



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ARAGÓN

ANÁLISIS ECONÓMICO PARA IMPLEMENTAR ACCIONES
CON MIRAS A REDUCIR EL IMPACTO AMBIENTAL
GENERADO EN EL EJE DE ENERGÍA DE LA FES ARAGÓN

CASO PRÁCTICO

Que para obtener el título de

Ingeniero Industrial

P R E S E N T A

Oscar Cruz Benito

DIRECTORA DE TITULACIÓN

M. en I. Hilda Citlalli Alvarado Grecco



Ciudad Nezahualcóyotl, Estado de México, 2023



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Índice

Resumen	3
Introducción	4
Capítulo 1. Planteamiento del Problema	5
1.1 Alcance	5
1.2 Enfoque y Tipo de Investigación.....	5
1.3 Pregunta de Investigación y Planteamiento del Problema	5
1.4 Objetivo	5
1.5 Justificación.....	5
1.6 Viabilidad.....	6
Capítulo 2. Marco teórico	7
2.1 Antecedentes	7
2.1.1 Sustentabilidad: Importancia.....	7
2.1.2 Impacto Ambiental.....	7
2.1.3 ¿Qué es un Distintivo Ambiental?.....	8
2.1.4 El Distintivo Ambiental UNAM y su relación con el Impacto Ambiental en México	8
2.2 Marco Referencial	8
2.2.1 Nivel internacional	8
2.2.2 Nivel nacional	10
2.2.3 Nivel Local.....	12
Capítulo 3. Metodología	14
3.1 Antecedentes de la Organización	14
3.2 Población y Muestra	14
3.3 Recolección y Análisis de los Datos	14
3.4 Reporte de Resultados	14
Capítulo 4. Caso Práctico	15
4.1 Análisis de los datos del Diagnóstico del Distintivo Ambiental UNAM.....	15
4.2 Propuestas	18
Capítulo 5. Conclusión.....	38
Bibliografía.....	39
Mesografía.....	39

Resumen

En el capítulo 1 se realiza el planteamiento del problema, el cual presenta una alternativa al problema de qué aspectos debe abordar de manera prioritaria la FES Aragón de acuerdo con el Diagnóstico del Distintivo Ambiental UNAM.

Para el capítulo 2 se muestra el marco teórico, el cual consiste en una breve revisión de los antecedentes de la sustentabilidad, impacto ambiental y el Distintivo Ambiental UNAM. Por otro lado, se indica el marco referencial, el cual se refiere a la información teórica obligada para entender el problema y va de lo general a lo particular.

En el capítulo 3 se mencionan los criterios generales y puntos clave de la metodología del estudio de caso.

En el capítulo 4 se presentan consideraciones importantes del análisis económico y propuestas, así como el caso práctico, donde se describe la aplicación que se hizo de la metodología Zopp en la FES Aragón. Se presentan tres propuestas sustentadas en un análisis económico para dar respuesta al problema planteado.

Finalmente, en el capítulo 5 se enuncia la conclusión del trabajo. Se exponen las principales contribuciones y áreas de oportunidad del estudio y se proponen futuras líneas de investigación.

Introducción

Durante la realización de mi servicio social (noviembre-21 a junio-22) en el Sistema de Gestión de la Calidad (SGC) de la FES Aragón participé en el proyecto para la obtención del Distintivo Ambiental UNAM, el cual es un sistema de evaluación integral que mide el nivel de desempeño ambiental de edificios (Universidad Nacional Autónoma de México, s.f.).

El levantamiento de la información fue realizado por DGACO con ayuda del SGC y los responsables de las áreas evaluadas.

Como miembro del equipo del SGC me fue asignado el eje de energía y realice una función de apoyo en el levantamiento de la información, lo cual me llevó a obtener datos del consumo de energía de la Facultad.

Situación Actual

La FES Aragón contempla la obtención del Distintivo Ambiental UNAM, la cual está trazada como una de las metas del proyecto 5.3 del eje estratégico 5 del plan de desarrollo 2020-2024, del Director de la FES Aragón M. en I. Fernando Macedo Chagolla (Facultad de Estudios Superiores Aragón, 2020).

En diciembre de 2022, la FES Aragón recibió el Diagnóstico Ambiental por parte de DGACO, lo cual dio como resultado el puntaje necesario para obtener el Distintivo Ambiental en Nivel Azul. Este diagnóstico permite conocer el impacto que genera la operación de la institución en sus cuatro ejes (energía, agua, residuos y consumo responsable).

En este proceso, tuve la oportunidad de participar en actividades de investigación y análisis de información que fue utilizada como insumo para la realización del diagnóstico, en el eje de energía. Debido a lo anterior y con base en los conocimientos adquiridos durante mi formación como Ingeniero Industrial, surgió la motivación para desarrollar este caso práctico.

Capítulo 1. Planteamiento del Problema

1.1 Alcance

Este caso práctico está dirigido a la propuesta de acciones de mejora para la reducción del impacto ambiental que genera la operación de la Facultad, aplicado al eje de energía.

1.2 Enfoque y Tipo de Investigación

El presente proyecto es un estudio de caso, el cual es una investigación que se refiere a indagaciones centradas en actividades realizadas por una persona o grupo. Este tipo de investigación es cualitativa, con elementos de una investigación exploratoria o descriptiva. El enfoque utilizado es el cualitativo y el alcance es de carácter exploratorio (Niño Rojas, 2011).

1.3 Pregunta de Investigación y Planteamiento del Problema

Problema: ¿De acuerdo con el Diagnóstico del Distintivo Ambiental UNAM, qué aspectos debe abordar de manera prioritaria la FES Aragón?

Una de las metas de la Facultad de Estudios Superiores Aragón (FES Aragón) es ser una institución sustentable (Facultad de Estudios Superiores Aragón, s.f.). Cuando hablo de sustentabilidad me refiero a hacer un uso correcto de los recursos actuales sin comprometer los de las generaciones futuras (Banco Bilbao Vizcaya Argentaria, s.f.).

Durante el período comprendido entre abril y mayo del 2022 se realizó un levantamiento de información en la FES Aragón, por parte de la Dirección General de Atención a la Comunidad (DGACO) con el objetivo de determinar el impacto ambiental ocasionado por la operación de la institución en cuatro ejes: energía, agua, consumo responsable y residuos. A partir de este ejercicio se generó un diagnóstico del desempeño ambiental de la Facultad.

Por lo tanto, actualmente la FES Aragón ya conoce el impacto ambiental que provoca la ejecución de sus actividades diarias en cuatro ejes (energía, agua, residuos, consumo responsable). Si bien el Diagnóstico Ambiental ofrece recomendaciones generales sobre qué hacer, no especifica por dónde empezar o cuáles opciones brindarán un mayor ahorro económico para la institución.

1.4 Objetivo

Determinar la prioridad con la que deben abordarse los aspectos identificados en el Diagnóstico ambiental, considerando a su vez su factibilidad.

1.5 Justificación

Conveniencia: Al analizar el Diagnóstico del Distintivo Ambiental de la FES Aragón podemos obtener un conocimiento más profundo del impacto ambiental que genera la operación de la misma, además, paralelamente hallar oportunidades de mejora, a fin de elaborar propuestas con

miras a reducir el impacto ambiental de la Facultad en el eje de energía para diciembre de 2024, lo cual coadyuvará en el proyecto 5.3 Mejora del ambiente universitario del Plan de Desarrollo 2020-2024 de la Facultad y por consecuencia a toda la UNAM.

Una de las principales razones para llevar a cabo este estudio es su relevancia social, ya que los beneficios de mejorar su nivel de sustentabilidad como organización, los recibirá la población a nivel interno (la comunidad de la FES Aragón) y externo (la población de México) (Facultad de Estudios Superiores Aragón, s.f.).

Interno:

- Mejorar la calidad del ambiente universitario al contar con la propuesta de indicadores ambientales y controles relativos al consumo energético,
- Disminuir el consumo de energía eléctrica de la Facultad,
- Dar difusión al Distintivo Ambiental UNAM,
- Fomentar una cultura hacia el desarrollo sostenible con el propósito de utilizar de manera responsable y racional los recursos energéticos necesarios para la operación de la Facultad.

Externo:

- Mejorar la sustentabilidad de la Facultad beneficia directamente a la población de Nezahualcóyotl, Estado de México, así como al resto del país,
- Coadyuvar en los planes de trabajo locales, regionales y nacionales relacionados con la sustentabilidad,
- Coadyuvar en los compromisos internacionales de México relacionados con el medio ambiente,
- Promover la adopción de energías limpias en México.

Valor teórico: El presente estudio servirá de apoyo o referencia a las organizaciones interesadas en saber cómo obtener el Distintivo, en el eje de energía específicamente, así como a estudiantes o investigadores que busquen información del mismo.

1.6 Viabilidad

Se cuenta con los recursos y conocimientos necesarios para realizar el estudio, tales como:

- La disponibilidad de tiempo del investigador.
- El permiso de las autoridades de la FES Aragón para acceder a la información relativa al eje de energía del Distintivo Ambiental aplicado a la Facultad.
- La disponibilidad de tiempo de los responsables de las áreas de la Facultad.

Capítulo 2. Marco teórico

En este capítulo se revisaron los antecedentes y el marco referencial, para el desarrollo de este caso práctico.

En relación a los antecedentes, se revisó información de sustentabilidad, impacto ambiental, el Distintivo Ambiental UNAM y su relación con el impacto ambiental.

Por otro lado, el marco referencial es de relación teórica obligada para entender el problema del presente trabajo y servirá de base para la metodología. Éste va de lo general a lo particular: Nivel internacional, nivel nacional y nivel local.

2.1 Antecedentes

2.1.1 *Sustentabilidad: Importancia*

Fue en el año 2015 que la ONU compartió un documento llamado “Transformar a nuestro mundo: la agenda 2030 para el desarrollo sostenible”, la cual contempla 17 objetivos del desarrollo sostenible que buscan aportar a la construcción de un futuro sostenible (Organización de las Naciones Unidas, 2015).

En el presente trabajo se emplea la definición de «sustainable development», (sustentabilidad o desarrollo sustentable) de la traducción del Informe Brundtland, esto es satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer las propias (Brundtland, 1987).

La sustentabilidad coloca al ser humano como parte clave del futuro y bienestar del planeta. Esto es, al desarrollar los subsistemas considerados que comprenden el progreso de una zona y/o territorio, regular el avance del hombre con su entorno y crear una relación armónica entre lo ambiental, lo social, lo económico, lo cultural y/o el sistema de valores. Por tanto, la sustentabilidad existe para guiar la relación de la humanidad con la madre naturaleza, a parTIR de la integración de las esferas antes mencionadas para que éstas trabajen de la mano (Zarta Ávila, 2018).

2.1.2 *Impacto Ambiental*

Si bien el alcance del proyecto no contempla una evaluación de impacto ambiental, si considero conveniente mencionar el concepto, dado que El Distintivo Ambiental UNAM determina el grado de cumplimiento del mismo. Del impacto ambiental se puede decir que es una modificación del medio ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2018).

Un impacto ambiental debe ser provocado directa o indirectamente por una actividad humana y requiere al menos de dos entradas: 1, el cambio que se genera en el factor ambiental estudiado

(magnitud) y 2, el valor que tiene este cambio, el cual debe ser positivo o negativo (Garmendia Salvador, 2005).

2.1.3 ¿Qué es un Distintivo Ambiental?

Se puede definir un Distintivo Ambiental como un reconocimiento o sistema de evaluación integral del desempeño ambiental.

En ese sentido, la UNAM cuenta con un instrumento llamado Distintivo Ambiental, el cual determina el nivel de impacto ambiental ocasionado por la operación de edificios y lo detalla en un diagnóstico, el cual incluye cuatro ejes: consumo responsable, residuos, energía y agua (Dirección General de Atención a la Comunidad, 2019).

A partir del diagnóstico, se crea una línea base, así como áreas de oportunidad e indicadores clave de desempeño de la institución. Por otra parte, para estimular una veloz implementación de acciones de mejora y a su vez reconocer a la organización se entrega el Distintivo, el cual es un reconocimiento cuyo nivel depende del grado de cumplimiento en los cuatro ejes y puede ser básico, azul u oro (Dirección General de Atención a la Comunidad, 2019).

El procedimiento para la obtención del Distintivo es: 1. Obtención de información; 2. Análisis de información: diagnóstico y recomendaciones; 3. Distintivo ambiental UNAM con el nivel asignado; 4. Instrumentación de acciones donde se hace entrega del Distintivo Ambiental (Dirección General de Atención a la Comunidad, 2019).

2.1.4 El Distintivo Ambiental UNAM y su relación con el Impacto Ambiental en México

Al solicitar la aplicación del Distintivo Ambiental, una organización pública o privada ubicada en México demuestra su interés en alcanzar la sustentabilidad, no obstante, antes de alcanzar la misma, es decir, el estado deseado, es necesario conocer cuál es el estado actual del cuál se parte, así como identificar la brecha existente entre ambos estados. Ésta última es el impacto ambiental.

2.2 Marco Referencial

Este marco referencial va de lo general a lo particular.

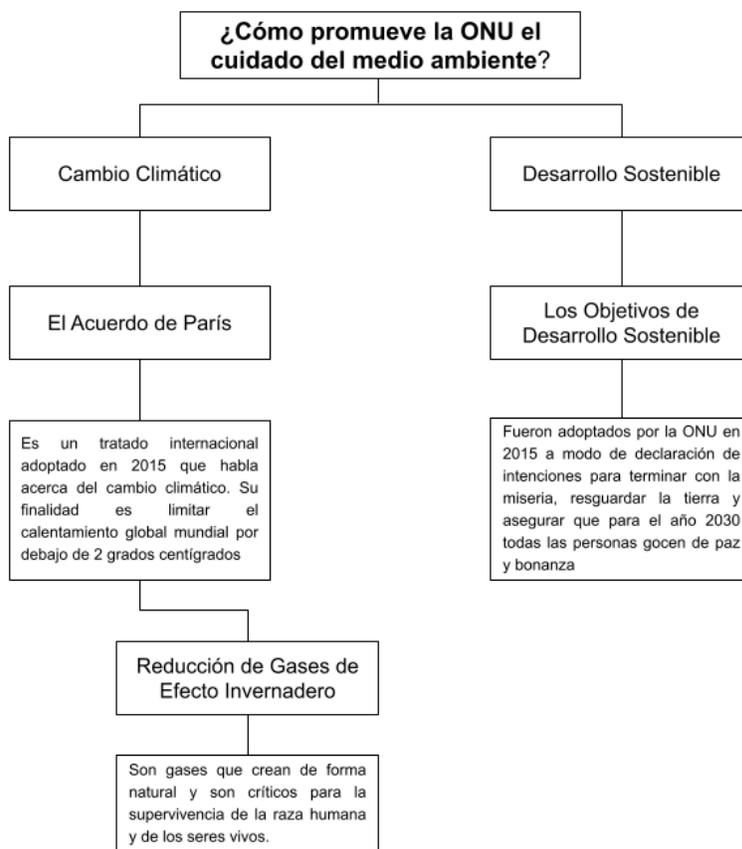
2.2.1 Nivel internacional

Dado que el medio ambiente del planeta tierra es donde se desarrolla la vida del ser humano, es de vital importancia cuidarlo.

Las Naciones Unidas. Es un organismo que desde su inauguración en 1945 dirige los esfuerzos del cuidado del medio ambiente a nivel internacional. Esta entidad promueve el cuidado del medio ambiente, cómo se muestra a continuación:

Figura 1

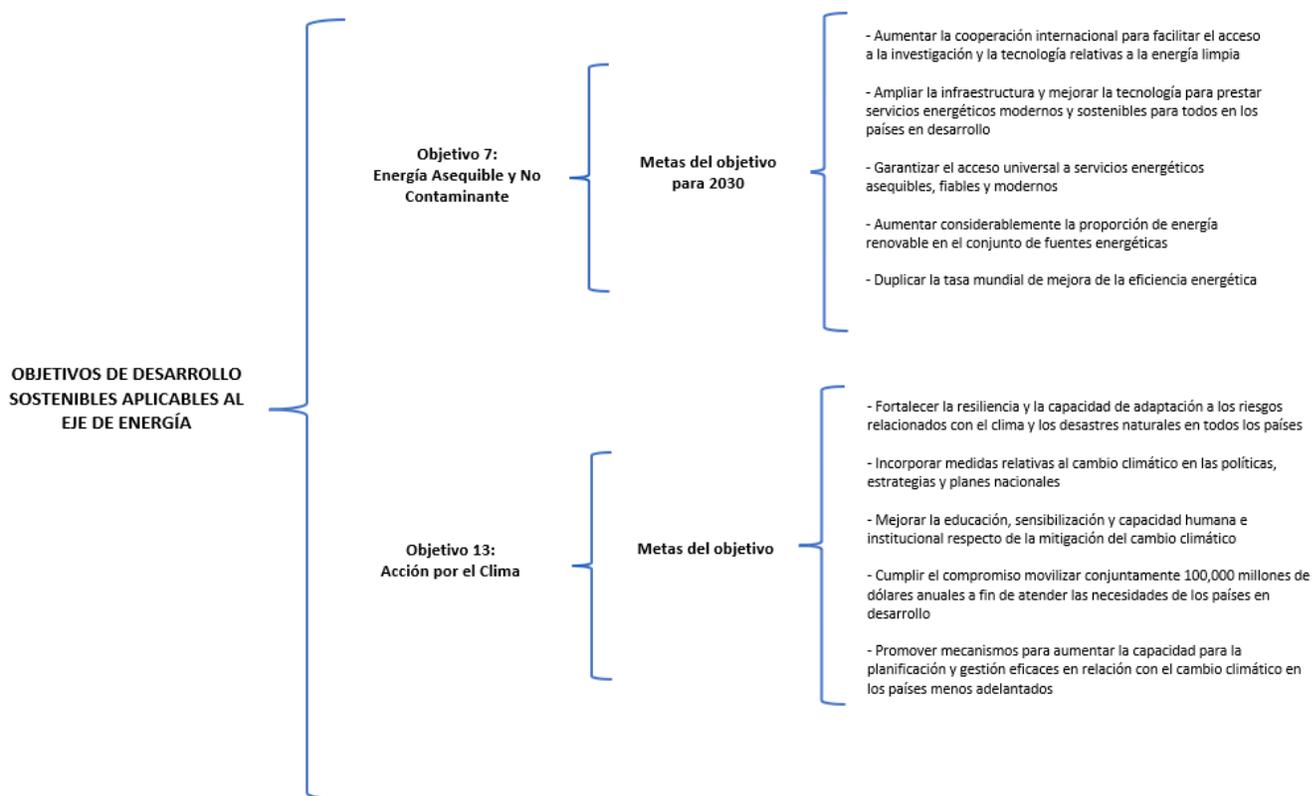
Proyectos de la ONU para el cuidado del medio ambiente



Nota. En este mapa se puede apreciar cómo agrupa la ONU sus esfuerzos ambientales a nivel internacional (Organización de las Naciones Unidas, s.f.) (Organización de las Naciones Unidas, 2015) (Organización de las Naciones Unidas, s.f.)

Figura 2

Objetivos de desarrollo sostenible aplicables al eje de energía



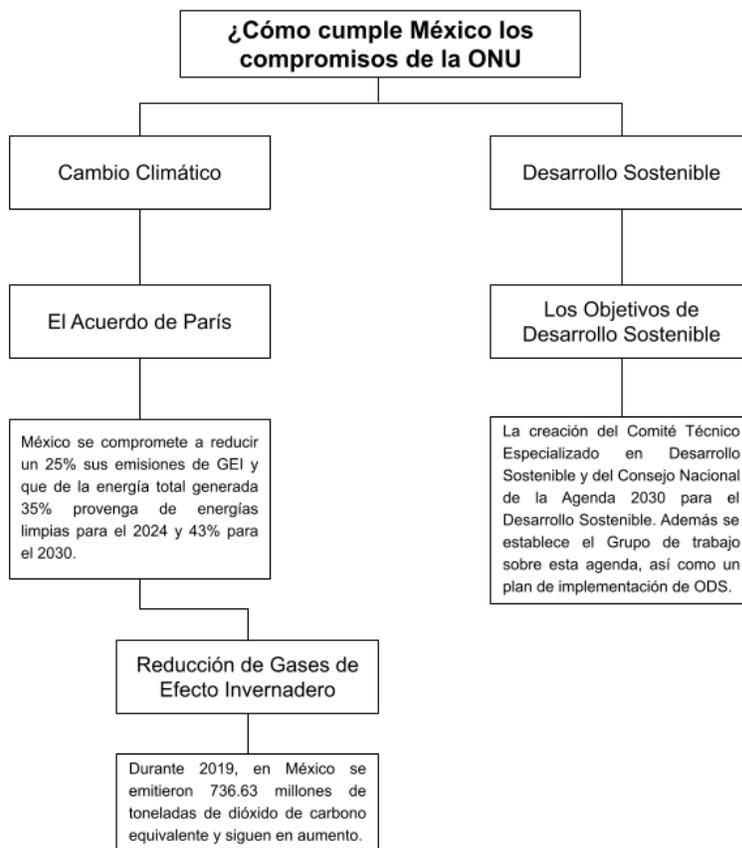
Nota. Se muestran los ODS que tienen relación con el presente trabajo (Organización de las Naciones Unidas, s.f.).

2.2.2 Nivel nacional

A nivel nacional, México es un país que está comprometido con el cuidado del medio ambiente y en consecuencia dar cumplimiento a los compromisos internacionales.

Figura 3

Proyectos en México para cuidado del medio ambiente



Nota. En este mapa se puede apreciar los esfuerzos ambientales de México a nivel nacional (Instituto Mexicano para la Competitividad, 2016) (Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, 2021) (Organización de las Naciones Unidas, s.f.).

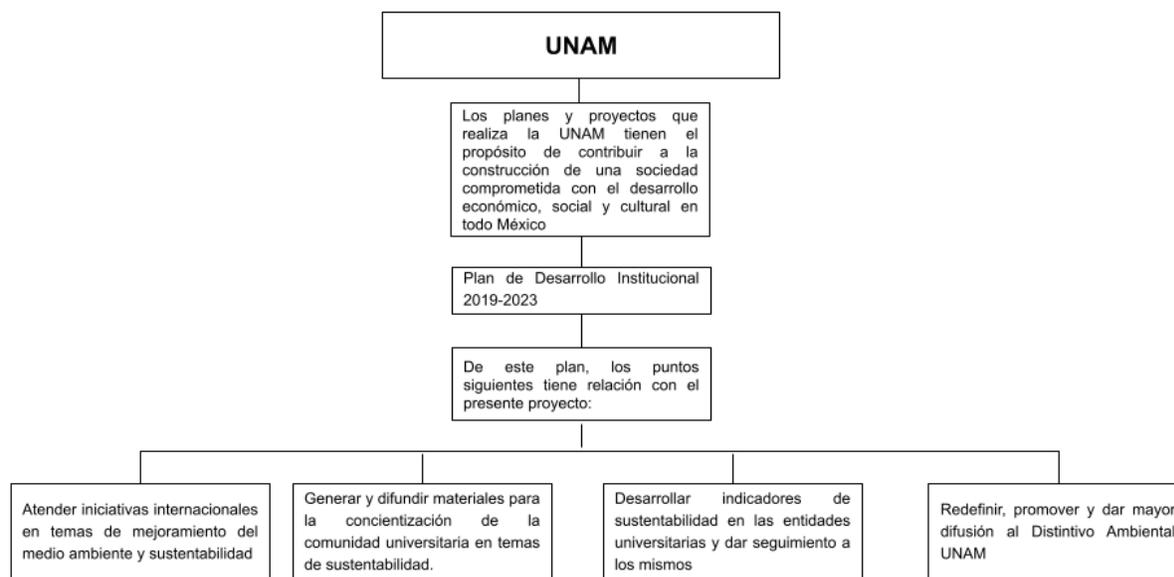
La Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Los planes y proyectos que realiza la UNAM tienen el propósito de contribuir a la construcción de una sociedad comprometida con el desarrollo económico, social y cultural a lo largo y ancho de México.

Plan de Desarrollo Institucional 2019-2023. De este documento es importante destacar el programa 1.6 “Universidad Sustentable”, del eje 1 “Comunidad universitaria igualitaria, con valores, segura, saludable y sustentable”, ya que es dónde se muestra la relación con el presente trabajo.

Programa Nacional Estratégico de Energía y Cambio Climático (PRONACES). Tomando en cuenta que los PRONACES buscan promover la reflexión en la población mexicana en muchos aspectos y que este proyecto tiene relación con uno de ellos, llamado energía y cambio climático, se puede apreciar la relación directa, ya que este trabajo promueve la utilización responsable de la energía, la adopción de energías limpias, contribuyendo así a la sustentabilidad del país y combatir el cambio climático (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, 2023).

Figura 4

¿Cómo promueve la UNAM a nivel nacional el cuidado del medio ambiente?



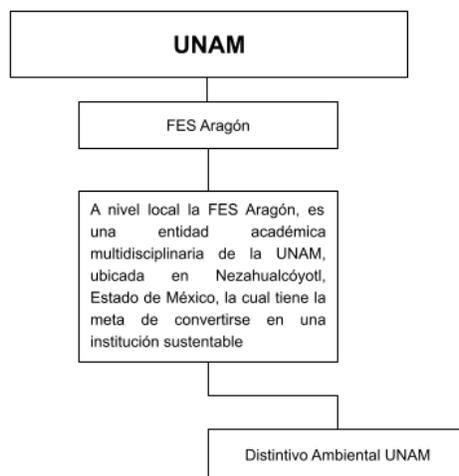
Nota. Se muestran los planes promovidos por la UNAM, que contribuirán al desarrollo sostenible de México (Universidad Nacional Autónoma de México, 2020).

Con base en este extracto del plan, podemos concluir que la UNAM busca convertirse en una universidad sustentable.

2.2.3 Nivel Local

Figura 5

¿Cómo promueve la UNAM a nivel local el cuidado del medio ambiente?



Nota. A nivel local la FES Aragón busca convertirse en una institución sustentable (Facultad de Estudios Superiores Aragón, s.f.).

A nivel Municipio, este trabajo coadyuva directamente en el objetivo II. Propiciar el desarrollo armónico y sustentable del Plan de Desarrollo Municipal 2019-2021 de Nezahualcóyotl, Estado de México, al proporcionar una propuesta de un proyecto con el potencial de beneficiar la calidad de vida de los habitantes de Nezahualcóyotl (Municipio Nezahualcóyotl, 2019).

Por otro lado, a nivel Estado, el presente proyecto coadyuva en el Pilar Territorial Estado de México Ordenado, Sustentable y Resiliente del Plan de Desarrollo del Estado de México 2017-2023 al proporcionar una propuesta de un proyecto con el potencial de beneficiar la calidad de vida de los habitantes del Estado de México (Gobierno del Estado de México, 2018).

Capítulo 3. Metodología

3.1 Antecedentes de la Organización

La FES Aragón es la organización sobre la que se realizó el estudio de caso. Dicha institución es la más destacada de la región nororiente de la zona metropolitana, dedicada a formar profesionistas de excelencia apegándose a los valores universitarios.

La institución demuestra preocupación por el entorno y sus habitantes, ya que cuenta con diversos servicios orientados al beneficio directo de la comunidad aledaña (Facultad de Estudios Superiores Aragón, s.f.).

3.2 Población y Muestra

La población de este estudio es la comunidad de la FES Aragón durante el levantamiento de la información para el Diagnóstico del Distintivo Ambiental UNAM de abril a mayo de 2022, que representa un total de 22756 personas.

Para el desarrollo de este caso de estudio, se ha tomado una muestra de 6504 personas, lo que equivale al 28.54% de la población total. La muestra utilizada por la DGACO para la generación de los indicadores per cápita fue empleada como referencia en el presente estudio para el análisis y propuestas.

3.3 Recolección y Análisis de los Datos

Para la realización de la investigación se extendió la solicitud de permiso para el acceso a la información a través de un oficio al secretario general de la FES Aragón, obteniendo el documento firmado de conformidad y con el permiso concedido.

3.4 Reporte de Resultados

Fases del estudio de caso para organizaciones: I. Identificar el caso; II. Investigación de antecedentes y su contexto; III. Solicitar permiso de los responsables de la organización y obtenerlo; IV. Involucrar a la organización; V. Trabajo de campo (Acceso a los datos); VI. Análisis de los datos; VII. Elaboración del reporte de caso (Propuestas) (Hernández Sampieri, 2014).

Capítulo 4. Caso Práctico

Consideraciones del análisis y propuestas:

- La tasa de descuento utilizada como referencia para el cálculo de la evaluación económica es de Banxico con fecha del 03/02/2023 y corresponde a 10.50 (Banxico, s.f.).
- Para la realización de la evaluación económica se emplean los métodos de VPN y TIR.
- El costo de 1 kW/h se obtuvo a partir de los datos de CFE para gran demanda en media tensión ordinaria (GDMTO) de febrero de 2023, zona Valle de México Norte (Comisión Federal de Electricidad, s.f.).
- Los costos y las especificaciones de las lámparas y monitores fueron obtenidos a partir de los datos proporcionados en el sitio dónde se ofertan.
- El modelo de lámparas LED utilizado como referencia es el led star t8 16w 6500k (Euroeléctrica, s.f.).
- El modelo de lámpara fluorescente utilizado como referencia es el Tubo delgado de 32W fluorescente luz.Int. T-8 L (Ferretodo, s.f.).
- El modelo de monitor CRT utilizado como referencia es el Monitor Hp S7540 16" (Mercadolibre, s.f.).
- El modelo de monitor LED utilizado como referencia es el Monitor Dell E2223HV LED 21.4" (Cyberpuerta, s.f.).
- Tasa de Descuento, VPN & TIR

Criterios de aceptación del valor presente neto (VPN):

$VPN \geq 0$, acepte la inversión

$VPN < 0$, rechace la inversión (Baca Urbina, 2013).

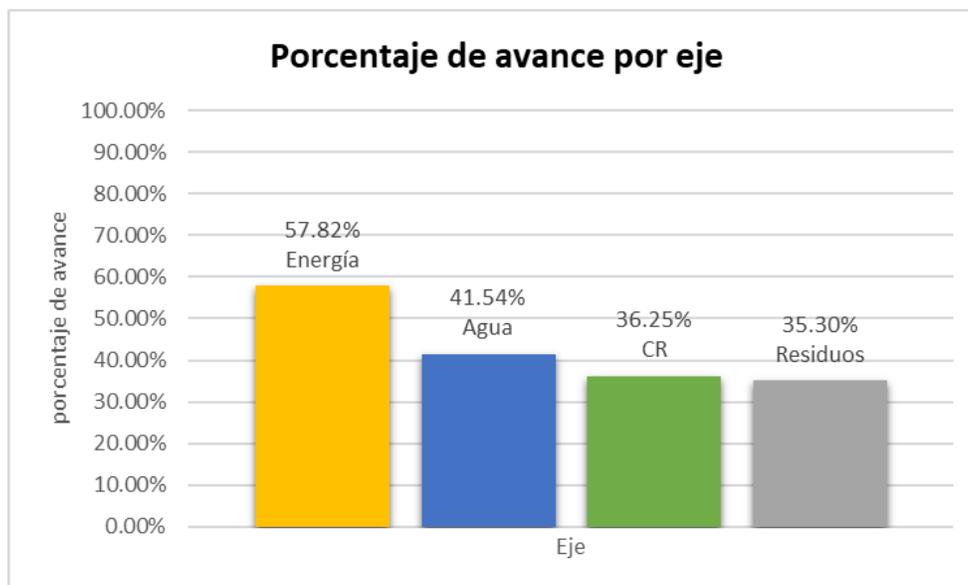
Criterios de aceptación de la tasa interna de rendimiento (TIR):

$TIR \geq$ tasa de descuento, acepte la inversión

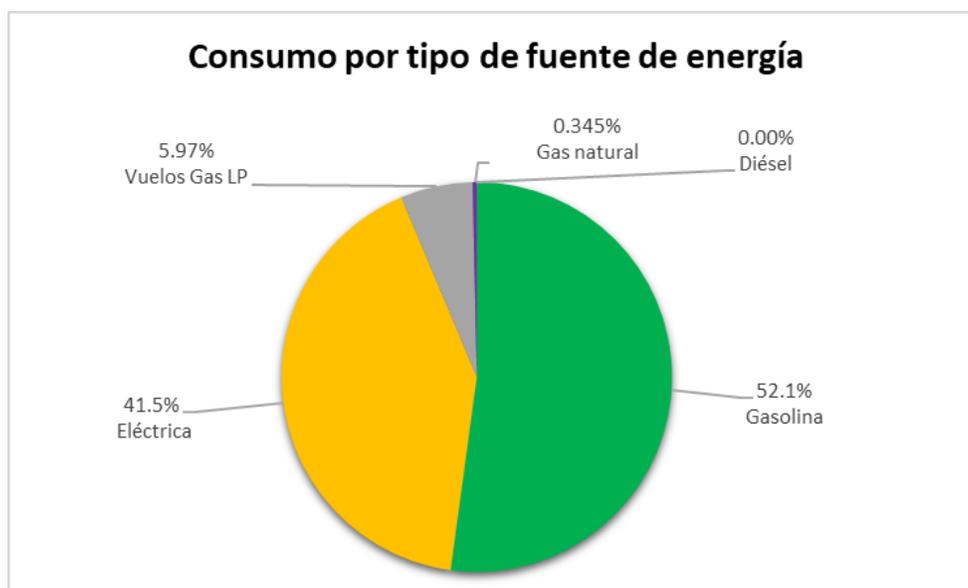
$TIR <$ tasa de descuento, rechace la inversión (Baca Urbina, 2013).

4.1 Análisis de los datos del Diagnóstico del Distintivo Ambiental UNAM

Ahora echemos un vistazo al análisis de los datos.

Figura 6*Eje de energía*

Nota. Aquí se muestra el nivel de avance de cada uno de los ejes evaluados, siendo el eje de energía el más destacado.

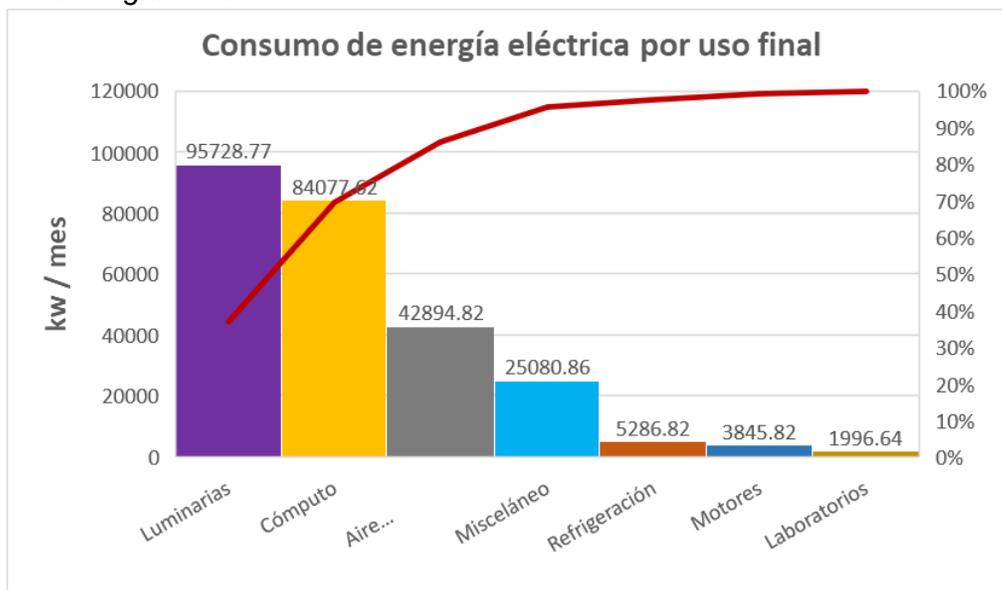
Figura 7*Consumo de energía*

Nota. En esta gráfica se puede observar la distribución de emisiones de dióxido de carbono por tipo de fuente de energía, siendo la gasolina la que más emisiones emitió, seguido de la energía eléctrica.

Se decide analizar los datos y centrar las posteriores propuestas alrededor del consumo de energía eléctrica exclusivamente debido a conveniencia y facilidad de acceso a los datos.

Figura 8

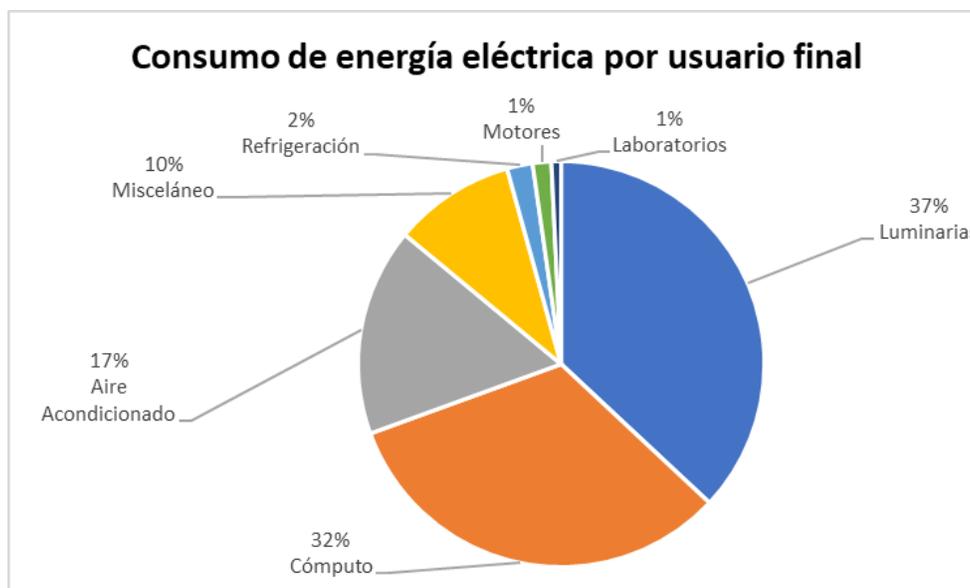
Consumos más significativos



Nota. Una vez elegido el consumo de energía eléctrica, se ordenan los datos con base en el consumo de energía eléctrica mediante un gráfico de Pareto.

Figura 9

Porcentaje de consumos más significativos



Nota. Del total (134,960 kW/h) de consumo de energía eléctrica de la Facultad, podemos apreciar que las luminarias, el equipo de cómputo y el aire acondicionado representan los tres puntos de mayor consumo.

Con base en los gráficos anteriores se determina enfocar las propuestas en el consumo de energía eléctrica de luminarias y equipo de cómputo, ya que estos 2 representan el 37% y 32% del consumo de energía eléctrica total, respectivamente.

4.2 Propuestas

Las propuestas se realizaron empleando la metodología ZOPP como guía (Subdirección General de Programación Gerencia de Planeación Hidráulica, 2000).

Además, éstas se encuentran ordenadas en cuatro partes: 1. Estudio de la situación, 2. Matriz de planeación del proyecto, 3. Programa operativo y 4. Seguimiento y evaluación.

1. Estudio de la situación

Tabla 1

Análisis de involucrados

Involucrados	Funciones o actividades	Intereses	Fortalezas	Debilidades
Oscar	Responsable de proyecto	Titulación	Conocimiento elevado acerca del Distintivo	Poco tiempo para realizar visitas

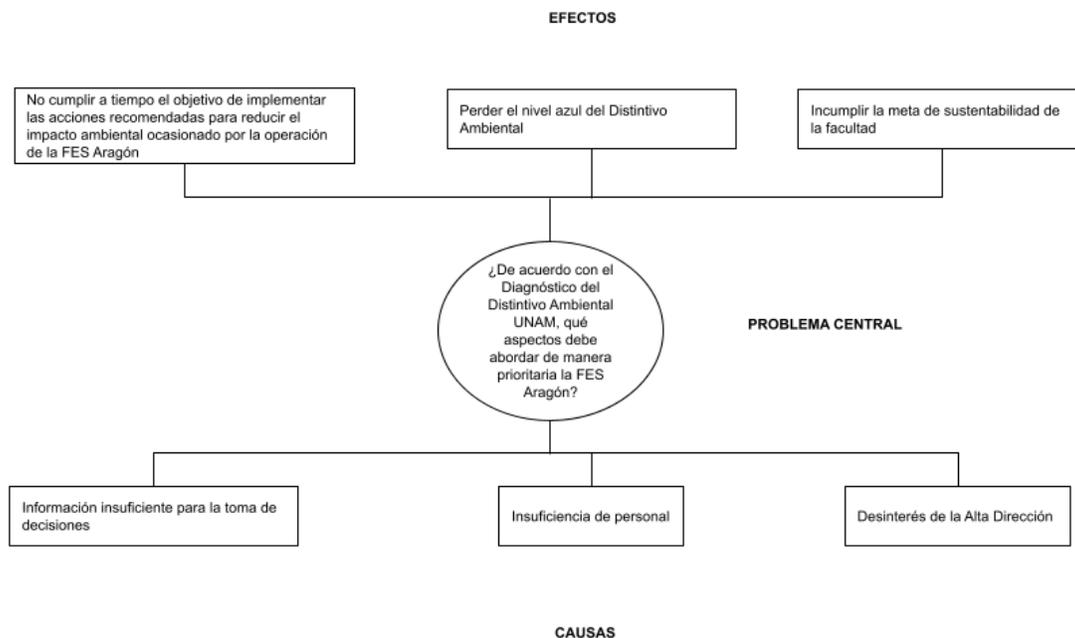
Involucrados	Funciones o actividades	Intereses	Fortalezas	Debilidades
			Ambiental UNAM	presenciales a la Facultad.
FES Aragón	Informado del estado del proyecto	Análisis de los datos y propuestas	Facilitación de la información	
Asesor de Titulación	Asesoría y seguimiento al proyecto	Coadyuvar al cumplimiento del indicador de ingeniería industrial de alumnos egresados titulados.	Amplio conocimiento en asesoría de titulación. Amplio conocimiento en metodología Zopp.	Poco tiempo para seguimiento al proyecto de titulación.

Nota. Esta tabla muestra todos los involucrados directa e indirectamente en el estudio de caso, así como datos asociados a ellos. Elaboración propia, (Subdirección General de Programación Gerencia de Planeación Hidráulica, 2000).

Árbol de problemas y objetivos

Figura 10

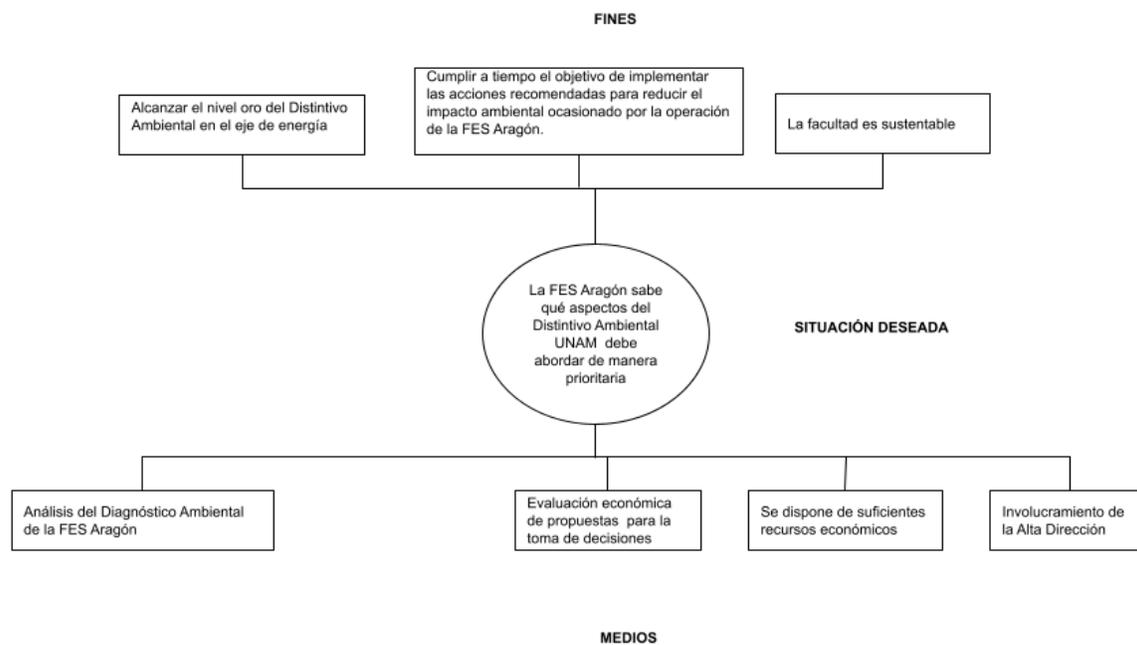
Árbol de problemas



Nota. En este esquema se muestra el problema central, así como las causas y efectos del problema.

Figura 11

Árbol de objetivos



Nota. En este árbol se muestran los problemas transformados en objetivos. Es decir, el problema central se convierte en la situación deseada, las causas en medios para alcanzar la situación deseada y los efectos en fines que se esperan tras alcanzar la situación deseada.

Alternativas

Por alternativas me refiero al planteamiento de las estrategias más viables. Por tanto, enseguida se muestra la ponderación de las mismas para elegir la mejor opción.

Estrategia #1:

Medios: Análisis del Diagnóstico Ambiental y propuestas para los puntos más importantes del eje de energía.

Fines: Alcanzar el nivel oro con 66 puntos en el eje de energía del Distintivo Ambiental y cumplir a tiempo el objetivo de implementar las acciones recomendadas.

Estrategia #2:

Medios: Análisis del Diagnóstico Ambiental, propuestas para al menos la mitad de los puntos del eje de energía y suficientes recursos económicos.

Fines: Alcanzar el nivel oro con 66 puntos en el eje de energía del Distintivo Ambiental, cumplir a tiempo el objetivo de implementar las acciones recomendadas y la institución es sustentable.

Estrategia #3:

Medios: Análisis del Diagnóstico Ambiental y propuestas para todos los puntos del eje de energía.

Fines: Alcanzar el nivel oro con 66 puntos en el eje de energía del Distintivo Ambiental, cumplir a tiempo el objetivo de implementar las acciones recomendadas e involucramiento de la alta dirección.

Matriz de decisión

La escala empleada es: 1. Muy malo; 2. Malo; 3. Regular; 4. Bueno; 5. Muy bueno.

Se elige la estrategia con la mayor puntuación.

Figura 12

Matriz de decisión

	Recursos disponibles	Posibilidad de alcanzar los objetivos	Factibilidad Política	Relación costo beneficio	Riesgos Sociales	Sostenibilidad	Puntuación Total
Peso	20.00%	25.00%	10.00%	35.00%	5.00%	5.00%	100.00%
Estrategia 1	4	5	4	4	5	3	4.25
Estrategia 2	2	1	4	2	5	4	2.2
Estrategia 3	3	2	4	1	5	5	2.35

Nota. Con base en el resultado obtenido, la matriz de planeación del proyecto será creada a partir de la estrategia 1.

2. Matriz de planeación del proyecto

Se refiere a la matriz donde se muestra la combinación de los objetivos, alternativas, medios necesarios para lograr los fines del proyecto y cómo puede ser revisado después.

Para su elaboración y llenado se utiliza la técnica de los cinco w.

Tabla 4

Matriz de Planeación del Proyecto Aplicada al Proyecto

Estrategia del proyecto	Indicadores	Fuentes de verificación	Supuestos
Objetivo superior: La FES Aragón redujo el impacto ambiental ocasionado por la operación de la institución en el eje de energía.	Indicador de dióxido de carbono equivalente. (Objetivo, menor al diagnóstico): Diagnóstico = 137 ton/año Objetivo < Diagnóstico	Diagnóstico Distintivo Ambiental	No hay paro de actividades. No se cierra la Facultad debido a un incremento elevado de casos de COVID-19.
Objetivo del proyecto: Se redujo el consumo de energía eléctrica durante la operación de un semestre normal.	Indicador de consumo de energía. (Objetivo, menor al diagnóstico): Diagnóstico = 134,960 kWh / año Objetivo < Diagnóstico	Diagnóstico Distintivo Ambiental	No hay paro de actividades. No se cierra la Facultad debido a un incremento elevado de casos de COVID-19.

Estrategia del proyecto	Indicadores	Fuentes de verificación	Supuestos
Resultados/productos A. Se reemplazaron las lámparas led restantes para alcanzar el 100%	Indicador de lámparas led reemplazadas (objetivo 100% - 1189 lámparas): $L = \left(\frac{\# \text{ de lámparas reemplazadas}}{\# \text{ de lámparas total}} \right) * 100\%$	Diagnóstico Distintivo Ambiental	Se cuenta con personal para realizar actividades.
B. Se sustituyeron monitores crt por monitores led	Indicador de monitores led sustituidos (objetivo 100% - 10 monitores) $M = \left(\frac{\# \text{ de monitores led sustituidos}}{\# \text{ de monitores total}} \right) * 100\%$	Diagnóstico Distintivo Ambiental	
C. Se habilitó el modo ahorro energético en los procesadores	Indicador de procesadores habilitados (objetivo 100% - 1154 procesadores) $P = \left(\frac{\# \text{ de procesadores habilitados}}{\# \text{ de procesadores total}} \right) * 100\%$	Diagnóstico Distintivo Ambiental	
Actividades	Presupuesto		Supuestos
A1. Elaborar análisis económico de lámparas LED vs Fluorescentes	\$0.00		La Facultad cuenta con los recursos suficientes para realizar las actividades.
A2. Adquirir lámparas LED	\$86,023.20		
A3. Reemplazar lámparas fluorescentes por LED	\$0.00		

Estrategia del proyecto	Indicadores	Fuentes de verificación	Supuestos
B1. Elaborar análisis económico de monitores LED		\$0.00	
B2. Adquirir monitores LED		\$16,890.00	
B3. Reemplazar monitores CRT por LED		\$0.00	
C1. Elaborar análisis económico de CPU al 100% vs CPU al 90%		\$0.00	
C2. Habilitar procesadores al 90%		\$0.00	
Presupuesto total: \$ 102,913.20			

Nota. En esta tabla se muestra el modelo completo de la matriz ya con los datos del proyecto. Adaptado, (Subdirección General de Programación Gerencia de Planeación Hidráulica, 2000).

Aquí se presenta el desarrollo de la actividad A1. Elaborar análisis económico de lámparas LED vs Fluorescentes:

Figura 13

Costos

Unidades	Costo Unitario	IVA	Costo Total
1	\$62.37	16.00%	\$72.35
1189	\$74,157.93	16.00%	\$86,023.20

Nota. Aquí se muestran los costos de lámparas led para una unidad y para el total de unidades requeridas.

Figura 14

Estimación para 1 unidad

Estimación para 1 unidad						
	P(W)	Horas/Día	kWh/Día	Días laborales	Horas/año	kWh/año
LED	16	15	0.24	276	6624	105.984
Fluorescente	32	15	0.48	276	6624	211.968
Ahorro Energético	16		0.24			105.984

Nota. En este paso se realiza una comparación directa de lámpara led vs lámpara fluorescente.

Obtención de los datos:

1. Las horas/día fueron obtenidas suponiendo un día laboral de 07:00 a.m. a 22:00 p.m.
2. Por otro lado, los kWh/día se obtuvieron a partir de:

$$\text{kWh/día} = (P \cdot \text{Horas/día}) / (1000)$$

3. Los días laborables fueron obtenidos a partir del siguiente razonamiento:

$$1 \text{ año} = 365 \text{ días}$$

$$2022 = 52 \text{ semanas}$$

$$\text{semanas de vacaciones} = 6 \text{ semanas}$$

$$1 \text{ semana laborable} = \text{lunes a sábado}$$

$$52 \text{ semanas} - 6 \text{ semanas de vacaciones} = 46 \text{ semanas laborables}$$

$$(46 \text{ semanas laborables}) \cdot (6 \text{ días laborables/semana laborable}) = 276 \text{ días laborables}$$

4. Las horas/año fueron obtenidas a partir del producto de días laborables y las horas totales de un día completo:

$$\text{horas/año} = (276 \text{ días laborables}) \cdot (24 \text{ horas/día laborable}) = 6624 \text{ horas}$$

5. Los kWh/ año se obtuvieron a partir de:

$$\text{kWh/año} = (P \cdot \text{Horas/año}) / (1000)$$

6. Finalmente, el ahorro energético se obtiene de restar los datos de led y fluorescentes.

Figura 15

Cálculos para una unidad y para total

Cálculo para 1 unidad y para 1189	
Costo por kw/h (pesos)	\$1.511
Ahorro kw/h (pesos)	\$105.98
Tasa IVA	16%
Ahorro energético por unidad (pesos)	\$160.14
- IVA	\$134.52
<hr/>	
Total de unidades	1189
Ahorro energético total de unidades (pesos)	\$190,408.63
- IVA	\$159,943.25

Nota. Se muestran los cálculos incluyendo el ahorro.

- El ahorro energético por unidad se obtuvo a partir de:

(ahorro kW/h) *(costo 1 kW/h)

Posteriormente se restó el IVA.

Por otro lado, se realizó el cálculo para todas las unidades, obteniendo el ahorro total.

Figura 16

Cálculo del ahorro

Cálculo del ahorro		
Ahorro	Año 1	Año 3
Ahorro total	\$159,943.25	\$479,829.74

Nota. Aquí se muestra el ahorro de dinero proyectado tras 1 y 3 años, respectivamente.

Figura 17

Parámetros de la inversión

Parámetros de la inversión	
Costo de la inversión (pesos)	\$86,023.20
Ahorro total anual (pesos)	\$159,943.25
Período de retorno de la inversión (años)	0.53783577

Nota. En este apartado se muestra cuánto tiempo tomará recuperar la inversión.

Figura 18

VPN & TIR aplicando tasa de interés

VPN & TIR APLICANDO TASA DE INTERÉS			
Año	Flujo de Efectivo	Valor Presente	Tasa de Interés: 10.50%
0	-\$86,023.20	-\$86,023.20	
1	\$159,943.25	\$144,745.02	
2	\$159,943.25	\$130,990.97	
3	\$159,943.25	\$118,543.86	
Valor Presente Neto (VPN):		\$308,256.65	
		\$308,256.65	
Tasa Interna de Retorno (TIR):		177.201369%	

Nota. Ahora muestro el cálculo del VPN y la TIR. La inversión en el año 0 es el costo total de la adquisición de las 1189 lámparas led. Posteriormente, se asume que para el resto de años, el ahorro conseguido cada año se reinvertirá en su totalidad.

Figura 19

VPN & TIR aplicando la nueva tasa

VPN & TIR APLICANDO TIR			
Año	Flujo de Efectivo	Valor Presente	Tasa de Interés: 177.201369%
0	-\$86,023.20	-\$86,023.20	
1	\$159,943.25	\$57,699.30	
2	\$159,943.25	\$20,814.94	
3	\$159,943.25	\$7,508.96	
Valor Presente Neto (VPN):		\$0.00	
		\$0.00	
Tasa Interna de Retorno (TIR):		177.201369%	

Nota. Una vez obtenidos el VPN y la TIR en el paso anterior, ahora utilizamos la TIR como la nueva tasa de interés.

Con base en los criterios de aceptación, se debería **aceptar la inversión.**

Aquí se presenta el desarrollo de la actividad B1: Elaborar análisis económico de monitores LED

Figura 20

Unidades	Costo Unitario	IVA	Costo Total
1	\$1,456.03	16.00%	\$1,689.00
10	\$14,560.34	16.00%	\$16,890.00

Nota. Aquí se muestran los costos de monitores led para una unidad y para el total de unidades requeridas.

Figura 21

	Estimación para 1 unidad					
	P(W)	Horas/Día	kWh/Día	Días laborales	Horas/año	kWh/año
LED	12.13	15	0.18195	276	6624	80.34912
CRT	64	15	0.96	276	6624	423.936
Ahorro Energético	51.87		0.77805			343.58688

Nota. En este paso se realiza una comparación directa de monitor led vs monitor crt.

Obtención de los datos:

1. Las horas/día fueron obtenidas suponiendo un día laboral de 07:00 a.m. a 22:00 p.m.
2. Por otro lado, los kWh/día se obtuvieron a partir de:

$$\text{kWh/día} = (P * \text{Horas/día}) / (1000)$$
3. Los días laborables son los mismos 276 días obtenidos para el cálculo de las lámparas.
4. Los kWh/ año se obtuvieron a partir de:

$$\text{kWh/año} = (P * \text{Horas/año}) / (1000)$$
5. Finalmente, el ahorro energético se obtiene de restar los datos de led y crt.

Figura 22

Cálculo para 1 unidad y para 10	
Costo por kw/h (pesos)	\$1.511
Ahorro kw/h (pesos)	\$343.59
Tasa IVA	16%
Ahorro energético por unidad (pesos)	\$519.16
- IVA	\$436.09
<hr/>	
Total de unidades	10
Ahorro energético total de unidades (pesos)	\$5,191.60
- IVA	\$4,360.94

Nota. Se muestran los cálculos incluyendo el ahorro.

- El ahorro energético por unidad se obtuvo a partir de:

(ahorro kW/h) *(costo 1 kW/h)

Posteriormente se restó el IVA.

Por otro lado, se realizó el cálculo para todas las unidades, obteniendo el ahorro total.

Figura 23

Cálculo del ahorro		
Ahorro	Año 1	Año 4
Ahorro total	\$4,360.94	\$17,443.77

Nota. Aquí se muestra el ahorro de dinero proyectado tras 1 y 4 años, respectivamente.

Figura 24

Parámetros de la inversión	
Costo de la inversión (pesos)	\$16,890.00
Ahorro total anual (pesos)	\$4,360.94
Período de retorno de la inversión (años)	3.873016324

Nota. En este apartado se muestra cuánto tiempo tomará recuperar la inversión.

Figura 25

VPN & TIR APLICANDO TASA DE INTERÉS			
Año	Flujo de Efectivo	Valor Presente	Tasa de Interés: 10.50%
0	-\$16,890.00	-\$16,890.00	
1	\$4,360.94	\$3,946.55	
2	\$4,360.94	\$3,571.54	
3	\$4,360.94	\$3,232.16	
4	\$4,360.94	\$2,925.03	
Valor Presente Neto (VPN):		-\$3,214.71	
		-\$3,214.71	
Tasa Interna de Retorno (TIR):		1.303017%	

Nota. Ahora muestro el cálculo del VPN y la TIR. La inversión en el año 0 es el costo total de la adquisición de los 10 monitores led. Posteriormente, se asume que para el resto de años, el ahorro conseguido cada año se reinvertirá en su totalidad.

Figura 26

VPN & TIR aplicando la nueva tasa

VPN & TIR APLICANDO TIR			
Año	Flujo de Efectivo	Valor Presente	Tasa de Interés: 1.303017%
0	-\$16,890.00	-\$16,890.00	
1	\$4,360.94	\$1,573.20	
2	\$4,360.94	\$567.53	
3	\$4,360.94	\$204.74	
4	\$4,360.94	\$73.86	
Valor Presente Neto (VPN):		-\$14,470.67	
		-\$0.00	
Tasa Interna de Retorno (TIR):		1.303017%	

Nota. Una vez obtenidos el VPN y la TIR en el paso anterior, ahora utilizamos la TIR como la nueva tasa de interés.

Con base en los criterios de aceptación, se debería rechazar la inversión, no obstante, dado que, desde el punto de vista ambiental, la tecnología LED contribuye en la reducción de las emisiones de CO₂, valdría la pena **aceptar la inversión**.

Aquí se presenta el desarrollo de la actividad C1: Elaborar análisis económico de CPU al 100% vs CPU al 90%

Se propone habilitar el modo ahorro energético de todos los CPU, llevando el consumo de energía del 100% al 90%.

Figura 27

Unidades	Costo Unitario	IVA	Costo Total
1	\$0.00	16.00%	\$0.00
1154	\$0.00	16.00%	\$0.00

Nota. Aquí se muestran los costos de los procesadores (CPU). Como se puede apreciar los costos son de \$0.00 pesos, dado que para esta propuesta no se requiere adquirir nada.

Figura 28

	Estimación para 1 unidad					
	P(W)	Horas/Día	kWh/Día	Días laborales	Horas/año	kWh/año
CPU i5 6500 al 100%	65	15	0.975	276	6624	430.56
CPU i5 6500 al 90%	58.5	15	0.8775	276	6624	387.504
Ahorro Energético	6.5		0.0975			43.056

Nota. En este paso se realiza una comparación directa del CPU al 100% vs el CPU al 90%

Obtención de los datos:

1. Las horas/día fueron obtenidas suponiendo un día laboral de 07:00 a.m. a 22:00 p.m
2. Por otro lado, los kWh/día se obtuvieron a partir de:

$$\text{kWh/día} = (P * \text{Horas/día}) / (1000)$$

3. Los días laborables son los mismos 276 días obtenidos para el cálculo de las lámparas.
4. Los kWh/ año se obtuvieron a partir de:

$$\text{kWh/año} = (P * \text{Horas/año}) / (1000)$$

5. Finalmente, el ahorro energético se obtiene de restar los datos del cpu al 100% y al 90%

Figura 29

Cálculo para 1 unidad y para 1154	
Costo por kw/h (pesos)	\$1.511
Ahorro kw/h (pesos)	\$43.06
Tasa IVA	16%
Ahorro energético por unidad (pesos)	\$65.06
- IVA	\$54.65
<hr/>	
Total de unidades	1154
Ahorro energético total de unidades (pesos)	\$75,076.49
- IVA	\$63,064.25

Nota. Se muestran los cálculos incluyendo el ahorro.

- El ahorro energético por unidad se obtuvo a partir de:

(ahorro kW/h) *(costo 1 kW/h)

Posteriormente se restó el IVA.

Por otro lado, se realizó el cálculo para todas las unidades, obteniendo el ahorro total.

Figura 30

Cálculo del ahorro		
Ahorro	Año 1	Año 3
Ahorro total	\$63,064.25	\$189,192.75

Nota. Aquí se muestra el ahorro de dinero proyectado tras 1 y 3 años, respectivamente.

Figura 31

Parámetros de la inversión	
Costo de la inversión (pesos)	\$0.00
Ahorro total anual (pesos)	\$63,064.25
Período de retorno de la inversión (años)	0

Nota. En este apartado se muestra cuánto tiempo tomará recuperar la inversión. Tomando en cuenta que no se requiere invertir nada y que esto supondría un ahorro inmediato, se debería **aceptar la inversión.**

3. Programa operativo

Tabla 5

Programa operativo

No	Actividad	Metas	Responsable	Fecha de inicio	Fecha de finalización	Costo estimado
A1	Elaborar análisis económico de lámparas LED vs Fluorescentes	Se tiene un análisis económico de lámparas LED vs Fluorescentes	Oscar Cruz	16/01/2023	17/02/2023	\$0.00
A2	Adquirir lámparas LED	Se cuenta con las lámparas LED	Responsable de Área	PENDIENTE	PENDIENTE	\$86,023.20
A3	Reemplazar lámparas fluorescentes por LED	Se cuenta con todas las lámparas fluorescentes reemplazados por LED	Responsable de Área	PENDIENTE	PENDIENTE	\$0.00
B1	Elaborar análisis económico de monitores LED	Se tiene un análisis económico de monitores LED	Oscar Cruz	16/01/2023	17/02/2023	\$0.00
B2	Adquirir monitores LED	Se cuenta con los monitores LED	Responsable de Área	PENDIENTE	PENDIENTE	16,890.00
B3	Reemplazar monitores CRT por LED	Se cuenta con todos los monitores CRT reemplazados por LED	Responsable de Área	PENDIENTE	PENDIENTE	\$0.00
C1	Elaborar análisis económico de CPU al 100% vs CPU al 90%	Se tiene un análisis económico de procesadores	Oscar Cruz	16/01/2023	17/02/2023	\$0.00

No	Actividad	Metas	Responsable	Fecha de inicio	Fecha de finalización	Costo estimado
C2	Habilitar procesadores al 90%	Todos los procesadores se encuentran habilitados al 90%	Responsable de Área	PENDIENTE	PENDIENTE	\$0.00

Nota. Todas las actividades bajo mi responsabilidad han sido realizadas como se puede observar en la siguiente matriz, la cual, además, incluye fechas y costos. Queda pendiente las actividades de los responsables de área de la FES Aragón correspondientes. Adaptado, (Subdirección General de Programación Gerencia de Planeación Hidráulica, 2000).

4. Seguimiento y evaluación

El código para cumplimiento de las actividades de seguimiento y evaluación es el siguiente:

- A - Cumplimiento total de la meta
- B - Desviación leve
- C - Desviación grave

Código para causas de desviación:

- A - Dificultades relativas al personal
- B - Dificultades presupuestarias
- C - Dificultades técnicas
- D - Dificultades en la cooperación institucional
- E - Factores políticos externos (Subdirección General de Programación Gerencia de Planeación Hidráulica, 2000).

Tabla 6

Seguimiento de las actividades

No.	Actividad	Meta	Responsable	Cumplimiento	Causas de incumplimiento	Medidas correctivas
A1	Elaborar análisis económico de lámparas	Se tiene un análisis económico de lámparas LED vs Fluorescentes.	Oscar Cruz	A		

No.	Actividad	Meta	Responsable	Cumplimiento	Causas de incumplimiento	Medidas correctivas
	LED vs Fluorescentes					
A2	Adquirir lámparas LED	Se cuenta con las lámparas LED	Responsable de Área	PENDIENTE		
A3	Reemplazar lámparas fluorescentes por LED	Se cuenta con todas las lámparas fluorescentes reemplazadas por LED	Responsable de Área	PENDIENTE		
B1	Elaborar análisis económico de monitores LED	Se tiene un análisis económico de monitores LED	Oscar Cruz	A		
B2	Adquirir monitores LED	Se cuenta con los monitores LED	Responsable de Área	PENDIENTE		
B3	Reemplazar monitores CRT por LED	Se cuenta con todos los monitores CRT reemplazados por LED	Responsable de Área	PENDIENTE		
C1	Elaborar análisis económico de CPU al 100% vs CPU al 90%	Se tiene un análisis económico de procesadores	Oscar Cruz	A		
C2	Habilitar procesadores al 90%	Todos los procesadores se encuentran habilitados al 90%	Responsable de Área	PENDIENTE		

Nota. Todas las actividades bajo mi responsabilidad han sido realizadas, con un cumplimiento total de la meta. Queda pendiente las actividades de los responsables de área de la FES Aragón correspondientes. Adaptado, (Subdirección General de Programación Gerencia de Planeación Hidráulica, 2000).

Resumen evaluación de las actividades:

Total, de actividades = 8

Porcentaje de actividades cumplidas = 37.5 %

Porcentaje de actividades pendientes = 62.5 %

Fecha sugerida para realización de actividades pendientes = A más tardar diciembre de 2023

Seguimiento de los objetivos y resultados

Tabla 7

Seguimiento de los objetivos y resultados

No.	Indicador	Meta	Efectuado	Valoración	Causas de la desviación	Medidas correctivas
Objetivo superior	Indicador de dióxido de carbono equivalente. (Objetivo, menor al diagnóstico): Diagnóstico = 137 ton/año Objetivo < Diagnóstico	Las Emisiones de dióxido de carbono equivalente son menores a las del diagnóstico.				
Objetivo del proyecto	Indicador de consumo de energía. (Objetivo, menor al diagnóstico): Diagnóstico = 134,960 kWh / año Objetivo < Diagnóstico	El consumo de energía eléctrica es menor al del diagnóstico				

No.	Indicador	Meta	Efectuado	Valoración	Causas de la desviación	Medidas correctivas
A	Indicador de lámparas led reemplazadas (objetivo 100% - 1189 lámparas): $L = \left(\frac{\# \text{ de lámparas reemplazadas}}{\# \text{ de lámparas total}} \right) \cdot 100\%$	100% de lámparas reemplazadas				
B	Indicador de monitores led sustituidos (objetivo 100% - 10 monitores) $M = \left(\frac{\# \text{ de monitores led sustituidos}}{\# \text{ de monitores total}} \right) \cdot 100\%$	100% de monitores sustituidos				
C	Indicador de procesadores habilitados (objetivo 100% - 1154 procesadores) $P = \left(\frac{\# \text{ de procesadores habilitados}}{\# \text{ de procesadores total}} \right) \cdot 100\%$	100% de procesadores habilitados				

Nota. Se sugiere emplear este formato para realizar el seguimiento y evaluación de los objetivos y resultados. Adaptado, (Subdirección General de Programación Gerencia de Planeación Hidráulica, 2000).

Resumen evaluación de los objetivos y resultados:

Total, de objetivos y resultados = 5

Porcentaje de actividades cumplidas = 0 %

Porcentaje de actividades pendientes = 100 %

Fecha sugerida para realización de objetivos y resultados pendientes = A más tardar diciembre de 2024

Capítulo 5. Conclusión

El presente caso práctico cumplió su objetivo trazado de determinar la prioridad con la que deben abordarse los aspectos identificados en el Diagnóstico Ambiental, considerando a su vez su factibilidad.

Para dar respuesta al problema planteado se analizó mediante un gráfico de Pareto el Diagnóstico del Distintivo Ambiental UNAM, dónde se pudo identificar que las luminarias y los equipos de cómputo representan los dos puntos más grandes de consumo de energía eléctrica de la Facultad.

Considero que la aportación de este proyecto fue priorizar las acciones iniciando los trabajos con los dos puntos antes mencionados. Esta propuesta está sustentada en una evaluación económica, además, propone la adquisición y posterior sustitución de lámparas y monitores led, en adición al establecimiento de procesadores en modo ahorro energético.

Mi participación en el proyecto Distintivo Ambiental de la FES Aragón fue una oportunidad muy valiosa ya que en 2023 la información disponible acerca de este instrumento es escasa. En ese sentido, aproveché el involucramiento directo para aplicarlo en un trabajo de titulación además de coadyuvar a la facultad al ofrecer una propuesta para solventar una necesidad en el eje de energía del Distintivo.

La más grande restricción de este trabajo fue mi tiempo disponible para la realización de algunas actividades y objetivos. Razón por la cual, el alcance no contempló la realización por parte mía de la fase 4 de la metodología Zopp, es decir, el seguimiento de los objetivos y resultados. Sin embargo, con base en mi propuesta la Facultad puede asignar personal para realizarlas y dar continuidad.

Para futuros trabajos de investigación recomiendo profundizar en propuestas para el eje de energía, realizar un plan de mejora y explorar los 3 ejes restantes.

Bibliografía

- Baca Urbina, G. (2013). *Evaluación de proyectos*. McGraw Hill Educación.
- Garmendia Salvador, A. (2005). *Evaluación de impacto ambiental*. Pearson Educación.
- Hernández Sampieri, R. (2014). *Metodología de la Investigación*. McGraw Hill Education.
- Niño Rojas, V. (2011). *Metodología de la investigación*. Ediciones de la U.

Mesografía

- Banco Bilbao Vizcaya Argentaria. (s.f.). *¿Qué es el desarrollo sostenible y cuáles son sus objetivos?* Obtenido de <https://www.bbva.mx/personas/productos/sostenibilidad/que-es-el-desarrollo-sostenible.html#:~:text=Los%20objetivos%20del%20desarrollo%20sostenible,social%20y%20el%20crecimiento%20econ%C3%B3mico>
- Banxico. (s.f.). *Portal del mercado de valores*. Obtenido de <https://www.banxico.org.mx/tipcamb/main.do?page=tas&idioma=sp>
- Brundtland, G. H. (1987). *Our Common Future: Report of the World Commission on Environment and Development*. Obtenido de <http://www.un-documents.net/ocf-ov.htm>
- Comisión Federal de Electricidad. (s.f.). *Tarifa GDMTO*. Obtenido de <https://app.cfe.mx/Aplicaciones/CCFE/Tarifas/TarifasCRENegocio/Tarifas/GranDemandamTO.aspx>
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. (2023). Obtenido de <https://conacyt.mx/pronaces/pronaces-energia-y-cambio-climatico/>
- Cyberpuerta. (s.f.). *[Página web donde se vende el artículo]*. Obtenido de <https://www.cyberpuerta.mx/Computo-Hardware/Monitores/Monitores/Monitor-Dell-E2223HV-LED-21-4-Full-HD-Widescreen-Negro.html>
- Dirección General de Atención a la Comunidad. (2019). Obtenido de <https://www.icmyl.unam.mx/Informe2019/Descargables/4-Premios-y-Distinciones/3Otorgados-por-Institucion/Distintivo-Ambiental/Distintivo-UNAM-2019-RESUMEN.pdf>
- Euroeléctrica. (s.f.). *[Página web donde se vende el artículo]*. Obtenido de <https://euroelectrica.com.mx/producto/led-star-t8-16w-6500-k/>
- Facultad de Estudios Superiores Aragón. (2020). Obtenido de https://www.aragon.unam.mx/fes-aragon/public_html/documents/nuestra_facultad/direccion/plan-de-desarrollo-2020-2024.pdf
- Facultad de Estudios Superiores Aragón. (s.f.). *Nuestra facultad*. Obtenido de <https://www.aragon.unam.mx/fes-aragon/#/nuestra-facultad>
- Ferretodo. (s.f.). *[Página web donde se vende el artículo]*. Obtenido de <https://ferretodo.mx/product/tubo-delgado-de-32w-fluorescente-luz-int-t-8-l/>
- Gobierno del Estado de México. (2018). Obtenido de <https://edomex.gob.mx/sites/edomex.gob.mx/files/files/PDEM20172023.pdf>
- Instituto Mexicano para la Competitividad. (2016). *México ratifica el Acuerdo de París sobre el Cambio Climático*. Obtenido de <https://imco.org.mx/mexico-ratifica-el-acuerdo-de-paris-sobre-el-cambio->

