca	315	Sí
Pasillos	175	Sí
Estacionamiento	35	Sí
Patios	40	Sí

RESULTADOS.

Análisis no lineal vía Transformada de Hilbert Huang para caracterización de la calidad de la energía.



Usos futuros: Reducción de ruido y de nivel de armónicos presentes en las señales de tensión, corriente, potencia y frecuencia.

RECOMENDACIONES.

1. Aire Acondicionado. Fijar la temperatura a 24°C que es temperatura de confort en el Sureste de México y sustituir equipos de baja eficiencia por los de alta eficiencia, los tipos Inverter, con la capacidad adecuada de acuerdo al área que se va a acondicionar.
2. Iluminación. Sustituir lámparas dañadas y de baja eficiencia por lámparas fluorescentes tipo LED. Se van a instalar sensores de movimiento para el control de las luminarias en las diferentes áreas del centro de cómputo y oficinas.
3. Resolver el problema de bajo nivel de iluminación a través del cambio de luminarias o modificando la cantidad de luminarias en cada área que no cumplió con los niveles mínimos.

RECOMENDACIONES.

4. Instalar UPS (Uninterruptible Power Supply) para proteger a los equipos electrónicos sensibles como los equipos de cómputo y de telecomunicaciones.
5. Instalar Filtros de armónicas, basados en la transformada de Hilbert-Huang, para disminuir la distorsión armónica total de la corriente en las cargas no lineales del sistema.
6. Realizar un estudio de los sistemas de tierra para verificar si cumplen con los niveles mínimos de resistencia.

RECOMENDACIONES.

7. Implementar un sistema de generación de energía eléctrica que, de acuerdo a estudios climatológicos y de factibilidad de nuestra Facultad, el más viable es un sistema fotovoltaico interconectado a la red de CFE de 90 kW que también alimentará al alumbrado del estacionamiento. De esta manera la Facultad de Ingeniería iniciará un proceso hacia la sustentabilidad.
8. Crear un programa de mantenimiento preventivo en las instalaciones eléctricas para evitar el deterioro y el uso irracional de la energía eléctrica.
9. Implementar un programa que se encargue de monitorear y supervisar que se cumpla con las medidas de eficiencia energética, a través de un sistema de gestión ambiental como el ISO 50001.

CONCLUSIONES

En esta sección se concluye que la metodología es una guía de las acciones que se deben realizar de manera ordenada y con un orden cronológico.

Los objetivos planteados se cumplieron y nos proporcionan un panorama amplio de acciones y actividades que podemos ir agregando a las que ya se realizan buscando la mejora continua en esta metodología.

Se pretende como trabajo futuro la implementación de la Transformada de Hilbert-Huang en un filtro para reducir el ruido ambiente y los armónicos presentes en el sistema eléctrico dentro de las instalaciones de la Facultad de Ingeniería, principalmente del Centro de Cómputo

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen el soporte proporcionado por la Secretaría de Educación Pública y al Programa para el Desarrollo Profesional Docente (PRODEP) a través del proyecto DSA/103.5/15/7107 para la realización del presente trabajo y un profundo agradecimiento a las autoridades de la Universidad Autónoma de Campeche por las facilidades brindadas.





ECORFAN®

© ECORFAN-Mexico, S.C.

No part of this document covered by the Federal Copyright Law may be reproduced, transmitted or used in any form or medium, whether graphic, electronic or mechanical, including but not limited to the following: Citations in articles and comments Bibliographical, compilation of radio or electronic journalistic data. For the effects of articles 13, 162,163 fraction I, 164 fraction I, 168, 169,209 fraction III and other relative of the Federal Law of Copyright. Violations: Be forced to prosecute under Mexican copyright law. The use of general descriptive names, registered names, trademarks, in this publication do not imply, uniformly in the absence of a specific statement, that such names are exempt from the relevant protector in laws and regulations of Mexico and therefore free for General use of the international scientific community. BCIERMIMI is part of the media of ECORFAN-Mexico, S.C., E: 94-443.F: 008- (www.ecorfan.org/ booklets)