



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

**EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA Y PROPUESTA DE PLAN DE MEJORA, PARA LA
MAESTRÍA EN ENERGÍA Y AMBIENTE DE LA ESCUELA DE POSTGRADO,
FACULTAD DE INGENIERÍA, CONSIDERANDO LOS LINEAMIENTOS DE LA
AGENCIA CENTROAMERICANA DE ACREDITACIÓN DE POSTGRADO, ACAP**

Juan Leopoldo Figueroa

Asesorado por la Inga. Norma Ileana Sarmiento Zeceña

Guatemala, febrero de 2014

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA Y PROPUESTA DE PLAN DE MEJORA, PARA LA
MAESTRÍA EN ENERGÍA Y AMBIENTE DE LA ESCUELA DE POSTGRADO,
FACULTAD DE INGENIERÍA, CONSIDERANDO LOS LINEAMIENTOS DE LA
AGENCIA CENTROAMERICANA DE ACREDITACIÓN DE POSTGRADO, ACAP**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

JUAN LEOPOLDO FIGUEROA

ASESORADO POR LA INGA. NORMA ILEANA SARMIENTO ZECEÑA

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, FEBRERO DE 2014

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL I	Ing. Alfredo Enrique Beber Aceituno
VOCAL II	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL III	Inga. Elvia Miriam Ruballos Samayoa
VOCAL IV	Br. Walter Rafael Véliz Muñoz
VOCAL V	Br. Sergio Alejandro Donis Soto
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
EXAMINADOR	Ing. César Ernesto Urquizú Rodas
EXAMINADORA	Inga. Norma Ileana Sarmiento Zeceña
EXAMINADORA	Inga. Sigrid Alitza Calderón de León
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA Y PROPUESTA DE PLAN DE MEJORA, PARA LA MAESTRÍA EN ENERGÍA Y AMBIENTE DE LA ESCUELA DE POSTGRADO, FACULTAD DE INGENIERÍA, CONSIDERANDO LOS LINEAMIENTOS DE LA AGENCIA CENTROAMERICANA DE ACREDITACIÓN DE POSTGRADO, ACAP

Tema que me fuera asignado por la Dirección de Escuela de Ingeniería Mecánica Eléctrica, con fecha 1 de septiembre de 2011.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Juan Leopoldo Figueroa', is written over the printed name. The signature is stylized and cursive.

Juan Leopoldo Figueroa



Guatemala, 15 de marzo de 2013.
REF.EPS.D.237.03.13

Ingeniero
César Ernesto Urquizú Rodas
Director
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial
Facultad de Ingeniería
Presente

Estimado Ing. Urquizú Rodas.

Por este medio atentamente le envío el informe final correspondiente a la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) titulado **"EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA Y PROPUESTA DE PLAN DE MEJORA, PARA LA MAESTRÍA EN ENERGÍA Y AMBIENTE DE LA ESCUELA DE POSTGRADO, FACULTAD DE INGENIERÍA, CONSIDERANDO LOS LINEAMIENTOS DE LA AGENCIA CENTROAMERICANA DE ACREDITACIÓN DE POSTGRADO, ACAP"** que fue desarrollado por el estudiante universitario, **Juan Leopoldo Figueroa** quien fue debidamente asesorado y supervisado por la Inga. Norma Ileana Sarmiento Zeceña de Serrano.

Por lo que habiendo cumplido con los objetivos y requisitos de ley del referido trabajo y existiendo la aprobación del mismo por parte de la Asesora-Supervisora de EPS, en mi calidad de Directora, apruebo su contenido solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,

"Id y Enseñad a Todos"

Inga. Sigrid Alitza Calderón de León De de León
Directora Unidad de Prácticas de Ingeniería y EPS



SACdLDdL/ra



Guatemala, 15 de marzo de 2013.
REF.EPS.DOC.406.03.13.

Ingeniera
Sigrid Alitza Calderón de León De de León
Directora Unidad de EPS
Facultad de Ingeniería
Presente

Estimada Inga. Calderón de León De de León.

Por este medio atentamente le informo que como Asesora-Supervisora de la Práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) del estudiante universitario de la Carrera de Ingeniería Industrial, **Juan Leopoldo Figueroa**, Carné No. **8317438** procedí a revisar el informe final, cuyo título es **"EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA Y PROPUESTA DE PLAN DE MEJORA, PARA LA MAESTRÍA EN ENERGÍA Y AMBIENTE DE LA ESCUELA DE POSTGRADO, FACULTAD DE INGENIERÍA, CONSIDERANDO LOS LINEAMIENTOS DE LA AGENCIA CENTROAMERICANA DE ACREDITACIÓN DE POSTGRADO, ACAP"**.

En tal virtud, **LO DOY POR APROBADO**, solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

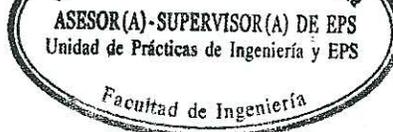
Atentamente,

"Id y Enseñad a Todos"


Inga. Norma Ileana Sarmiento Zecena de Serrano

Asesor-Supervisor de EPS

Área de Ingeniería Mecánica Industrial
Universidad de San Carlos de Guatemala

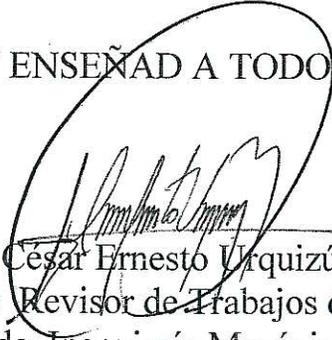


NISZdS/ra



Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA Y PROPUESTA DE PLAN DE MEJORA, PARA LA MAESTRÍA EN ENERGÍA Y AMBIENTE DE LA ESCUELA DE POSTGRADO, FACULTAD DE INGENIERÍA, CONSIDERANDO LOS LINEAMIENTOS DE LA AGENCIA CENTROAMERICANA DE ACREDITACIÓN DE POSTGRADO, ACAP**, presentado por el estudiante universitario **Juan Leopoldo Figueroa**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”


Ing. César Ernesto Urquizú Rodas
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, abril de 2013.

/mgp



FACULTAD DE INGENIERIA

REF.DIR.EMI.006.014

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación titulado **EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA Y PROPUESTA DE PLAN DE MEJORA, PARA LA MAESTRÍA EN ENERGÍA Y AMBIENTE DE LA ESCUELA DE POSTGRADO, FACULTAD DE INGENIERÍA, CONSIDERANDO LOS LINEAMIENTOS DE LA AGENCIA CENTROAMERICANA DE ACREDITACIÓN DE POSTGRADO, ACAP**, presentado por el estudiante universitario **Juan Leopoldo Figueroa**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”


Ing. César Ernesto Urquizú Rodas
DIRECTOR
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, enero de 2014.

/mgp

Universidad de San Carlos
de Guatemala



Facultad de Ingeniería
Decanato

DTG. 051.2014

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al Trabajo de Graduación titulado: **EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA Y PROPUESTA DE PLAN DE MEJORA, PARA LA MAESTRÍA EN ENERGÍA Y AMBIENTE DE LA ESCUELA DE POSTGRADO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA, CONSIDERANDO LOS LINEAMIENTOS DE LA AGENCIA CENTROAMERICANA DE ACREDITACIÓN DE POSTGRADO, ACAP,** presentado por el estudiante universitario **Juan Leopoldo Figueroa,** autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:

Ing. Murphy Olympo Paiz
Decano



Guatemala, 7 de febrero de 2014

/gdech

ACTO QUE DEDICO A:

Dios	Por ser el guía que me proporcionó fortaleza para seguir adelante.
Mi madre	Irma Figueroa, por su amor, ejemplo de trabajo y apoyo incondicional.
Mi esposa	Laura González, por estar siempre a mi lado.
Mis hijos	Polo y Diego Figueroa, por ser la razón de todo mi esfuerzo.
Mis abuelos (+)	Miguel Figueroa y Graciela Toledo, por sus sabios consejos.
Mi hermana	Liliana Jeampierre, por ser parte de toda mi vida.
Mis tíos	Amílcar, Cristian y Leonor Figueroa, por su cariño y apoyo en todo momento.
La familia González	Por aceptarme como parte de ellos.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	V
GLOSARIO.....	IX
RESUMEN.....	XIII
OBJETIVOS.....	XV
INTRODUCCIÓN.....	XVII
1. ANTECEDENTES GENERALES.....	1
1.1. Escuela de Estudio de Posgrado.....	1
1.1.1. Historia.....	2
1.1.2. Visión.....	2
1.1.3. Misión.....	3
1.1.4. Estructura organizacional.....	3
1.2. Agencia Centroamericana de Acreditación de Posgrado.....	7
1.2.1. Historia.....	7
1.2.2. Objetivos.....	8
1.3. Maestría en Energía y Ambiente.....	8
1.3.1. Historia.....	9
1.3.2. Objetivos.....	9
1.3.2.1. Objetivo general.....	10
1.3.2.2. Objetivos específicos.....	10
2. EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA Y PROPUESTA DE PLAN DE MEJORAS.....	11
2.1. Diagnóstico de la situación actual.....	11
2.1.1. Estrategias.....	14

2.2.	Adecuación de herramientas para recopilación de datos.....	18
2.2.1.	Fuentes de información.....	18
2.2.2.	Métodos de recolección de datos.....	19
2.3.	Procedimientos y técnicas de evaluación.....	20
2.3.1.	Selección de la muestra.....	21
2.3.2.	Recolección de datos.....	21
2.4.	Autoevaluación.....	23
2.4.1.	Categoría 1: estudiantes.....	23
2.4.2.	Categoría 2: graduados.....	24
2.4.3.	Categoría 3: docentes.....	24
2.4.4.	Categoría 4: proceso formativo.....	25
2.4.5.	Categoría 5: investigación e innovación.....	25
2.4.6.	Categoría 6: gestión académica y administrativa.....	26
2.4.7.	Categoría 7: vinculación, proyección e incidencia social.....	26
2.4.8.	Categoría 8: intercambio académico.....	27
2.5.	Análisis de resultados.....	27
2.5.1.	Estrategia por ponderación.....	27
2.5.2.	Estrategia por nivel de madurez.....	29
2.5.3.	Evaluación.....	31
2.5.3.1.	Categoría: estudiantes.....	31
2.5.3.2.	Categoría: graduados.....	40
2.5.3.3.	Categoría: profesores.....	45
2.5.3.4.	Categoría: proceso formativo.....	52
2.5.3.5.	Categoría investigación e innovación ...	59
2.5.3.6.	Categoría: gestión académica y administrativa.....	69
2.5.3.7.	Categoría: vinculación, proyección e incidencia social.....	77

	2.5.3.8.	Categoría: inclusión, colaboración e intercambio.....	82
	2.5.4.	Interpretación de resultados	89
2.6.		Plan de mejora.....	91
	2.6.1.	Categoría estudiantes.....	93
	2.6.2.	Categoría graduados	94
	2.6.3.	Categoría profesores	95
2.7.		Categoría proceso formativo.....	97
	2.7.1.	Categoría investigación e innovación	98
	2.7.2.	Categoría gestión académica	99
	2.7.3.	Categoría vinculación y proyección	100
	2.7.4.	Categoría inclusión, colaboración e intercambio académico	101
2.8.		Costo del proyecto	102
3.		PLAN DE AHORRO ENERGÉTICO.....	105
	3.1.	Plan de ahorro energético y su contribución al ambiente	105
	3.2.	Diagnóstico de consumo energético actual.....	105
	3.2.1.	Iluminación.....	106
	3.2.1.1.	Cálculo de consumo por iluminación..	107
	3.2.2.	Aparatos eléctricos	108
	3.3.	Evaluación de las opciones de ahorro	114
	3.4.	Indicadores de consumo eléctrico anual.....	115
	3.5.	Plan de ahorro	116
	3.6.	Estimación de costos	118
4.		PLAN DE CAPACITACIONES	123
	4.1.	Diagnóstico de necesidades de capacitación	123
	4.1.1.	Análisis de información	126

4.1.1.1.	Investigación científica.....	126
4.1.1.2.	Ambiente.....	127
4.1.1.3.	Innovación	128
4.1.2.	Planificación y coordinación de recursos	129
4.1.2.1.	Recursos humanos	129
4.1.2.2.	Recursos institucionales	130
4.1.2.3.	Recursos físicos	130
4.2.	Plan de capacitación	130
4.3.	Evaluación de capacitaciones	132
CONCLUSIONES.....		137
RECOMENDACIONES		139
BIBLIOGRAFÍA		141

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Organigrama de la Escuela de posgrado.....	6
2.	Formato de evaluación utilizado.....	133
3.	Resultado de evaluación de cursos de actualización.....	134
4.	Evaluación de cursos de actualización categoría audio y video.....	135
5.	Evaluación de cursos de actualización categoría temas de interés	136
6.	Evaluación de cursos de actualización categoría foros orientados a su maestría	136

TABLAS

I.	Personal administrativo de la Escuela de Posgrado.....	5
II.	Diagnóstico de la maestría	12
III.	Maxi-Maxi, fortalezas y oportunidades	14
IV.	Estrategias Maxi-Mini, oportunidades y debilidades	15
V.	Estrategia Mini-Maxi, amenazas y fortalezas	15
VI.	Estrategias Mini-Mini, amenazas y debilidades	16
VII.	Matriz de estrategias	17
VIII.	Ponderaciones de las categorías de la guía de autoevaluación .	28
IX.	Definición de niveles de madurez.....	29
X.	Valoración según calificación	30
XI.	Políticas y procesos de selección	33
XII.	Normativas y procesos de selección	34

XIII.	Políticas y procesos para la gestión, asignación de incentivos y becas a estudiantes.....	36
XIV.	Políticas y normas para el mejoramiento académico	37
XV.	Valoración categoría estudiantes	39
XVI.	Procedimientos para el estudio de seguimiento de graduados ...	41
XVII.	Acciones para el desarrollo profesional de los graduados	43
XVIII.	Valoración categoría graduados	44
XIX.	Perfil académico profesional de los profesores del programa	46
XX.	Políticas y procesos de selección	47
XXI.	Producción intelectual y vinculación con el programa	49
XXII.	Valoración categoría profesores	51
XXIII.	Estrategias didácticas y de evaluación del aprendizaje	52
XXIV.	Actualización e innovación de los procesos formativos	55
XXV.	Plan de estudios.....	56
XXVI.	Valoración categoría procesos formativos	59
XXVII.	Políticas y líneas de investigación e innovación.....	60
XXVIII.	Correspondencia entre líneas de investigación e innovación	64
XXIX.	Mecanismos para evaluación y divulgación de resultados.....	66
XXX.	Valoración categoría investigación e innovación.....	68
XXXI.	Estructura organizativa y clima organizacional	69
XXXII.	Gestión de recursos humanos	72
XXXIII.	Racionalidad de los recursos financieros y físicos	74
XXXIV.	Valoración categoría gestión académica y administrativa.....	77
XXXV.	Políticas y normas sobre vinculación y proyección	78
XXXVI.	Aporte de resultados de las investigaciones	80
XXXVII.	Valoración categoría vinculación y proyección.....	82
XXXVIII.	Acciones de colaboración e intercambio	83
XXXIX.	Políticas de construcción de redes académicas.....	86
XL.	Acciones de relaciones de cooperación internacional.....	88

XLI.	Valoración categoría acciones de colaboración	89
XLII.	Resultados generales según evaluación	90
XLIII.	Jerarquización de acciones	92
XLIV.	Propuesta de mejoras estudiantes	93
XLV.	Propuesta de mejoras graduados.....	94
XLVI.	Propuesta de mejoras profesores.....	95
XLVII.	Propuesta de mejoras proceso formativo	97
XLVIII.	Propuesta de mejoras investigación e innovación	98
XLIX.	Propuesta de mejoras gestión académica	99
L.	Propuesta de mejoras vinculación y proyección	100
LI.	Propuesta de mejoras colaboración e intercambio académico	101
LII.	Costo del proyecto.....	103
LIII.	Consumo de energía según el tipo de luminaria	106
LIV.	Inventario de equipo de iluminación	107
LV.	Cálculo de consumo	108
LVI.	Consumo vampiro de los aparatos eléctricos	109
LVII.	Inventario de equipo eléctrico, laboratorio	110
LVIII.	Inventario de equipo eléctrico, salones 201, 202, 203.....	110
LIX.	Inventario de equipo eléctrico, biblioteca	111
LX.	Inventario de equipo eléctrico, laboratorio de física	111
LXI.	Descripción del equipo eléctrico inventariado.....	112
LXII.	Cálculo de consumo equipos eléctricos.....	113
LXIII.	Cálculo de consumo vampiro	114
LXIV.	Consumo eléctrico anual	115
LXV.	Consumo eléctrico anual en quetzales	115
LXVI.	Costo de luminarias	116
LXVII.	Plan de ahorro	117
LXVIII.	Estimación de costos plan de ahorro energético	119

LXIX.	Cálculo de ahorro con acciones implementadas.....	120
LXX.	Ahorro anual con acciones implementadas.....	121
LXXI.	Etapas del plan de capacitaciones.....	131

GLOSARIO

ACAP	Agencia Centroamericana de Acreditación de Posgrado.
Acreditación	Reconocimiento formal que otorga una organización certificadora a un organismo que cumple con los requisitos especificados y es competente para desarrollar tareas específicas.
Cohortes	Grupo de alumnos que inician en el mismo período un programa de estudios.
Desempeño	Habilidad en la realización de una tarea, propias de una actividad o trabajo.
ERIS	Escuela Regional de Ingeniería Sanitaria.
Escala Likert	Escala de medición que evalúa actitudes o predisposiciones, positivas o negativas, respecto de un evento en particular.
FODA	Metodología de estudio situacional de un proyecto o empresa, analizando sus características internas, debilidades, fortalezas y las externas, amenazas y oportunidades, para planificar una estrategia de futuro.

Gestionado	Hacer las acciones o los trámites necesarios para conseguir el logro deseado.
Indicadores	Datos estadísticos que facilitan la dirección del estudio en comparación con objetivos determinados, evalúan programas específicos y determinan su impacto.
Innovación	Creación o modificación de un producto y su aplicación económica en un mercado.
Kilowatts	Mil watts o vatios.
Kilowatt hora	Unidad de medida de potencia eléctrica, suministrada en una hora.
Luminaria	Equipo que sirve de soporte y conexión a la red eléctrica, en ellas se instalan las lámparas, candelas o bombillos, otra función es distribuir el haz de luz de una forma uniforme.
Pertinencia	Adjetivo que hace mención de la cualidad de conveniencia adecuación y oportunidad, pertinente.
Plan de mejoras	Instrumento a través del cual se planifica y organiza un proceso, en el cual se establecen metas y acciones a desarrollar con la intención de elevar el nivel de desempeño actual.
Ponderación	Dar valor a una variable con respecto de otras similares.

Producción intelectual	Producción de escritos científicos, humanísticos y literarios, incluye inventos, diseños, obras artísticas o desarrollos tecnológicos originales.
SEP	Secretaría de Estudios de Posgrado, entidad rectora de todas las escuelas de postgrado de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
Vatios o watts	Unidad de medida de la potencia eléctrica, equivale a 1 julio por segundo (J/s).
Vinculación	Relación de beneficios mutuos que genera la colaboración entre dos o más instituciones.

RESUMEN

Los estudios de posgrado están orientados a elevar el nivel académico y desempeño profesional, de los egresados del sistema de educación superior. Por otro lado los compromete a fortalecer el desarrollo social, académico, político y económico de la nación. Con esta premisa, los programas de posgrado son sistemas activos, que deben establecer, dentro de sus políticas, procesos integrales de gestión, que garanticen el mejoramiento continuo de la calidad de la educación superior.

La calidad de los programas de posgrado son reconocidos por medio de las acreditaciones, estas a su vez sirven de motivación a los consejos académicos y personal de apoyo, a seguir los lineamientos de la excelencia académica.

La evaluación de un programa de posgrado es un proceso planificado, que involucra entidades y personas de varias disciplinas que estén relacionadas con el desarrollo del mismo, debe ser continuo y contar con la cooperación de todos los participantes, obteniendo información relevante que permita destacar los puntos fuertes y débiles del programa, para mantener y superar sus fortalezas y mejorar considerablemente sus debilidades, con la finalidad de reportar los niveles de calidad a las autoridades correspondientes.

OBJETIVOS

General

Evaluar el Programa Académico de la Maestría en Energía y Ambiente, con base a los lineamientos de la Agencia Centroamericana de Acreditación de Postgrado, para lograr la excelencia académica de los programas de posgrado.

Específicos

1. Analizar la situación actual del programa y conocer sus fortalezas y debilidades.
2. Establecer estrategias con acciones que fortalezcan el desempeño del programa.
3. Aportar la información necesaria obtenida a través de instrumentos de recolección de datos, según normativo de ACAP.
4. Comparar resultados con los indicadores, estableciendo situación actual del programa según escala proporcionada por el ente acreditador.
5. Proponer planes para el mejoramiento del programa utilizando los resultados y los requerimientos de ACAP.
6. Contribuir en la propuesta de un plan de capacitación que incluya la investigación como herramienta en la solución de problemas.

7. Proponer acciones que contribuyan a minimizar el consumo de energía eléctrica en las instalaciones de la Escuela de Posgrado.

INTRODUCCIÓN

La educación superior en Guatemala, se ha convertido en una fuente primordial del desarrollo de la nación, proporcionando mucha importancia a las exigencias académicas en el mercado laboral, razón por la cual los programas de educación superior a nivel de posgrado han tenido un crecimiento muy elevado en los últimos cinco años.

La diferencia entre un programa educativo y otro, lo hace la excelencia académica, esto se logra a través de procesos educativos bien estructurados que tengan la certificación de un ente que regule y proponga los estándares a seguir.

La Escuela de Posgrado de la Universidad de San Carlos de Guatemala, consiente en la necesidad de ofrecer programas educativos de alto nivel, ha iniciado un proceso de autoevaluación con la finalidad de acreditar a nivel regional todos sus programas. La Maestría en Energía y Ambiente es el programa evaluado en este trabajo, la evaluación se elaboró según la guía recomendada por la Agencia Centroamericana de Acreditación de Posgrados ACAP, la cual contempla la comparación de funcionamiento actual del programa, con el funcionamiento ideal del modelo propuesto por esta agencia acreditadora.

Divididos por categorías específicas como: estudiantes, graduados, profesores, procesos formativos, investigación, ponderando cada una de ellas, proporciona un resultado el cual indica en qué grado de madurez se encuentra el programa y a partir de este dato se inicia la planificación de las acciones a seguir para continuar con el proceso de acreditación.

En la fase de investigación se elaboró un inventario y característica de uso de equipos eléctricos que actualmente utiliza la Escuela de Posgrado para su funcionamiento dentro del edificio S-11, segundo nivel, compartido con la Facultad de Ciencias Económicas. Esto con la finalidad de calcular el consumo eléctrico y proponer un plan de ahorro que contribuya en un pequeño porcentaje en la mitigación de los efectos nocivos de la contaminación.

En la fase de enseñanza y aprendizaje y como parte de los cambios propuestos por la dirección de la escuela, se contribuyó en la planificación desarrollo y evaluación de los cursos de actualización para nuevos estudiantes, proceso con el cual se introduce, el inicio de los registros digitales como una primera base de datos que contribuirá para el control, registro y seguimiento de los participantes en este evento.

1. ANTECEDENTES GENERALES

La Universidad de San Carlos de Guatemala, consciente de la importancia que tiene la formación del recurso humano especializado y como un aporte a la sociedad de Guatemala, creó el Sistema de Estudios de Posgrado, cuya misión es la de constituirse en un ente de formación en el más alto nivel universitario.

Los programas de posgrado se desarrollan en nueve facultades, cinco escuelas no facultativas y siete centros universitarios, con el propósito de contribuir a la formación de investigadores, docentes y profesionales con excelencia académica en todo el país.

La Coordinadora General del Sistema de Estudios de Posgrado es el organismo administrativo y de gestión del sistema. Sirve de enlace entre las facultades, escuelas no facultativas, centros universitarios, Asamblea General, Consejo Directivo del Sistema de Estudios de Posgrado y otras instituciones o instancias relacionadas con la formación de profesionales.

1.1. Escuela de Estudio de Posgrado

En el medio laboral moderno, la competencia profesional ha generado un mercado floreciente dentro de las instituciones educativas a nivel superior, creando con esto que estas instituciones promuevan mejoras continuas en sus programas educativos, ofreciendo programas con la calidad educativa que satisfagan la creciente demanda.

1.1.1. Historia

La Facultad de Ingeniería es pionera en ofrecer dentro de sus opciones de estudio, programas de posgrado dentro de la Universidad de San Carlos de Guatemala, creando en 1965 la Escuela Regional de Ingeniería Sanitaria, ERIS, entidad responsable de la ejecución de dos maestrías acreditadas a nivel regional centroamericano.

En el 2001 la Facultad aumenta la oferta de maestrías y con esto forma la Escuela de Estudios de Posgrado, que se rige por un normativo aprobado por la asamblea de la Secretaría de Escuelas de Posgrado, ente rector de las Escuelas de Posgrado de la Universidad de San Carlos de Guatemala, en julio de 2003, actualmente cuenta dentro de su oferta educativa con un doctorado en cambio climático, nueve programas de maestrías y siete programas de especialización a nivel de posgrado, con proyectos a corto plazo de incluir la Maestría en Estadística y un Posgrado en nanotecnología.

1.1.2. Visión

“Ser innovador en la formación profesional, con liderazgo y sólidos conocimientos de la ciencia y la tecnología, sin olvidar a la sociedad que demanda la excelencia académica”.¹

¹ www.ingenieria.usac.edu.gt. Consulta: 8 de enero 2013.

1.1.3. Misión

“Formar Maestros de la Ingeniería, para que sean competitivos y que fomenten el desarrollo del país, a través de su emprendimiento, de forma ética y responsable con la realidad nacional”.²

1.1.4. Estructura organizacional

La estructura organizacional de la Escuela de Posgrado, es del tipo funcional, esto permite: utilizar eficientemente los recursos especializados, mejor supervisión y asignación de recurso humano en donde más se necesite.

El director de escuela, es responsable de supervisar la ejecución y aplicación de las estrategias para el buen funcionamiento de los programas, evaluar el desempeño de todos los programas, proponer nuevos programas, elaborar y presentar ante la junta directiva el presupuesto anual, diseñar e implementar nuevos métodos de evaluación del desempeño, responsable del correcto desarrollo de todos los programas ante la junta directiva de la facultad.

El coordinador general es el encargado de: administrar el presupuesto, ingresos y egresos, evaluar el desempeño de los docentes, planificar horario de actividades académicas por trimestre, evaluar desempeño de estudiantes, elaborar el control y seguimiento de trabajos de graduación, selección, contratación de docentes y personal administrativo y la planificación del proceso de inscripción.

² www.ingenieria.usac.edu.gt. Consulta: 8 de enero 2013.

El asistente administrativo, es el encargado de la parte operativa, ejecuta los planes y proyectos diseñados por el director y el coordinador general, es el enlace entre la junta directiva y las autoridades de la escuela.

Los coordinadores, uno por programa, son los responsables de evaluar el desempeño de los programas y con esta información elaborar planes de corrección y mejoras, proponen modificaciones a los pensum de estudios considerando los cambios de las nuevas tecnologías, elaboran y actualizan la base de datos para nuevos docentes, evalúan los temas de los trabajos de graduación y elaboran los cuadros de notas.

Auxiliar de tesorería, responsable del control y documentación del presupuesto general, registra la documentación de todo el personal que labora en la escuela, responsable de caja chica.

Auxiliar técnico, es el responsable del registro y control digital de toda la información que genera la escuela.

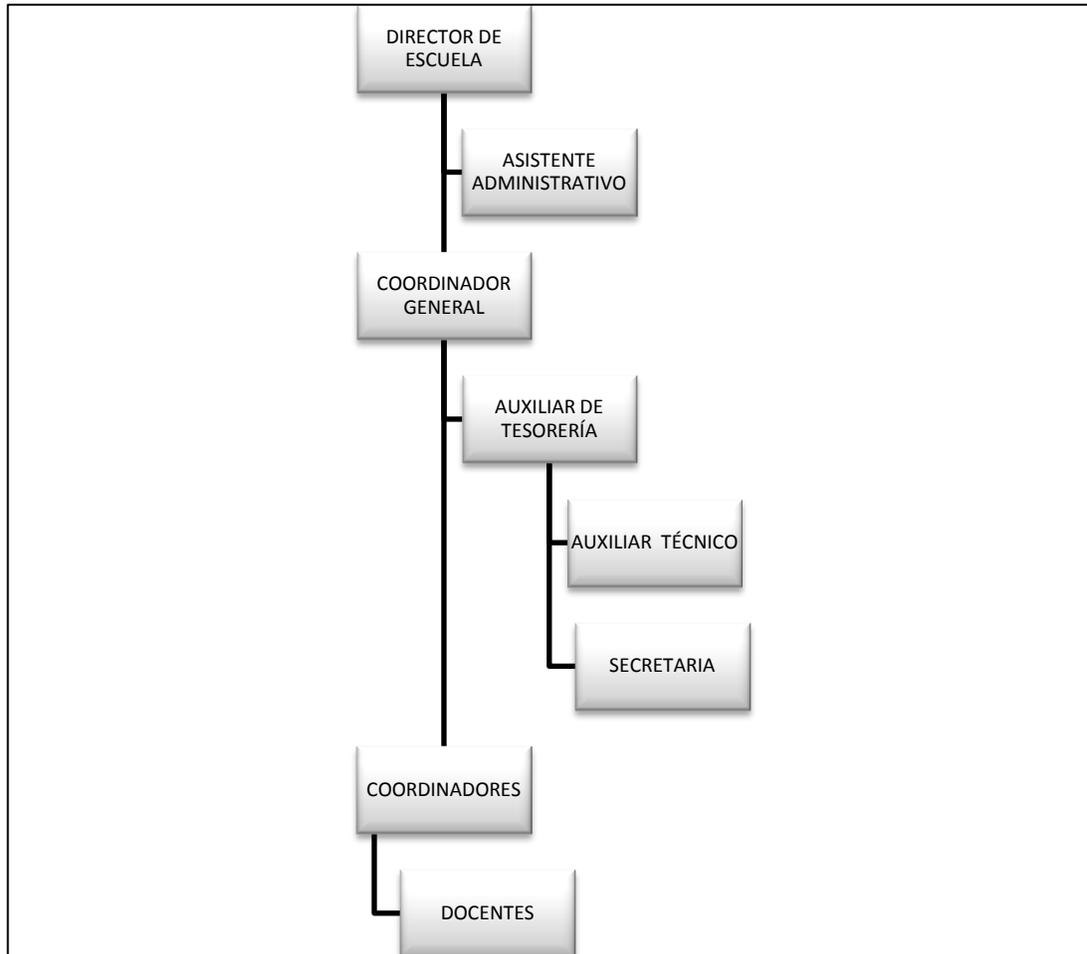
Secretaria, responsable del control académico de estudiantes, trámites administrativos, certificaciones, cierre de pensum, notificaciones, registra el proceso de los trabajos de graduación y control de archivo físico de documentos.

Tabla I. **Personal administrativo de la Escuela de Posgrado**

Nombre	Puesto
Dra. Mayra Virginia Castillo Montes	Directora de Escuela
MSc Ing. César Augusto Akú Castillo	Coordinador General de Maestrías
MSc Ing. Brenda Gramajo González	Asistente Administrativo
Marlin Yuvixa Barrera Orosco	Auxiliar de Tesorería
Lesly Zulema Luch Aldana	Secretaria y responsable de Control Académico

Fuente: elaboración propia.

Figura 1. **Organigrama de la Escuela de Posgrado**



Fuente: elaboración propia.

1.2. Agencia Centroamericana de Acreditación de Posgrado

Para lograr excelencia académica es necesario seguir parámetros de calidad, estos parámetros los establecen entidades creadas, acreditadas y reconocidas regionalmente para dicho propósito, para este trabajo la entidad responsable de determinar los parámetros a seguir es la Agencia Centroamericana de Acreditación de Posgrado.

1.2.1. Historia

“La Agencia Centroamericana de Acreditación de Posgrado, ACAP es un organismo de integración regional, con participación multisectorial, sin fines de lucro, cuya misión es dar fe pública de la calidad de programas de posgrado de instituciones de educación superior en Centroamérica.

La ACAP fue creada en el 2006 mediante un convenio en el marco del III Foro Centroamericano por la Acreditación de los Programas de Posgrado realizado en agosto de 2006 en Tegucigalpa, Honduras. El convenio fue firmado por las máximas autoridades de las universidades públicas, algunas universidades privadas seleccionadas, las academias de ciencias, los colegios profesionales y los organismos nacionales de ciencia y tecnología de la región centroamericana.

Con la firma del Acta de Constitución por parte de 43 instituciones de la región se formalizó la instalación de la ACAP. Los primeros miembros titulares y suplentes del Consejo de Acreditación de la ACAP y la Directora Ejecutiva fueron juramentados el 25 de agosto de 2006”.³

³Agencia de Acreditación de Posgrado. Manual de acreditación, documento 1. p. 10.

1.2.2. Objetivos

Los objetivos de la ACAP, son el fundamento principal para el desarrollo de sus actividades.

- Promover el mejoramiento continuo de la calidad y la pertinencia de los programas de posgrado.
- Acreditar la calidad de los programas de posgrado tanto de ámbito nacional como regional.
- Obtener y mantener la acreditación y el reconocimiento, como ACAP, ante el Consejo Centroamericano de Acreditación (CCA) y otros organismos.
- Consolidar y promover la participación de instituciones y de sectores interesados en la calidad de los estudios de posgrado.
- Contribuir permanentemente con el desarrollo centroamericano y con la integración regional.

1.3. Maestría en Energía y Ambiente

Actualmente, los temas ambientales generan numerosas expectativas y controversias, es por ello que la capacitación a profesionales de diferentes ramas es de suma importancia dentro del desarrollo ecológico del país, considerando el aprovechamiento adecuado y sostenible de los recursos naturales.

1.3.1. Historia

La Facultad de Ingeniería posee un Centro de Estudios Superiores de Energía y Minas desde 1982, que proporciona cursos cortos en el área petrolera, ambiental y de energía. Considerando que la situación de pobreza que vive el país, está íntimamente relacionada con la dependencia energética de fuentes no renovables externas. Este acontecimiento, no permite el surgimiento estable y sostenible de la industria nacional, manteniendo limitado el uso de la energía en las comunidades, impactando negativamente en el crecimiento de sus economías.

Esta situación socioeconómica, motivó la creación de un programa de posgrado, especializado en resolver problemas energéticos y ambientales, instruyendo a ingenieros y otros profesionales, a manejar y utilizar con eficiencia los recursos naturales relacionados con la energía, en una estructura de desarrollo sostenible, responsable, social y ambientalmente.

En este contexto queda aprobada el 25 de mayo de 2006 la Maestría en Energía y Ambiente, según el punto cuarto, acta 05-2006, inciso 4.1.1 del Consejo Directivo del Sistema de Estudios de posgrado de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

1.3.2. Objetivos

Como toda entidad educativa, su funcionamiento se basa en alcanzar metas definidas, por medio del desarrollo de acciones planificadas.

1.3.2.1. Objetivo general

Formar el recurso profesional en ingeniería y áreas afines, necesarias para la resolución de la problemática energética y ambiental en el entorno nacional y centroamericano, que garanticen un desarrollo sustentable.

1.3.2.2. Objetivos específicos

- Formar profesionales con carácter práctico, que resuelvan problemas específicos de los recursos energéticos naturales de Guatemala, tomando en consideración el ambiente y su uso sostenible.
- Formar profesionales con aptitudes científicas y tecnológicas, capaces de establecer cooperación de desempeño, fomentando relaciones efectivas a nivel nacional e internacional, con instituciones, universidades y agencias relacionadas con aspectos de energía y ambiente, con el fin de establecer una red de trabajo de gestión eficiente.
- Proveer a los profesionales un programa, para satisfacer las necesidades teóricas y prácticas en el sector público y privado.
- Preparar profesionales en el planeamiento, formulación, ejecución, evaluación y asesoramiento de proyectos para la utilización, el control y la conservación de la energía, los aspectos técnicos, socioeconómicos y ambientales.
- Contribuir con el adelanto económico del país en lo referente al desarrollo sostenible de la energía y los recursos ambientales.

2. EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA Y PROPUESTA DE PLAN DE MEJORAS

2.1. Diagnóstico de la situación actual

El método FODA, fortaleza, oportunidad, debilidad y amenaza, es la técnica que se utilizó para diagnosticar la situación de la escuela, la información se obtuvo por medio de revisión bibliográfica en los archivos existentes, entrevistas con las autoridades responsables del programa y personal administrativo, también se investigó programas similares en otras instituciones, consulta en la Secretaría de Estudios de Posgrado, Internet y la guía operativa de la ACAP acerca de los procedimientos de autoevaluación, se comparó procedimientos similares, utilizados en otras maestrías.

De esta evaluación se obtuvo el cuadro o matriz de estrategias, que permite visualizar el entorno que afecta los programas de maestría, también se estableció el formato de los formularios de las encuestas y la forma más idónea de recolectar datos.

Tabla II. Diagnóstico de la maestría

Fortalezas	Oportunidades externo
<ul style="list-style-type: none"> • Docentes con alto grado de profesionalismo y experiencia. • Programas académicos estructurados. • Apoyo de las autoridades de la facultad. • Aceptación por parte de docentes y autoridades a planes de mejora continua. • Calidad en los programas académicos. • Amplia gama de oferta educativa y apertura de nuevas maestrías, según demanda. • Facilidad de ingreso con el programa de vinculación de pregrado postgrado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento de interés hacia los programas de posgrado. • Mercado educativo profesional mal atendido. • Menor costo en el mercado de educación superior. • Alta concentración de estudiantes de pregrado interesados. • Representan el medio fundamental para el desarrollo sustentable del país.

Fuente: elaboración propia.

Continuación de la tabla II.

Debilidades interno	Amenazas externo
<ul style="list-style-type: none"> • Capital de trabajo limitado, por no tener un presupuesto fijo asignado. • Poca o nula inversión en infraestructura. • Mínima vinculación con otras instituciones. • Parte del equipo es obsoleto o en mal estado. • Poca planificación de actividades. • Escasa colaboración de docentes en relación al control de estudiantes. • Mínima estimulación y seguimiento a estudiantes y egresados, por falta de registros estadísticos. • Falta de registros sobre procedimientos, actuaciones y asignaciones del personal administrativo. • No existen registros estadísticos históricos de evaluación y desempeño de las maestrías. • No se posee un plan de asignación de becas. • Las políticas de innovación e investigación no están definidas. • Los trabajos de investigación de docentes y estudiantes no son publicados en revistas indexadas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Competencia muy fuerte por parte de universidades privadas. • Falta de acreditación a nivel regional, respecto de universidades privadas que cuentan con programas acreditados. • Alto índice de desempleo. • Deserción académica.

Fuente: elaboración propia.

2.1.1. Estrategias

Se pretende con estas acciones maximizar las fortalezas y oportunidades y minimizar las debilidades y amenazas, determinando el grado de dificultad y la persona responsable dentro de la estructura de la escuela de ejecutar las acciones.

Tabla III. **Maxi-Maxi, fortalezas y oportunidades**

Acción	Grado de dificultad	Responsable
Por medio de entrevistas y encuestas, determinar el requerimiento que los profesionales exigen en materia de capacitación	Bajo	Asistente administrativo
Fomentar en los estudiantes de licenciatura el deseo de superación por medio de las maestrías	Bajo	Coordinadores de maestrías
Facilitar procesos de incorporación de estudiantes de pregrado a los programas de posgrado	Medio	Dirección de escuela
Realizar foros y conferencias continuas con profesionales según su campo, con la finalidad de mantener actualizados los programas	Medio	Coordinador general y coordinadores de maestrías
Mantener un programa permanente de autoevaluación, que genere una cultura de mejora continua	Alto	Coordinador general
Analizar el mercado laboral, fomentando la creación de nuevos programas que satisfagan las necesidades de la sociedad	Alto	Asistente administrativo

Fuente: elaboración propia.

Tabla IV. **Estrategias Maxi-Mini, oportunidades y debilidades**

Acción	Grado de dificultad	Responsable
Explotar el potencial de mercado con esto se obtendrá un aumento en los ingresos, en consecuencia una mejor disposición de recursos, invertidos en infraestructura y equipo	Bajo	Dirección de escuela
Elaborar un plan de vinculación con instituciones públicas y privadas, que permita a sus profesionales participar en los programas de maestría aplicando procesos de investigación en la solución de problemas	Medio	Asistente administrativo
Involucrar a coordinadores y docentes en la elaboración de estos planes de vinculación	Medio	Coordinador general

Fuente: elaboración propia.

Tabla V. **Estrategia Mini-Maxi, amenazas y fortalezas**

Acción	Grado de dificultad	Responsable
Diseñar un plan de mercadeo que resalte la capacidad humana y calidad de docencia en sus programas con respecto de otras instituciones	Medio	Asistente administrativo
Iniciar un proceso de autoevaluación con fines de acreditación	Alto	Dirección de escuela y coordinador general
Promocionar las oportunidades que se pueden obtener con base en conocimientos adquiridos	Bajo	Coordinadores de maestrías

Fuente: elaboración propia.

Tabla VI. **Estrategias Mini-Mini, amenazas y debilidades**

Acción	Grado de dificultad	Responsable
Elaborar políticas de innovación e investigación, aplicadas a los trabajos de graduación y publicar los resultados de las investigaciones	Medio	Coordinadores de maestrías
Promover por medio de becas, el ingreso a los programas de estudiantes sobresalientes, en las diferentes unidades académicas dentro de la universidad	Bajo	Coordinadores de maestrías
Promocionar el bajo costo de los programas, comparado con programas similares ofrecidos por las universidades privadas	Bajo	Asistente administrativo
Fomentar la superación, por medio de la capacitación continua, como herramienta para combatir el desempleo	Bajo	Coordinadores de maestrías
Establecer un sistema de registro digital de las principales causas de deserción, para su posterior análisis, estableciendo posibles soluciones	Alto	Dirección de escuela y coordinador general

Fuente: elaboración propia.

Tabla VII. **Matriz de estrategias**

Interno Externo	Fortaleza	Debilidades
Oportunidades	(Maxi-Maxi) Determinar requerimientos del Mercado. Facilitar el ingreso a las maestrías. Fomentar actualización Acreditación de programas. Mejorar oferta.	(Maxi- Mini) Explotar el Mercado. Fomentar la vinculación. Involucrar a docentes. Mejorar sistemas de control. Invertir en infraestructura.
Amenazas	(Mini-Max) Plan de mercadeo. Iniciar autoevaluación. Promocionar el ingreso a los programas. Iniciar proceso de autoevaluación.	(Mini-Mini) Políticas de innovación e investigación. Promoción de los programas. Combate al desempleo. Registros de deserción.

Fuente: elaboración propia.

2.2. Adecuación de herramientas para recopilación de datos

En esta fase del trabajo se determinaron los procedimientos de recolección de información, considerando la facilidad de acceso y disponibilidad a estas fuentes de información.

2.2.1. Fuentes de información

Medios de los cuales se obtiene información, que pueden satisfacer las necesidades de solución para un problema propuesto y utilizarlos para lograr los objetivos deseados. Por su origen se clasifican en:

- Fuentes primarias
- Fuentes secundarias

Las fuentes primarias provienen directamente de la población, mientras que las fuentes secundarias son datos elaborados con anterioridad, pueden ser datos obtenidos de publicaciones, estadísticas, de Internet y otros medios de comunicación.

Las fuentes primarias se subdividen en:

- Observación directa
- Observación indirecta

La observación directa es cuando el investigador obtiene los datos de la población, sin necesidad de cuestionarios.

La observación indirecta es cuando los datos no son obtenidos directamente por el investigador, ya que precisa de un cuestionario o diferentes medios para obtener los datos del estudio.

2.2.2. Métodos de recolección de datos

Para recolectar datos se utilizaron los siguientes métodos:

- Observación: procedimiento empírico, consiste en utilizar los sentidos para observar hechos, realidades sociales y las personas en su contexto cotidiano. Para que dicha observación tenga validez es necesario que sea intencionada y con un objetivo determinado.

Con este método se obtuvo información de procedimientos de trabajo por parte del personal administrativo su rol dentro de la estructura de la escuela, su interacción con los estudiantes, docentes, coordinadores y atención al público, actuación ante eventualidades y procedimientos para la solución de problemas.

- Entrevista: consiste en una conversación entre dos o más personas, sobre un tema determinado de acuerdo a ciertos esquemas o pautas determinadas, básicamente se utilizaron como refuerzo a la observación y se obtuvo respuestas inmediatas a las diferentes reacciones de los actores dentro de situaciones específicas.
- Encuesta, en este procedimiento los encuestados pueden sentir más libertad para responder, sin embargo, este método requiere que las preguntas sean diseñadas de tal manera que todos tengan la misma interpretación de ellas, por ser anónimas se garantiza la espontaneidad.

Las dificultades que se obtuvieron con este procedimiento es el abstencionismo por parte de los estudiantes, que incide en el tamaño de la muestra, para la formulación de las encuestas se tomó como base los parámetros de la ACAP y se evaluaron las categorías que esta agencia recomienda.

- Correo: la mayor parte de las encuestas por correo o a través de terceros, se toma el riesgo de obtener pocas respuestas.

El porcentaje de respuestas fue alrededor del 40 por ciento, razón por lo cual no es confiable, se utilizó como complemento a los otros sistemas de recolección.

Cuando se utilice como método principal, se sugiere hacer un gran esfuerzo en sensibilizar a los sujetos para que devuelvan el instrumento.

- Teléfono: puede ser rápido y de bajo costo, pero se limita por la falta de cooperación o por la renuencia a contestar algunas preguntas que no sean sencillas ante una persona que no se conoce, se utilizó como complemento de los otros sistemas de recolección de datos, por ser el único registro disponible encontrado en los archivos.

2.3. Procedimientos y técnicas de evaluación

La muestra en el presente análisis es una parte del universo, este reúne todas las condiciones o características de la población, de tal manera que sin perder exactitud sea lo más pequeña posible.

2.3.1. Selección de la muestra

Para este análisis se tomó una muestra aleatoria, esto por la condición de ausentismo que prevalece en las diferentes cohortes, con excepción de la primera cohorte o primer ingreso.

2.3.2. Recolección de datos

Este informe para su elaboración utilizó como primera herramienta de recolección de datos, la observación directa, esta se utilizó de base, para la comprensión de los diferentes procesos administrativos, funciones y actividades de cada uno de los integrantes, en la estructura organizacional de los programas de la escuela, también se utilizó para elaborar el plan de trabajo y la creación de las estrategias de recolección de datos.

Dentro de esta herramienta se incluye la búsqueda de información en todos los medios escritos y digitales que posee la escuela y la oficina de la secretaría de estudios de posgrado entidad responsable de coordinar todas las maestrías dentro de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Dentro de los obstáculos que presentó este primer proceso destacan los siguientes:

- Registro digital inconcluso y sin concordancia con las necesidades de la escuela.
- Falta de orden en la forma de archivar documentos.

- Designación de personal específico para recibir papelería y/o documentos.
- Carencia de un manual de funcionamiento en determinadas actividades.
- Espacio físico reducido, para archivar información.
- Renuencia a utilizar medios electrónicos como control y registro de información.

En la segunda fase de recolección de datos, se utilizó, la entrevista personal con los responsables de las actividades de la escuela, con esta se determinó en forma más detallada el funcionamiento y sus atribuciones, también las respuestas a los inconvenientes y obstáculos que se obtuvieron en la fase anterior.

El único inconveniente que se obtuvo en esta etapa fue la renuencia a proporcionar información por parte del encargado de informática y su posterior separación del puesto, dejando sin acceso a información a las autoridades.

En la tercera etapa de recolección de datos, se elaboraron los formularios con base en las recomendaciones y solicitudes de la ACAP y se adaptaron en un formato digital, según categoría, se envió por medio de correo electrónico a todos los involucrados en el programa de Energía y Ambiente.

Como principal obstáculo de este proceso, fue la indiferencia a este tipo de encuestas, motivo por el cual se obtuvo pocas respuestas, esto motivó a utilizar los otros métodos de recolección de datos, encuesta directa por medio de cuestionario y en último caso por medio de teléfono con lo cual se obtuvo la información requerida.

Otro impedimento de esta etapa fue la inexistencia de una base de datos digital con la información general de los involucrados, en especial con los graduados y estudiantes inactivos, motivado por la falta de control del sistema informático y la negación al acceso de esta información.

Con base a registros, escritos se elaboró una base de datos de estudiantes graduados e inactivos que sirvió de inicio para la realización de la encuesta digital.

2.4. Autoevaluación

En este proceso de autoevaluación y siguiendo las recomendaciones del ente acreditador, se debe involucrar a todos los participantes en el programa, divididos en las siguientes categorías:

2.4.1. Categoría 1: estudiantes

Son profesionales que están matriculados en los diferentes programas que imparte la escuela de posgrado con quienes se desarrolla el proceso de formación.

Esta categoría incluye la valoración de la calidad, la existencia de políticas en los procesos de selección, admisión, permanencia y graduación de estudiantes.

2.4.2. Categoría 2: graduados

Son profesionales que concluyeron satisfactoriamente el plan de estudio y obtuvieron el perfil académico-profesional previsto, por lo cual se le otorga un título que le acredite un grado académico.

Considera la satisfacción personal y profesional hacia los programas, el aporte que realizan a la sociedad y el desempeño profesional y laboral según el punto de vista de los empleadores.

Esta categoría considera el grado de vinculación de los graduados con investigaciones y proyectos que contribuyen al desarrollo social y económico del país.

2.4.3. Categoría 3: docentes

Son los profesionales que participan en los procesos académicos con igual grado o superior al programa, son responsables de planificar, facilitar y evaluar procesos formativos.

Su calidad académica, formación y producción intelectual contribuyen a la calidad del programa.

Considera el perfil académico de los docentes, políticas de selección, evaluación y contratación, así como, la producción intelectual y la divulgación del conocimiento.

2.4.4. Categoría 4: proceso formativo

Comprende la planificación organización, desarrollo, seguimiento y evaluación de las estrategias metodológicas para la enseñanza y el aprendizaje.

Incluye procesos de interacción entre estudiantes y docentes orientados al logro de objetivos educativos.

2.4.5. Categoría 5: investigación e innovación

Esta categoría es fundamental, un programa académico de posgrado debe contar con políticas y líneas de investigación o innovación claramente definidas y vinculadas con las necesidades de desarrollo del país o región.

Incorpora diversas corrientes de pensamiento desarrolladas en el ámbito académico del programa.

Considera proyectos de investigación o innovación, publicaciones, transferencia de conocimiento, propiedad intelectual e introducción de los resultados en la práctica social.

2.4.6. Categoría 6: gestión académica y administrativa

Proceso de vinculación y articulación entre los procedimientos administrativos y académicos orientado al logro de los objetivos del programa.

Comprende: funciones de planificación, organización, dirección, liderazgo, evaluación y seguimiento académico y curricular. Implica: procesos de evaluación del desempeño del personal, gestión de recursos y proyectos para el funcionamiento académico.

Para ello, considera la estructura organizativa, los recursos y el clima organizacional necesario para el logro de la misión del programa.

Incluyen los apoyos y compromisos a nivel político e institucional y las previsiones que deben tomarse para asumir las responsabilidades del programa que requieren su organización, la racionalidad en la utilización de los recursos y su sostenibilidad; infraestructura, recursos físicos, materiales y tecnológicos seguros y adecuados para facilitar el desarrollo de las actividades académicas, administrativas y extracurriculares acordes con los objetivos y las necesidades del programa.

2.4.7. Categoría 7: vinculación, proyección e incidencia social

Proceso orientado a la vinculación del programa con el desarrollo humano, la realidad social en un ambiente local y regional. Incide para que los procesos formativos se realicen en beneficio de la sociedad.

2.4.8. Categoría 8: intercambio académico

Se refiere a las acciones de colaboración e intercambio con académicos y unidades afines al programa a nivel local y regional.

Considera las redes nacionales, regionales y la cooperación internacional.

2.5. Análisis de resultados

La ACAP propone la autoevaluación como un proceso inicial de transformación de la educación superior, además sugiere dos estrategias como modelo de evaluación: por ponderación y por niveles de madurez, esto permite obtener información que considera el equipo de evaluación externa para dar su dictamen de acreditación.

2.5.1. Estrategia por ponderación

La estrategia de evaluación por ponderación se utiliza en el momento en que cada programa de posgrado realiza su proceso de autoevaluación.

La tabla general de ponderaciones se presenta como un instrumento el cual permite evaluar cada categoría y los respectivos componentes del programa de posgrado.

La tabla VIII contiene, el número de indicadores, la ponderación por indicador y la ponderación máxima por categoría.

La estrategia de evaluación por ponderación, permite una primera valoración como resultado de las puntuaciones del análisis de las categorías, componentes e indicadores.

Tabla VIII. **Ponderaciones de las categorías de la guía de autoevaluación**

Categorías	Número de indicadores	Ponderación por indicador	Valor máximo de cumplimiento	Valor mínimo del 75% de cumplimiento
Estudiantes	22	2	44	33,00
Graduados	11	1	11	8,25
Profesores	14	2	28	21,00
Proceso formativo	23	2	46	34,50
Investigación	29	2	58	43,524
Gestión académica	32	1	32	24
Vinculación, proyección e incidencia social	16	1	16	12,00
Colaboración e intercambio nacional o regional	18	1	18	13,5
Total			253	189,75
Dictamen de acreditación			A Programa acreditado	B Programa acreditado en gestión

Fuente: ACAP. Manual de acreditación, documento 2. p. 37.

2.5.2. Estrategia por nivel de madurez

Estos niveles indican el grado de alcance y de dinamismo en cada programa de posgrado, que le permitirá prever, desarrollar y obtener resultados acordes con las demandas a nivel disciplinario, profesional, académico y social.

Tabla IX. Definición de niveles de madurez

1 Nivel Inicial	En este nivel los programas de posgrado no disponen de un ambiente que promueva el desarrollo y mejoramiento. Aunque se atienden los procesos y políticas institucionales, los esfuerzos se ven minados por falta de planificación. El éxito de los programas de postgrado se basa, la mayoría de las veces, en el esfuerzo individual de los integrantes del programa (estudiantes, docentes, administrativos). Predecir resultados en estos programas es una tarea difícil.
2 Nivel Gestionado	En este nivel, los programas de posgrado además de tener un buen desarrollo de proyectos, disponen de procesos de autoevaluación definidos e implementados, y de un conjunto de indicadores cualitativos y cuantitativos para estimar su calidad. Estos indicadores se utilizan de modo sistemático, como insumo para la toma de decisiones, la gestión y la retroalimentación de sus acciones. Los resultados se reconocen por su calidad; sin embargo, no han instituido una cultura organizacional de mejora continua.
3 Nivel Optimizado	En este nivel, los programas de posgrado, evidencian altos estándares de calidad e implementan procesos de mejora continua, como parte de su cultura organizacional. Se hace uso intensivo de los indicadores de calidad y se gestiona el proceso de innovación en todo momento. El clima organizacional promueve y facilita la búsqueda del mejoramiento continuo en su planificación, procesos y resultados.

Fuente: ACAP. Manual de acreditación, documento 2. p. 33.

Los niveles de madurez se establecen de acuerdo con el porcentaje de cumplimiento que alcance el posgrado en forma global, una vez que ha realizado su autoevaluación.

La tabla a continuación presenta la calificación correspondiente: A, B, C, D o F, de acuerdo con el porcentaje de logro alcanzado.

Tabla X. **Valoración según calificación**

Calificación	Escala descriptiva
100-90 % (Calificación A)	Existen claras evidencias que los indicadores de la categoría se cumplen totalmente en el programa. Nivel optimizado: acreditación plena.
89 % a 75 % (Calificación B)	Existen claras evidencias que los indicadores de la categoría se logran cumplir en su mayoría. Nivel gestionado: acreditación en gestión.
74 % a 50 % (Calificación C)	Existen claras evidencias que los indicadores de la categoría se logran cumplir parcialmente en el programa. Se hace necesario introducir cambios con el fin de elevar los niveles de calidad del programa. Nivel inicial: no acreditado.
49 % a 25 % (Calificación D)	Existen claras evidencias que los indicadores de la categoría no se logran cumplir de manera satisfactoria. Se hace necesario introducir cambios substanciales con el fin de elevar los niveles de calidad del programa.
24 % o menos (Calificación F)	No existen claras evidencias que los indicadores de la categoría se logran cumplir.

Fuente: ACAP. Manual de acreditación, documento 2. p. 34

2.5.3. Evaluación

Este proceso determina a través de los resultados obtenidos, la comparación entre el estado actual y el estado previsto en su planificación. Es decir, se pretende conocer qué tanto el programa de Maestría en Medio Ambiente ha logrado cumplir sus objetivos o bien qué tanta capacidad posee para cumplirlos, según los parámetros de evaluación recomendados por ACAP.

Una evaluación produce información para la toma de decisiones, por lo cual también se le puede considerar como una actividad orientada a mejorar la eficacia del programa en relación con sus fines, además de promover mayor eficiencia en la asignación de recursos. Por lo tanto, la finalidad de la evaluación es tener un medio para optimizar la gestión de los programas de posgrado.

2.5.3.1. Categoría: estudiantes

El total de la población estudiantil de la maestría en ambiente es de 51 estudiantes activos, para calcular el tamaño de muestra que proporcione una certeza de 95 por ciento se utiliza la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N * Z_a^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_a^2 * p * q}$$

Donde:

N = total de la población

Z_a = 1,96 con la confianza de 95 por ciento

p = proporción esperada 5 por ciento = 0,05

q = 1-p, en este caso 1-0,05 = 0,95

d = precisión, en este caso 3 por ciento

$$n = \frac{51 * (1,96)^2 * 0,05 * 0,95}{(0,03)^2 * (51 - 1) + (1,96)^2 * 0,05 * 0,95} = 40,91$$

El método de recabar información fue por medio de encuestas electrónicas, elaborando un formato exacto al recomendado por ACAP, la escala numérica utilizada, tipo Likert, desde 0, nada, hasta 1, máximo, pasando por los valores intermedios 0,25, 0,50, 0,75, para facilitar la valoración.

En esta categoría se contemplaron cuatro componentes fundamentales: políticas y procesos de selección; normativas y procesos para la orientación académica; políticas y procesos para gestión, asignación de incentivos y becas a estudiantes; políticas, normativas, procesos reguladores para el mejoramiento académico

- Políticas y procesos de selección.

Evalúa si el programa cuenta con procesos y políticas de selección y admisión de estudiantes, la tabla VII muestra el resultado de la evaluación.

Tabla XI. **Políticas y procesos de selección**

P	Indicador	Escala		
		Ponderación	Resultado obtenido	Resultado ponderado
PLANIFICACIÓN	Describen leyes o reglamentos universitarios, políticas y procesos de selección y admisión de estudiantes que regulan el ingreso	2	0,75	1,5
	Definen el perfil de ingreso y salida de estudiantes del programa	2	0,75	1,5
PROCESOS	Se registran los procedimientos que evidencien el cumplimiento de los requisitos de ingreso, selección y admisión por parte de estudiantes matriculados, según modalidad educativa, presencial, semipresencial y a distancia y competencias mínimas del desarrollo del programa	2	1	2
	Se realizan gestiones para lograr la igualdad de oportunidades y garantizar la diversidad en el acceso al programa	2	0,75	1,5
	Se identifican acciones de revisión constante para mejorar el proceso de selección y admisión	2	0,25	0,5

Continuación de la tabla XI.

RESULTADOS	Existe registro acerca de: • Composición de la matrícula según país de procedencia. • Matricula de las últimas dos promociones. • Número de estudiantes activos.	2	0,5	1
Total				8

Fuente: elaboración propia.

- Normativos y procesos para orientación académica y nivelación de estudiantes

Evalúa si el programa cuenta con disposiciones normativas y procesos para la orientación académica, nivelación o requisitos que deben tener los estudiantes para ingresar al programa de posgrado.

Tabla XII. **Normativas y procesos de selección**

P	Indicador	Escala		
		Ponderación	Resultado obtenido	Resultado ponderado
PLANIFICACIÓN	Describen disposiciones o normativas para el desarrollo de los procesos de orientación académica y de nivelación de estudiantes e indican los responsables que coordinan dichos procesos.	2	1	2

Continuación de la tabla XII.

PROCESOS	Se desarrollan acciones que aseguren un ingreso efectivo mediante una orientación académica para estudiantes, inducción, divulgación, otros.	2	1	2
	Se describen los mecanismos que el programa desarrolla para la nivelación de estudiantes, cursos, seminarios, otros.	2	0,5	1
	Se identifican acciones de revisión constante para mejorar los procesos de orientación académica y de nivelación.	2	0	0
RESULTADOS	Existen registros de • Porcentaje de estudiantes que realizan y aprueban cursos de nivelación para ingresar al programa. • Acciones de orientación con los estudiantes informes, listados de acciones u otro.	2	1	2
Total				7

Fuente: elaboración propia.

- Gestión, asignación de incentivos y becas

El programa tiene políticas y procesos definidos para establecer sistemas de incentivos y la asignación de becas para estudiantes nacionales y regionales.

Tabla XIII. **Políticas y procesos para la gestión, asignación de incentivos y becas a estudiantes**

P	Indicador	Escala		
		Ponderación	Resultado obtenido	Resultado ponderado
PLANIFICACIÓN	Cuentan con políticas y disposiciones normativas que regulen la gestión y asignación de incentivos, de becas para estudiantes e indican las personas responsables que coordinan dichos procesos.	2	0,25	0,5
	Identifican fuentes de financiamiento para la concesión de becas e incentivos.	2	1	2
	El programa establece los criterios para la asignación de incentivos para los estudiantes, financiamiento de investigaciones, adquisición de materiales, entre otros.	2	0,25	0,5
PROCESOS	Se desarrollan procedimientos para hacer efectiva la gestión y asignación de incentivos y becas.	2	0,25	0,5
	Se realizan gestiones nacionales, regionales e internacionales para la obtención de fondos que garanticen la asignación de los incentivos y las becas.	2	0	0
RESULTADOS	Existen registros de: • Uso de los incentivos asignados con respecto a las metas y logros esperados por el programa. • Porcentaje de estudiantes becados con relación al total de estudiantes inscritos.	2	0	0
Total				3,5

Fuente: elaboración propia.

- Políticas, normativas, procesos reguladores para el mejoramiento académico

Evalúa si el programa cuenta con mecanismos de regulación que contribuyan al mejoramiento de las condiciones del proceso formativo y de eficiencia terminal.

Tabla XIV. **Políticas y normas para el mejoramiento académico**

P	Indicador	Escala		
		Ponderación	Resultado obtenido	Resultado ponderado
PLANIFICACIÓN	Establecen políticas y disposiciones normativas que definan: Procesos de mejoramiento académico y de eficiencia terminal. Sistemas o procesos de evaluación de los trabajos finales de graduación de posgrado.	2	1	2
	Identifican las personas responsables de la coordinación de los procesos reguladores del mejoramiento académico y la eficiencia terminal.	2	0,5	1

Continuación de la tabla XIV.

P	Indicador	Escala		
		Ponderación	Resultado obtenido	Resultado ponderado
PROCESOS	Se estudian las causas del rendimiento académico, la eficiencia y las medidas preventivas y correctivas.	2	0,25	0,5
	Se cuenta con programas extracurriculares y de apoyo para estudiantes, educación continua, culturales, recreativos, sociales, salud, deportivos, otros.	2	0	0
RESULTADOS	Existe registro de: <ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de deserción en relación con la promoción inicial en los últimos tres años. • Acciones para el seguimiento y evaluación de los procesos formativos de estudiantes. • Acciones implementadas para que todos los estudiantes obtengan su título. • Registro de las causas de deserción de los estudiantes en los últimos tres años. • Porcentaje de reprobados por asignatura en los últimos tres años. 	2	0,5	1
Total				4,5

Fuente: elaboración propia.

Como parte del proceso de autoevaluación el ente acreditador recomienda evaluar por separado cada una de las categorías, e indicar el grado de madurez alcanzado, luego analizar todos los resultados en conjunto y proponer acciones para superar las dificultades detectadas.

Tabla XV. **Valoración categoría estudiantes**

Componente	Puntuación máxima	Valoración obtenida	%
Políticas y procesos de selección y admisión	12	8	66,67
Disposiciones normativas y procesos para la orientación académica y la nivelación de los estudiantes	10	7	70,00
Políticas y procesos para la gestión, asignación de incentivos y de becas a estudiantes	12	3,5	29,17
Políticas y normativas reguladoras del mejoramiento académico y de la eficiencia terminal	10	4,5	45,00
TOTAL	44	23	52,27

Fuente: elaboración propia.

Con los datos anteriores, la categoría de estudiantes, se encuentra en una valoración de madurez de 52 por ciento, valor que la ubica, según la tabla VI, en un Nivel inicial clase C, No acreditado, esto significa que los indicadores de la categoría se cumplen parcialmente y se hace necesario introducir cambios con la finalidad de elevar los niveles de calidad del programa.

2.5.3.2. Categoría: graduados

El total de la población de profesionales graduados de la Maestría en Ambiente es de 13 profesionales, para calcular el tamaño de muestra que proporcione una certeza de 95 por ciento se calcula con la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N * Z_a^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_a^2 * p * q}$$

Donde:

N = total de la población

Za = 1,96 con la confianza de 95 por ciento

p = proporción esperada 5 por ciento = 0,05

q = 1-p, en este caso 1-0,05 = 0,95

d = precisión, en este caso 3 por ciento

$$n = \frac{13 * (1,96)^2 * 0,05 * 0,95}{(0,03)^2 * (13 - 1) + (1,96)^2 * 0,05 * 0,95} = 12,25$$

El método de recolectar información fue por medio de encuestas electrónicas, elaborando un formato exacto al recomendado por ACAP, la escala numérica utilizada, tipo Likert, desde 0, nada, hasta 1, máximo, pasando por los valores intermedios 0,25, 0,50, 0,75, para facilitar la valoración.

En esta categoría se contemplaron dos componentes fundamentales: procedimiento para estudios de seguimiento de graduados y acciones para el desarrollo profesional de graduados.

- Procedimientos para estudios de seguimiento de graduados

Identifica la existencia de políticas orientadas a determinar la efectividad de la formación mediante el estudio y seguimiento de los graduados.

Tabla XVI. **Procedimientos para el estudio de seguimiento de graduados**

P	Indicador	Escala		
		Ponderación	Resultado obtenido	Resultado ponderado
PLANIFICACIÓN	Establecen disposiciones normativas para la definición y realización de estudios de seguimiento de graduados e identifican las personas responsables que coordinan dichos procesos.	1	0,75	0,75

Continuación de la tabla XVI.

PLANIFICACIÓN	Identifican mecanismos para la gestión de fondos que permitan el diseño y ejecución de estudios de seguimiento de graduados.	1	0,25	0,25
PROCESOS	Se utilizan los sistemas de información para registrar, estudiar y dar seguimiento a los graduados para establecer el porcentaje de graduados que labora en su área de especialidad, su ubicación, sexo, grado de eficiencia, eficacia y canales de contacto.	1	0,5	0,5
	Se desarrollan acciones para determinar la pertinencia de la formación recibida por los graduados en relación con las demandas de la sociedad y el desarrollo humano.	1	0,5	0,5
RESULTADOS	Existe sistema de información para establecer: Estudios de seguimiento de graduados de al menos una cohorte. Condiciones laborales de graduados, requerimientos de actualización. Número de graduados por promoción. Tiempo promedio para graduarse.	1	0,5	0,50
Total				2,5

Fuente: elaboración propia.

- Acciones para el desarrollo profesional de graduados

Evalúa si el programa posee políticas para promover procesos de educación continua para el desarrollo profesional de graduados.

Tabla XVII. **Acciones para el desarrollo profesional de los graduados**

P	Indicador	Escala		
		Ponderación	Resultado obtenido	Resultado ponderado
PLANIFICACIÓN	Proyectan acciones para promover la educación continua para el desarrollo profesional de personas graduadas e identifican las personas responsables que coordinan dichas actividades.	1	0,5	0,5
	Identifican mecanismos para la gestión de fondos que permitan el diseño y ejecución de acciones para el desarrollo profesional de los graduados.	1	0	0
PROCESOS	Se mantienen sistemas de comunicación permanentes con los graduados.	1	0,5	0,5
	Se desarrollan acciones de educación continua dirigidas a graduados.	1	0,25	0,25
	Se identifican acciones de revisión constante para mejorar los procesos de desarrollo profesional de graduados.	1	0	0

Continuación de la tabla XVII.

RESULTADOS	Cuenta con registros de información sobre: <ul style="list-style-type: none"> • Actividades orientadas al desarrollo profesional y educación continua de graduados. • Número de graduados que participan en las actividades de desarrollo profesional. 	1	0	0
	Total	1,25		

Fuente: elaboración propia.

En el análisis global en la categoría de graduados su calificación es la siguiente (ver tabla XVIII):

Tabla XVIII. **Valoración categoría graduados**

Componente	Puntuación máxima	Valoración obtenida	Porcentaje
2.1. Procedimientos para Estudios de Seguimiento de Graduados	5	2,5	50
2.2. Acciones para el Desarrollo Personal de los Graduados	6	1,25	20,83
TOTAL	11	3,75	34,09

Fuente: elaboración propia.

La categoría graduados con una puntuación de 34,09 por ciento, se encuentra en una madurez de Nivel inicial, clase C, No acreditado, lo que indica que el programa cumple parcialmente los indicadores y se necesita introducir cambios para mejorar el nivel de calidad del programa.

2.5.3.3. Categoría: profesores

En esta categoría participó el 100 por ciento del cuerpo docente del programa, por lo que no se necesitó calcular el tamaño de la muestra.

Se evalúan tres componentes fundamentales: perfil académico profesional del profesorado del programa, políticas y procesos de selección, contratación y evaluación del personal académico, producción intelectual y su vinculación con el programa.

- Perfil académico profesional de los profesores del programa.

El programa posee un cuerpo docente con un perfil académico profesional coherente con la naturaleza y propósito del ámbito de formación de posgrado.

Tabla XIX. **Perfil académico profesional de los profesores del programa**

P	Indicador	Escala		
		Ponderación	Resultado obtenido	Resultado ponderado
PLANIFICACIÓN	Consideran las condiciones contextuales del ámbito del programa de posgrado para determinar el perfil del cuerpo docente.	2	1	2
	Definen las características académicas y personales del cuerpo docente que se requiere para el desarrollo del programa.	2	1	2
PROCESOS	Se desarrollan acciones para la mejora continua del perfil académico – profesional del programa.	2	0,75	1,5
RESULTADOS	Cuenta con una base de: <ul style="list-style-type: none"> • Candidatos elegibles para desempeñarse como docente del programa. • Acciones desarrolladas para la mejora continua del perfil académico – profesional del profesional. 	2	0,5	1
Total				6,5

Fuente: elaboración propia.

- Políticas y procesos de selección

El programa contribuye con el desarrollo del ámbito disciplinar mediante la producción intelectual de sus profesores y la divulgación del conocimiento.

Tabla XX. **Políticas y procesos de selección**

P	Indicador	Escala		
		Ponderación	Resultado obtenido	Resultado ponderado
PLANIFICACIÓN	Cuenta con políticas y disposiciones normativas que orienten la inducción, selección, contratación, evaluación y promoción del personal académico e identifican las personas responsables que coordinan dichos procesos.	2,00	0,25	0,5
	Definen procedimientos y criterios de selección, contratación y evaluación basados en el perfil académico profesional dispuesto por el programa.	2,00	0,50	1,00

Continuación de la tabla XX.

PROCESOS	Se considera para la contratación de los docentes: <ul style="list-style-type: none"> • Experiencia investigativa en la contratación de profesores. • Vínculos laborales o profesionales en los sectores económicos y sociales, público y privado. 	2,00	1,00	2,00
	Se promueve: <ul style="list-style-type: none"> • Participación de profesores de reconocido prestigio internacional. • Permanencia del personal docente como parte del cuerpo académico del programa. 	2,00	0,75	1,5
	Se identifican acciones de revisión constante para el mejoramiento del desempeño del cuerpo docente.	2,00	1,00	2,00
RESULTADOS	Existe registro de: <ul style="list-style-type: none"> • Perfil del profesorado según grado académico, área de especialización, años de experiencia en docencia e investigación. • Evaluaciones del desempeño del docente que se realizan periódicamente por medio de los estudiantes y la dirección del programa. • Acciones de retroalimentación de los resultados de las evaluaciones del desempeño para la promoción, permanencia y actualización del profesorado. 	2,00	0,75	1,5
Total				8,5

Fuente: elaboración propia.

- Producción intelectual y su vinculación con el programa

El programa contribuye con el desarrollo del ámbito disciplinar mediante la producción intelectual de sus profesores y la divulgación del conocimiento.

Tabla XXI. **Producción intelectual y vinculación con el programa**

P	Indicador	Escala		
		Ponderación	Resultado obtenido	Resultado ponderado
PLANIFICACIÓN	Existen disposiciones normativas para la producción intelectual del cuerpo docente del programa y se identifican las entidades responsables para la promoción de la producción intelectual.	2	0	0
	Se desarrollan mecanismos para la divulgación en el ámbito nacional, regional e internacional de la producción científica e innovadora.	2	0,75	1.5
PROCESOS	Se participa en la organización conjunta de encuentros académicos que permitan conocer la producción intelectual o innovadora de profesores del programa.	2	0,5	1

Continuación de la tabla XXI.

RESULTADOS	<p>Existen los registros del número de profesores que:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Han publicado artículos en revistas especializadas indexadas. • Son autores o coautores que han publicado obras de carácter científico o innovador. • Tienen producción científico-técnica relacionada con el programa de posgrado en los últimos tres (3) años. • Han participado como ponentes, conferencistas o expositores en eventos nacionales, regionales e internacionales. 	2	0,5	1
Total				3,5

Fuente: elaboración propia.

El análisis global de la categoría profesores presentó los siguientes resultados, mostrados en la siguiente tabla:

Tabla XXII. **Valoración categoría profesores**

Componente	Puntuación máxima	Valoración obtenida	Porcentaje
3.1.Perfil académico - profesional del programa	8	6,5	81,25
3.2.Políticas y procesos de selección, contratación, evaluación del personal académico	12	8,5	70,83
3.3.Producción intelectual y su vinculación con el programa	8	3,5	43,75
TOTAL	28	18,5	66,07

Fuente: elaboración propia.

La categoría profesores con una puntuación de 66,07 por ciento, se encuentra en una madurez de nivel inicial, clase C: no acreditado, lo que indica que el programa cumple parcialmente los indicadores y se necesita introducir cambios para mejorar el nivel de calidad del programa.

2.5.3.4. Categoría: proceso formativo

Para la evaluación de esta categoría se recopiló información considerando documentos, procedimientos y normativos existentes en la escuela de posgrado, aplicados a la maestría en ambiente, en esta categoría se evaluaron tres componentes fundamentales: estrategias didácticas y de evaluación del aprendizaje; actualización y evaluación de los procesos formativos; plan de estudios.

- Estrategias didácticas y de evaluación

Evalúa si el programa desarrolla un proceso de enseñanza y aprendizaje orientado al logro de objetivos específicos del posgrado.

Tabla XXIII. **Estrategias didácticas y de evaluación del aprendizaje**

P	Indicador	Escala		
		Ponderación	Resultado obtenido	Resultado ponderado
PLANIFICACIÓN	Definen mecanismos para asegurar que los procesos de enseñanza y aprendizaje correspondan con el plan curricular propuesto y la modalidad de enseñanza.	2	0,75	1,5

Continuación de la tabla XXIII.

PLANIFICACIÓN	El cuerpo docente define y plantea las estrategias metodológicas didácticas y evaluativas coherentes con el plan curricular para el logro de los aprendizajes en los estudiantes.	2	0,75	1,5
	Se desarrollan estrategias para la evaluación de los aprendizajes coherentes con las estrategias metodológicas y didácticas establecidas por el programa.	2	0,75	1,5

Continuación de la tabla XXIII.

PROCESOS	Se utilizan diversas estrategias metodológicas y didácticas orientadas a la formación disciplinar, creación artística, la innovación o la investigación coherentes con el plan curricular.	2	0,75	1,5
	Se incorporan en las estrategias metodológicas y didácticas, elementos innovadores y pertinentes para el posgrado.	2	0,75	1,5
	Se desarrollan estrategias para la evaluación de los aprendizajes coherentes con las estrategias metodológicas y didácticas establecidas por el programa.	2	0,75	1,5
RESULTADOS	Existen mecanismos de seguimiento y evaluación de los procesos de enseñanza y aprendizaje para asegurar correspondencia con el plan curricular.	2	0,5	1
Total				8,5

Fuente: elaboración propia.

- Actualización e innovación de los procesos formativos

Considera si el programa cuenta con políticas para actualizar e innovar los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Tabla XXIV. **Actualización e innovación de los procesos formativos**

P	Indicador	Escala		
		Ponderación	Resultado obtenido	Resultado ponderado
PLANIFICACIÓN	Definen políticas y mecanismos para la actualización e innovación de los procesos formativos e identifican los responsables de dichos procesos.	2	0,75	1,5
PROCESOS	Se desarrollan actividades de actualización e innovación, dirigidas a los docentes acerca del proceso formativo de acuerdo con las demandas y retos del área disciplinar, artística e investigativa.	2	0,5	1
RESULTADOS	El programa cuenta con un plan de estudios actualizado.	2	0,75	1,5
	Se cuenta con documentos, memorias u otros que evidencien los principales resultados de las actividades de actualización e innovación de los procesos de enseñanza y aprendizaje dirigidos a docentes.	2	0	0
Total				4

Fuente: elaboración propia.

- Plan de estudios

Determina si el programa presenta un plan de estudios fundamentado en los enfoques teóricos metodológicos para abordar el objetivo educativo, asimismo, evalúa si existen acciones y mecanismos para el seguimiento y actualización curricular adaptados a las necesidades nacionales y regionales.

Tabla XXV. **Plan de estudios**

P	Indicador	Escala		
		Ponderación	Resultado obtenido	Resultado ponderado
PLANIFICACIÓN	El plan de estudios está fundamentado en términos de necesidades y demandas que plantea el desarrollo del país y las demandas regionales e internacionales relacionadas con la profesión, la oferta educativa y demanda del mercado ocupacional y las detectadas en los aspectos profesionales, económicos y políticos.	2	0,75	1,5
	Se establece la congruencia del programa de posgrado en relación con la misión y visión de la institución educativa.	2	1	2

Continuación de la tabla XXV.

PLANIFICACIÓN	Se conceptualiza el objeto de estudio del programa de posgrado y se describen las áreas disciplinarias que lo integran y lo fundamentan y el perfil del egresado determina las competencias de carácter profesional, académico e investigativo para lo que habilita el programa.	2	1	2
	Se conceptualiza el objeto de estudio del programa de posgrado y se describen las áreas disciplinarias que lo integran y lo fundamentan y el perfil del egresado determina las competencias de carácter profesional, académico e investigativo para lo que habilita el programa.	2	1	2
	Se establece coherencia entre el número de créditos, la naturaleza de los cursos y sus contenidos.	2	1	2
PROCESOS	Se establecen objetivos en los diferentes cursos que contribuyen al logro de las competencias determinadas en el perfil del egresado y de los objetivos generales del programa.	2	1	2
	Se identifican los aportes fundamentales de otras disciplinas que enriquecen el objeto de estudio del programa.	2	1	2
	Se desarrollan mecanismos de seguimiento para el desarrollo del plan de estudios.	2	1	2

Continuación de la tabla XXV.

RESULTADOS	Existe en la programación una secuenciación de los cursos en términos de un período de tiempo: trimestre, cuatrimestre, semestre.	2	1	2
	Los programas sintéticos contienen elementos tales como: justificación, descripción, objetivos, contenidos, estrategias metodológicas y evaluativas y bibliografía básica actualizada.	2	1	2
	Los temas abordados en los programas responden a la lógica de la disciplina.	2	1	2
	Existe congruencia entre el título por otorgar y el diseño curricular del programa.	2	1	2
	Existen mecanismos y acciones de transformación que realiza el programa para el seguimiento y actualización del diseño curricular.	2	0	0
Total				23,5

Fuente: elaboración propia.

El resultado global en la categoría de procesos formativos se muestra en la tabla XXVI:

Tabla XXVI. **Valoración categoría procesos formativos**

Componente	Puntuación máxima	Valoración obtenida	Porcentaje
Estrategias didácticas y de evaluación del aprendizaje	12	8,5	70,83
Actualización e innovación de los procesos formativos	8	4	50
Plan de estudios	26	23,5	90,38
TOTAL	46	36	78,26

Fuente: elaboración propia.

La categoría procesos formativos calificó con una puntuación de 78 por ciento, se encuentra en una madurez de nivel gestionado, clase B: acreditación en gestión, esto indica que en el programa existen claras evidencias que los indicadores de la categoría se logran cumplir en su mayoría.

2.5.3.5. Categoría investigación e innovación

Como parte fundamental de los procesos educativos de nivel superior, esta categoría tiene mucha importancia en la evaluación, considerando que la investigación e innovación es la base que asegura el desarrollo de nuevas teorías y tecnologías.

En esta categoría se evalúan tres aspectos principales: políticas y líneas estratégicas de investigación e innovación; correspondencia entre líneas de investigación e innovación; mecanismos para la evaluación y divulgación de los resultados.

- Políticas y líneas de investigación e innovación

El programa posee políticas y líneas estratégicas de investigación e innovación con el adecuado soporte y seguimiento para un alcance local, nacional e internacional.

Tabla XXVII. **Políticas y líneas de investigación e innovación**

P	Indicador	Escala		
		Ponderación	Resultado obtenido	Resultado ponderado
PLANIFICACIÓN	Identifica a quiénes participan en la formulación y actualización de las políticas y líneas estratégicas de investigación o innovación.	2	0,25	0,5

Continuación de la tabla XXVII.

PLANIFICACIÓN	Define estrategias de estímulo para que los docentes participen en investigación e innovación.	2	0,25	0,5
	Identifica la existencia de unidades de investigación, grupos, laboratorios, centros, institutos y otros.	2	0	0
	Existe correspondencia entre el plan estratégico, misión, visión, líneas de investigación e innovación y los proyectos por desarrollar con planes de desarrollo nacional o regional.	2	0	0
	Existe la figura del profesor tutor, en el caso de las maestrías académicas y doctorados.	2	1	2

Continuación de la tabla XXVII.

P	Indicador	Escala		
		Ponderación	Resultado obtenido	Resultado ponderado
PROCESOS	Se señala la forma en que se implementan las políticas y líneas estratégicas de investigación o innovación y su alcance local, nacional, regional e internacional.	2	0,5	1
	Se evalúa y da seguimiento a las acciones previstas en los procesos de investigación e innovación.	2	0	0
	El profesor tutor realiza estrategias de acompañamiento para sus estudiantes.	2	0,5	1
	Se divulga, proyecta y promocionan los resultados de las acciones de investigación e innovación.	2	1	2

Continuación de la tabla XXVII.

P	Indicador	Escala		
		Ponderación	Resultado obtenido	Resultado ponderado
RESULTADOS	Se realizan registros sobre la respuesta a necesidades locales, nacionales, regionales e internacionales de las últimas dos promociones con: Investigaciones Proyectos de investigación e innovación.	2	0	0
	Existe registro de: • Los temas de investigación e innovación realizados en los últimos tres (3) años en el programa. • Número de trabajos finales de graduación producidos.	2	1	2
	Existen estudios del programa de posgrado sobre la aplicabilidad de los trabajos finales de graduación y proyectos de investigación e innovación en el ámbito local, nacional, regional o internacional, en los últimos dos (2) años.	2	0,25	0,5
TOTAL				9,5

Fuente: elaboración propia.

- Correspondencia entre líneas de investigación e innovación

El programa posee líneas de investigación e innovación que se ajustan a sus objetivos y a los avances de la ciencia y la tecnología en el ámbito nacional y regional.

Tabla XXVIII. **Correspondencia entre líneas de investigación e innovación**

P	Indicador	Escala		
		Ponderación	Resultado obtenido	Resultado ponderado
PLANIFICACIÓN	Describen estrategias para garantizar la correspondencia entre líneas de investigación e innovación y los avances de la ciencia y la tecnología.	2	0	0
	Prevén mecanismos de búsqueda de fuentes de financiamiento para los proyectos de investigación o innovación que guarden correspondencia con los avances de la ciencia y la tecnología en los últimos dos años.	2	0	0
PROCESOS	Se actualizan las líneas de investigación o innovación con base en la revisión periódica del avance de la ciencia y la tecnología y las necesidades y requerimientos locales, nacionales y regionales.	2	1	2
	Se promocionan líneas de investigación e innovación coherentes con los indicadores de ciencia y tecnología local y regional.	2	0,75	1,5
	Se desarrollan proyectos de investigación e innovación en correspondencia con los avances de la ciencia y la tecnología local y regional.	2	0	0

Continuación de la tabla XXVIII.

P	Indicador	Escala		
		Ponderación	Resultado obtenido	Resultado ponderado
RESULTADOS	Existe evidencia de que ajustes en las líneas de investigación e innovación son realizados según los avances de la ciencia y tecnología local y regional.	2	0,5	1
	Existen registros de los trabajos de investigación e innovación de profesores y estudiantes y las líneas estratégicas de investigación e innovación establecidas en correspondencia con los avances de la ciencia y la tecnología, en los últimos tres (3) años.	2	1	2
TOTAL				6,5

Fuente: elaboración propia.

- Mecanismos para la evaluación y divulgación de resultados

El programa cuenta con mecanismos para la divulgación de los resultados de la investigación y la innovación realizada por profesores y estudiantes.

Tabla XXIX. **Mecanismos para evaluación y divulgación de resultados**

P	Indicador	Escala		
		Ponderación	Resultado obtenido	Resultado ponderado
PLANIFICACIÓN	Describen los mecanismos que se utilizan para el registro y publicación de tesis, trabajos finales de graduación y proyectos de investigación e innovación y su correspondiente evaluación.	2	1	2
	Establecen los mecanismos para la evaluación, seguimiento y control de las investigaciones que se desarrollan en el programa de posgrado.	2	1	2

Continuación de la tabla XXIX.

P	Indicador	Escala		
PROCESOS	Se registran los distintos resultados de los proyectos de investigación e innovación.	2	1	2
	Se seleccionan temas de investigación a partir de un procedimiento establecido.	2	1	2
	Se promocionan distintas vías para la divulgación de los resultados de las investigaciones e innovaciones.	2	1	2
RESULTADOS	En la investigación e innovación, existe la participación conjunta de estudiantes y profesores en: publicaciones arbitradas, publicaciones no arbitradas, artículos, informes y afiches.	2	0,5	1
	Existen prácticas de difusión de los resultados de la investigación e innovación.	2	0,5	1
	Existe registro de ponencias y presentaciones de resultados de proyectos de investigación o innovación que se realizan dentro y fuera de la institución en: congresos, conferencias, simposios, foros.	2	0	0
	Cuentan con registro de patentes como resultado de la investigación e innovación.	2	0	0
	Existe transferencia de los conocimientos adquiridos en proyectos de investigación e innovación a través de una efectiva articulación entre pregrado y posgrado.	2	0	0
TOTAL				12

Fuente: elaboración propia.

La evaluación global de esta categoría se muestra en la tabla siguiente:

Tabla XXX. **Valoración categoría investigación e innovación**

Componente	Puntuación máxima	Valoración obtenida	Porcentaje
Políticas y líneas estratégicas de investigación e innovación de alcance local, nacional, regional e internacional.	24	9,5	39,58
Correspondencia entre líneas de investigación e innovación y avances de la ciencia y la tecnología.	14	6,5	46,43
Mecanismos para la evaluación y divulgación de los resultados de los proyectos de investigación e innovación.	20	12	60,00
TOTAL	58	28	48,28

Fuente: elaboración propia.

La categoría investigación e innovación con una puntuación de 48 por ciento, se encuentra en una madurez de nivel inicial, clase D: no acreditado, lo que indica que el programa cumple parcialmente los indicadores y se necesita introducir cambios para mejorar el nivel de calidad del programa.

2.5.3.6. Categoría: gestión académica y administrativa

Esta categoría evalúa tres componentes importantes: estructura organizativa y clima organizacional; gestión de recursos humanos; racionalidad de los recursos financieros y físicos.

- Estructura organizativa y clima organizacional

El programa cuenta con una estructura organizativa y desarrolla un clima organizacional para el logro de sus objetivos.

Tabla XXXI. **Estructura organizativa y clima organizacional**

P	Indicador	Escala		
		Ponderación	Resultado obtenido	Resultado ponderado
PLANIFICACIÓN	Describe la estructura organizativa del programa, normativas sobre el funcionamiento y los procedimientos del programa de posgrado.	1	1	1
	Realizan estudios sobre el clima organizacional en el programa.	1	0	0
	Definen mecanismos para la resolución de los conflictos en el programa.	1	1	1

Continuación de la tabla XXXI.

P	Indicador	Escala		
		Ponderación	Resultado obtenido	Resultado ponderado
PROCESOS	Se designan los responsables para los procesos y procedimientos académicos y administrativos del programa.	1	1	1
	Se realizan sondeos periódicos sobre los procesos de gestión administrativa.	1	1	1
	Se informa sobre la gestión del programa al personal académico y administrativo.	1	1	1
	Se fomenta el trabajo en equipo en el desarrollo de las actividades del programa.	1	0,5	0,5
	Se realizan evaluaciones del programa con la correspondiente divulgación de los resultados.	1	0,75	0,75
	Se evalúa periódicamente al coordinador del programa.	1	0,5	0,5

Continuación de la tabla XXXI.

P	Indicador	Escala		
		Ponderación	Resultado obtenido	Resultado ponderado
RESULTADOS	Existen registros de las opiniones de los usuarios acerca del nivel de satisfacción en relación con las gestiones académicas, administrativas y financieras.	1	1	1
	Realizan evaluaciones del clima organizacional.	1	0	0
	Se registran las actas y se da seguimiento a los acuerdos que se toman en las sesiones de trabajo.	1	0,75	0,75
Total				8,5

Fuente: elaboración propia.

- Gestión de recursos humanos

El programa cuenta con los recursos humanos para su gestión académica y administrativa.

Tabla XXXII. **Gestión de recursos humanos**

P	Indicador	Escala		
		Ponderación	Resultado obtenido	Resultado ponderado
PLANIFICACIÓN	Definen el recurso humano para el desarrollo académico y administrativo del programa de posgrado.	1	1	1
	Existen manuales, procedimientos y normativas para el cumplimiento de las funciones del recurso humano asignado al programa.	1	1	1
	Existen planes y programas de formación permanente para el desarrollo y potenciación del recurso humano del programa.	1	0	0
PROCESOS	Se realizan evaluaciones de desempeño para el personal académico y administrativo del programa.	1	1	1
	Se asignan las funciones y actividades para el recurso humano asignado al programa.	1	1	1

Continuación de la tabla XXXII.

RESULTADOS	Existen informes de labores de: • Responsables del programa. • Personal académico y administrativo.	1	1	1
	Existen informes periódicos de las evaluaciones de desempeño del personal del programa.	1	1	1
	Cuentan con informes sobre la utilización de los recursos humanos asignados al programa.	1	0,5	0,5
	Cuentan con criterios de selección y promoción para el recurso humano académico y administrativo.	1	0	0
TOTAL				6,5

Fuente: elaboración propia.

- Racionalidad de financieros, físicos

El programa cuenta con recursos financieros, físicos, materiales, de información y comunicación adecuados para su funcionamiento.

Tabla XXXIII.

Racionalidad de los recursos financieros y físicos

P	Indicador	Escala		
		Ponderación	Resultado obtenido	Resultado ponderado
PLANIFICACIÓN	Estiman los recursos financieros necesarios para el funcionamiento del programa.	1	1	1
	Realizan la planificación presupuestaria para solicitar los recursos financieros, materiales, físicos, tecnológicos y de comunicación del programa.	1	1	1
	Identifican políticas y estrategias para obtener nuevas fuentes de financiamiento interno y externo a la universidad.	1	0,5	0,5

Continuación de la tabla XXXIII.

P	Indicador	Escala		
		Ponderación	Resultado obtenido	Resultado ponderado
PROCESOS	Se elaboran planes para la actualización y sustitución de los recursos materiales, físicos, tecnológicos y de comunicación del programa.	1	0,5	0,5
	Se realizan las gestiones necesarias, para incrementar las fuentes de financiamiento interno y externo.	1	0	0
	Se disponen y se hace uso adecuado de la infraestructura: aulas, salas de conferencia, bibliotecas, espacios recreativos, laboratorios especializados, tecnologías de información, comunicación y otros.	1	1	1

Continuación de la tabla XXXIII.

P	Indicador	Escala		
		Ponderación	Resultado obtenido	Resultado ponderado
RESULTADOS	Posee solvencia financiera que asegure la sostenibilidad del programa.	1	0,75	0,75
	Se rinden cuentas de los recursos asignados y gestionados para el programa.	1	0,75	0,75
	Generan impacto estas acciones en el presupuesto y en el cumplimiento de los objetivos del programa.	1	0,25	0,25
	El presupuesto refleja las necesidades y planes del programa con miras a la sostenibilidad financiera.	1	0,5	0,5
	Existen inventarios de los recursos materiales.	1	1	1
TOTAL				7,25

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXXIV. **Valoración categoría gestión académica y administrativa**

Componente	Puntuación máxima	Valoración obtenida	Porcentaje
Estructura organizativa y clima organizacional	12	8,5	70,83
Gestión de los recursos humanos	9	6,5	72,22
Racionalidad de los recursos financieros, físicos, materiales y tecnológicos.	11	7,25	65,91
TOTAL	32	22,25	69,53

Fuente: elaboración propia.

La categoría gestión académica y administrativa con una puntuación de 69 por ciento, se encuentra en una madurez de nivel inicial, clase C: no acreditado, lo que indica que el programa cumple parcialmente los indicadores y se necesita introducir cambios para mejorar el nivel de calidad del programa.

2.5.3.7. Categoría: vinculación, proyección e incidencia social

Esta categoría determina el nivel de incidencia del programa en el desarrollo humano en el ámbito local, evalúa dos indicadores y son los siguientes: políticas y normativas sobre vinculación y proyección; aporte de los resultados de las investigaciones del programa.

- Políticas y normativas sobre vinculación

Verifica si el programa establece políticas y normativas para el desarrollo de proyectos de vinculación y proyección.

Tabla XXXV. **Políticas y normas sobre vinculación y proyección**

P	Indicador	Escala		
		Ponderación	Resultado obtenido	Resultado ponderado
PLANIFICACIÓN	Definen políticas y normativas sobre la vinculación, proyección e incidencia social del programa.	1	0,5	0,5
	Se desarrollan acciones en congruencia con las políticas y normativas de vinculación, proyección e incidencia social del programa.	1	0	0
	Se evalúa la incidencia de los proyectos de vinculación desarrollados.	1	1	1
PROCESOS	Revisan y actualizan permanentemente las políticas de vinculación, proyección e incidencia social.	1	0	0

Continuación de la tabla XXXV.

P	Indicador	Escala		
		Ponderación	Resultado obtenido	Resultado ponderado
RESULTADOS	Registan informes sobre acciones de vinculación del programa.	1	1	1
	Existen informes para la retroalimentación de los proyectos de vinculación a partir de los resultados de su incidencia en el desarrollo humano en el ámbito local, nacional y regional.	1	0	0
Total				2,5

Fuente: elaboración propia.

- Aporte de los resultados de las investigaciones del programa

Establece una evaluación para la correcta aplicación de los resultados de las investigaciones para generar desarrollo a nivel nacional o regional.

Tabla XXXVI. **Aporte de resultados de las investigaciones**

P	Indicador	Escala		
		Ponderación	Resultado obtenido	Resultado ponderado
PLANIFICACIÓN	Definen las estrategias para la proyección y la divulgación del quehacer del programa de posgrado.	1	1	1
	Existen políticas que vinculen a los estudiantes y graduados del programa con investigaciones y proyectos de desarrollo a nivel nacional, regional e internacional.	1	0,5	0,5
	Se estudia el impacto logrado con la aplicación de los resultados de las investigaciones, proyectos, tecnologías a nivel nacional, regional e internacional.	1	0	0
	Definen las áreas académicas, científicas, desarrollo social y otras en donde se aplican los resultados de las investigaciones.	1	0	0

Continuación de la tabla XXXVI.

PROCESOS	Se desarrollan acciones para la divulgación de los proyectos a nivel nacional, regional o internacional.	1	0	0
	Se gestionan proyectos interdisciplinarios.	1	0	0
	Se evalúan y dan seguimiento a los aportes que realizan desde el quehacer investigativo del posgrado.	1	0	0
	Existe congruencia entre las áreas desarrolladas de investigación con la misión y visión del programa de posgrado.	1	1	1
RESULTADOS	Existe una correlación entre el porcentaje de graduados y estudiantes que participan en investigaciones generadas por el programa.	1	0,25	0,25
	Existe congruencia entre las áreas desarrolladas de investigación con la misión y visión del programa de posgrado.	1	1	1
	Se cuenta con registros de los proyectos propios del programa y los que son realizados en conjunto con otras instituciones.	1	0,25	0,25
Total				3

Fuente: elaboración propia.

La valoración global de la categoría vinculación y proyección se muestra a continuación:

Tabla XXXVII. **Valoración categoría vinculación y proyección**

Componente	Puntuación máxima	Valoración obtenida	Porcentaje
Políticas y normativa sobre vinculación y proyección.	6	2,5	41,67
Aporte de los resultados de la acción del programa de posgrado.	10	3	30,00
TOTAL	16	5,5	34,38

Fuente: elaboración propia.

La categoría vinculación y proyección tiene una puntuación de 35 por ciento, se encuentra en una madurez de nivel inicial, clase D: no acreditado, lo que indica que el programa cumple parcialmente los indicadores y se necesita introducir cambios para mejorar el nivel de calidad del programa.

2.5.3.8. Categoría: inclusión, colaboración e intercambio

Esta categoría evalúa las acciones de colaboración e intercambio con académicos y unidades de investigación afines a la naturaleza del programa de posgrado.

Se tomó en cuenta para la evaluación en esta categoría cuatro aspectos importantes: acciones de colaboración e intercambio; construcción de redes académicas, locales, nacionales, regionales e internacionales; relaciones de cooperación internacional; gestión de recursos humanos.

- Acciones de colaboración e intercambio

Evalúa la inclusión de grupos étnicos nacionales y regionales con enfoque de género.

Tabla XXXVIII. **Acciones de colaboración e intercambio**

P	Indicador	Escala		
		Ponderación	Resultado obtenido	Resultado ponderado
PLANIFICACIÓN	Definen mecanismos que propicien la relación de vínculos con instituciones y unidades académicas a nivel local, nacional, regional e internacional.	1	0,05	0,05
	Utilizan estrategias que promueven la inclusión de la diversidad étnica y de género, al igual que de personas con necesidades especiales.	1	0	0

Continuación de la tabla XXXVIII.

PROCESOS	Se ejecutaron acciones de colaboración e intercambio de profesores, investigadores y estudiantes a nivel local, nacional, regional e internacional en los últimos tres (3) años.	1	0,25	0,25
	Se desarrollan mecanismos para promover la inclusión de la diversidad étnica y de género, al igual que de personas con necesidades especiales en intercambios académicos.	1	0	0

Continuación de la tabla XXXVIII.

RESULTADO	Existen convenios o acuerdos de colaboración académica a nivel local, nacional, regional e internacional.	1	0	0
	Los convenios o acuerdos de colaboración académica están registrados y existe un seguimiento efectivo de dichos convenios.	1	0	0
	Existe evidencia de inclusión de participación (estudiantes, profesores, investigadores) en proyectos de investigación e innovación.	1	1	1
	Existe evidencia de inclusión de la diversidad étnica, de género y de personas con necesidades especiales en proyectos de intercambio académico.	1	0	0
Total				1,75

Fuente: elaboración propia.

- Políticas de construcción de redes académicas

Evalúa la integración de programa con el desarrollo humano y su entorno social, local, nacional o regional.

Tabla XXXIX. **Políticas de construcción de redes académicas**

P	Indicador	Escala		
		Ponderación	Resultado obtenido	Resultado ponderado
PLANIFICACIÓN	El programa de posgrado participa con otras instituciones y unidades en la conformación de redes académicas.	1	0,75	0,75
	Existen mecanismos de capacitación y actualización del personal sobre el funcionamiento de redes.	1	0	0
	Gestionan cooperación local, nacional, regional e internacional para el acceso a fondos internos y externos para la investigación o innovación.	1	0,5	0,5

Continuación de la tabla XXXIX.

PROCESOS	Se utiliza una adecuada organización y se involucra apropiadamente al personal docente y estudiantil para lograr la participación universitaria en las redes académicas.	1	0	0
RESULTADOS	Existe evidencia de las estrategias para fomentar actividades de intercambio dentro de los usuarios de la(s) red(es).	1	0	0
	Registran actividades conjuntas de investigación y desarrollo a través de las redes conformadas.	1	0,5	0,5
	Evidencian colaboración por redes temáticas.	1	0,5	0,5
Total				2,25

Fuente: elaboración propia.

- Acciones de relaciones de cooperación internacional

Se evalúan las políticas y acciones del programa relacionadas con la cooperación con instituciones afines, nacionales e internacionales.

Tabla XL. **Acciones de relaciones de cooperación internacional**

P	Indicador	Escala		
		Ponderación	Resultado obtenido	Resultado ponderado
PLANIFICACIÓN	La Oficina de Relaciones Internacionales, cooperación externa, cuenta con mecanismos para involucrar a los programas de posgrado en relaciones de cooperación nacional, regional e internacional.	1	0	0
PROCESOS	Se ejecutan acciones para fomentar relaciones de cooperación y desarrollo académico en el nivel nacional, regional e internacional.	1	0	0
RESULTADOS	Existe evidencia de los beneficios que ha recibido el Programa de Posgrado con estas relaciones de cooperación nacional, regional e internacional.	1	0	0

Fuente: elaboración propia.

La valoración global en esta categoría se refleja en la tabla XLI:

Tabla XLI. **Valoración categoría acciones de colaboración**

Componente	Puntuación máxima	Valoración obtenida	Porcentaje
Acciones de colaboración e intercambio	8	1,75	21,88
Construcción de redes académicas locales, nacionales, regionales e internacionales	7	2,25	32,14
Relaciones de cooperación internacional	3	0	0,00
TOTAL	18	4	22,22

Fuente: elaboración propia.

La categoría colaboración e intercambio con una puntuación de 22 por ciento, se encuentra en una clasificación F, esto establece que no existe evidencia que los indicadores de la categoría se logran cumplir.

2.5.4. Interpretación de resultados

Como parte del proceso de autoevaluación, el siguiente paso lo constituye establecer la clasificación general, en la que se encuentra el programa con relación a los parámetros establecidos por el ente acreditador.

Los parámetros que se toman en cuenta para determinar el nivel de madurez y la clasificación del programa evaluado, se muestran en las tablas IV y V, estos parámetros estipulan que un proceso de acreditación puede iniciar cuando el resultado de su autoevaluación lo ubique en la categoría B, esto significa que el programa cumple con el 75 por ciento de los indicadores establecidos.

Tabla XLII. **Resultados generales según evaluación**

Categorías	Número de indicadores	Ponderación por indicador	Valor mínimo de cumplimiento 75%	Valor obtenido en la evaluación 55,73%
Estudiantes	22	2	33,00	23,00
Graduados	11	1	8,25	3,75
Profesores	14	2	21,00	18,50
Proceso formativo	23	2	34,50	36,00
Investigación e innovación	29	2	43,50	28,00
Gestión académica	32	1	24,00	22,25
Vinculación	16	1	12,00	5,50
Colaboración e intercambio	18	1	13,50	4,00
Total			189,75	141,00
DICTAMEN DE ACREDITACIÓN			B Programa acreditado en gestión	C Programa no acreditado nivel inicial

Fuente: elaboración propia.

La tabla XLIII muestra el resultado de la autoevaluación, considerando todos los indicadores propuestos, la Maestría en Ambiente obtuvo un resultado de 141 puntos, con un porcentaje de cumplimiento de 56 por ciento, se ubica en un nivel de madurez inicial con clasificación C, esto quiere decir que los indicadores de la categoría se cumplen parcialmente y se hace necesario introducir cambios con la finalidad de mejorar los niveles de calidad.

En este momento es un programa no acreditado, pero posee un nivel inicial el cual con mejoras a corto y mediano plazo en todas las categorías, puede llegar a un nivel de gestión y clasificación B, iniciando el proceso de acreditación.

2.6. Plan de mejora

La búsqueda de la calidad, considera los resultados de las evaluaciones, internas y externas, para proponer y desarrollar planes de mejoramiento de los programas de posgrado. Los planes de mejoramiento, permiten la identificación y el desarrollo de proyectos y acciones formulados colectivamente, para potenciar fortalezas y superar las debilidades detectadas convirtiéndolas en áreas de oportunidad del programa.

Esto permitirá que se evidencie un proceso de transformación hacia el mejoramiento tomando en cuenta los lineamientos propuestos por la ACAP.

Es por tanto, un requisito fundamental, que las autoridades universitarias asuman un compromiso institucional para asegurar el cumplimiento de los planes de mejora que son formulados y aplicarlos en los programas que inician un proceso de acreditación.

Los planes de mejora requieren acciones de seguimiento mediante las cuales el ente acreditador realiza una verificación continua del cumplimiento de estas acciones, involucra además, el compromiso de cada institución con sus programas, garantizando la correcta aplicación de las mejoras.

Uno de los lineamientos propuesto por el ente acreditador es la creación de un parámetro de jerarquía de acciones y presenta un modelo a seguir:

Tabla XLIII. **Jerarquización de acciones**

Nivel de dificultad	Tiempo	Impacto	Valoración
Alta	Largo	Ninguna	0
Media	Mediano	Baja	25
Baja	Corto	Media	75
Ninguna	Inmediato	Alto	100

Fuente: elaboración propia.

Otro aspecto fundamental es considerar el impacto que se tiene sobre el programa y el tiempo que se estima en implementar las acciones propuestas, por otra parte se debe asignar el personal responsable de implementar estas acciones, como también los mecanismos de control y seguimiento.

2.6.1. Categoría estudiantes

Las propuestas para esta categoría, están enfocadas a potenciar el interés de los estudiantes, nuevos y activos, hacia el programa.

Tabla XLIV. Propuesta de mejoras estudiantes

Propuesta	Dificultad	Tiempo meses
Establecer políticas que describan los mecanismos que el programa desarrolla para la nivelación de estudiantes de primer ingreso, dentro de estas políticas se debe incluir la revisión continua, anual o semestral, de los procedimientos de orientación académica y de nivelación, publicarlo y hacerlo del conocimiento de los aspirantes a una maestría.	Baja	2
Identificar las personas responsables de coordinar: los procesos de mejoramiento académico, el estudio de causas del rendimiento académico, la eficiencia, las medidas preventivas y correctivas, las causas de deserción, crear programas extracurriculares de apoyo al estudiante, implementar acciones para que todos los estudiantes obtengan su título.	Media	2
Desarrollar políticas, disposiciones y normativas que regulen la gestión y asignación de incentivos, becas para estudiantes sobresalientes, indicando fuentes de financiamiento, personas responsables, y procedimientos para hacer efectiva la gestión y asignación de los incentivos, elaborando un registro digital de uso de incentivos con respecto a las metas y logros esperados.	Alta	10

Fuente: elaboración propia.

2.6.2. Categoría graduados

Esta propuesta pretende generar información que servirá de retroalimentación para futuros planes de mejora.

Tabla XLV. **Propuesta de mejoras graduados**

Propuesta	Dificultad	Tiempo meses
Establecer normativas para la realización de estudios de seguimiento de graduados, identificando la persona responsable de coordinar dicho proceso, dentro de este proceso determinar la pertinencia de la formación recibida por los graduados en relación con las demandas de la sociedad, desarrollar acciones de educación continua dirigida a graduados.	Media	6
Crear una base de datos con actualización constante, que facilite la comunicación continua con los graduados, además de llevar un registro de las actividades en las que se desempeñan o participan en la sociedad, número de graduados por promoción, tiempo promedio de graduación, así como, las causas de su demora en graduarse.	Alta	10

Fuente: elaboración propia.

2.6.3. Categoría profesores

Considerando esta categoría como el pilar en la formación académica de los programas, la aplicación de estas propuestas, contribuirá al mejor desempeño docente y en consecuencia la calidad académica deseada.

Tabla XLVI. Propuesta de mejoras profesores

Propuesta	Dificultad	Tiempo meses
Establecer políticas disposiciones y normas que orienten la inducción, criterios y procedimientos de selección, evaluación, contratación y promoción del personal académico, basados en el perfil académico dispuesto por el programa, facilitar y promover la participación de reconocidos profesionales de prestigio internacional, designar la persona responsable de este proceso.	Medio	6
Desarrollar acciones de revisión constante para el mejoramiento del desempeño del cuerpo docente.	Medio	2

Continuación de la tabla XLVI.

Propuesta	Dificultad	Tiempo meses
<p>Crear un registro digital que contenga una base de datos de candidatos elegibles para desempeñarse como docentes del programa, número de: profesores que han publicado artículos en revistas indexadas, autores de artículos científicos o innovadores, participaciones del cuerpo docente como ponentes en conferencias nacionales e internacionales.</p>	<p>Medio</p>	<p>6</p>
<p>Crear normativas para el fomento de la producción intelectual del cuerpo docente, así como, la participación en encuentros académicos, nacionales o regionales, que permitan dar a conocer la producción intelectual o innovación de los profesores del programa, facilitar la publicación y divulgación de logros intelectuales, identificar la persona responsable de coordinar este proceso.</p>	<p>Media</p>	<p>6</p>

Fuente: elaboración propia.

2.7. Categoría proceso formativo

Esta categoría es la mejor evaluada, sin embargo, necesita algunos aspectos que aún deben ser cumplidos.

Tabla XLVII. **Propuesta de mejoras proceso formativo**

Propuesta	Dificultad	Tiempo meses
Crear documentos físicos o digitales que evidencien los resultados de las actividades de actualización e innovación de los procesos de enseñanza y aprendizaje dirigidos a docentes y estudiantes.	Bajo	3
Desarrollar mecanismos y acciones para el seguimiento y actualización del programa curricular.	medio	4

Fuente: elaboración propia.

2.7.1. Categoría investigación e innovación

Con esta categoría se contribuye al fortalecimiento del vínculo que existe entre la universidad y la sociedad, resolviendo problemas de índole nacional a través de investigaciones e innovación.

Tabla XLVIII. **Propuesta de mejoras investigación e innovación**

Propuesta	Dificultad	Tiempo meses
Crear políticas y estrategias para fomentar la creación de unidades de investigación vinculando el plan estratégico del programa con proyectos de desarrollo, registrando la aplicabilidad de los trabajos de investigación como solución a las necesidades locales, nacionales o regionales, considerando los avances de la ciencia y la tecnología.	Media	12
Desarrollar un registro de ponencias, patentes y presentaciones como resultado de los proyectos de investigación e innovación, así como, una efectiva transferencia de conocimientos por medio de una efectiva vinculación entre pregrado y posgrado.	media	12

Fuente: elaboración propia.

2.7.2. Categoría gestión académica

La dificultad de las propuestas en esta categoría, radica en la obtención de los recursos necesarios para implementar los planes de mejora, necesarios para iniciar el proceso de acreditación.

Tabla XLIX. Propuesta de mejoras gestión académica

Propuesta	Dificultad	Tiempo meses
Crear planes y programas de formación permanente para el desarrollo y potenciación del recurso humano del programa, implementar un proceso de estudio y evaluación del clima organizacional.	Bajo	3
Realizar las gestiones necesarias, para buscar fuentes alternas de financiamiento, garantizando con esto el cumplimiento de las necesidades y los objetivos del programa.	Alto	12

Fuente: elaboración propia.

2.7.3. Categoría vinculación y proyección

Está muy relacionada con la categoría de investigación e innovación y puede servir de base para la obtención de recursos económicos, por medio de registro de patentes.

Tabla L. **Propuesta de mejoras vinculación y proyección**

Propuesta	Dificultad	Tiempo meses
Elaborar políticas y normativas sobre vinculación, proyección e incidencia social del programa, con actualizaciones y evaluaciones permanentes llevando un registro de los resultados de su incidencia en el desarrollo humano en el ámbito nacional y regional.	Medio	6
Realizar estudios del impacto logrado con la aplicación de los resultados de las investigaciones, documentando las áreas académicas, científicas y de desarrollo donde se aplicaron estos resultados. Evaluar y dar seguimiento a los aportes investigativos del programa, desarrollando acciones de divulgación de los proyectos a nivel nacional o regional.	Alto	12

Fuente: elaboración propia.

2.7.4. Categoría inclusión, colaboración e intercambio académico

En esta categoría se debe trabajar mucho en la participación y colaboración con instituciones afines, nacionales y extranjeras.

Tabla LI. Propuesta de mejoras colaboración e intercambio académico

Propuesta	Dificultad	Tiempo meses
Elaborar mecanismos de capacitación y actualización de personal sobre el funcionamiento de redes académicas, involucrando docentes y estudiantes, creando estrategias que fomenten actividades de intercambio dentro de los usuarios de las redes.	Medio	4
Crear mecanismos para fomentar las relaciones de cooperación y desarrollo académico a nivel local, regional e internacional, documentando los beneficios recibidos con estas relaciones.	Alto	6

Fuente: elaboración propia.

Los tiempos estimados para la implementación del plan de mejoras están diseñados para un año, asumiendo el compromiso de evaluarlo, dar seguimiento y actualizarlo en cada año siguiente, considerando las recomendaciones de la agencia acreditadora.

2.8. Costo del proyecto

Los costos asociados al plan de mejoras del programa de Maestría en Energía y Ambiente, son específicamente en la contratación de personal de apoyo, por ejemplo:

- Ingeniero en Sistemas que diseñe una base de datos que será la plataforma de ingreso y visualización a la variedad de información que se necesita para organizar y evaluar de mejor manera el funcionamiento del programa.
- Director de control académico con grado de licenciatura, encargado de llevar el registro y control de notas generales de evaluación, estado y avance de trabajos de graduación, registro y estadística de: estudiantes, en curso de nivelación, inscritos, activos, inactivos, deserciones, causa de deserciones, graduados.
- Digitador temporal, encargado de introducir la información a la base de datos, actualizar y digitalizar los documentos y manuales de operación.

Tabla LII. Costo del proyecto

Puesto	Tiempo de contratación diario en horas	Pago anual en quetzales
Director de control académico	4	64 350,00
Asistente técnico, encargado de registro digital	4	64 350,00
Digitador	8	52 500,00
Total anual		181 200,00

Fuente: elaboración propia.

3. PLAN DE AHORRO ENERGÉTICO

El país atraviesa por una situación de riesgo energético relacionado con el alto costo del suministro eléctrico, esto es producido por diversos factores, aumento en el precio de los derivados del petróleo, sequía prolongada y una mala aplicación en las políticas energéticas del país.

Estas razones hacen promover medidas de ahorro, principalmente de energía eléctrica.

3.1. Plan de ahorro energético y su contribución al ambiente

El ahorro de energía es la forma más eficaz para reducir las emisiones contaminantes de dióxido de carbono en la atmósfera, ayudando con esto a detener el calentamiento global del planeta y el cambio climático. Un kilovatio/hora de electricidad es el equivalente aproximado de un kilogramo de CO₂ que genera una central térmica que utiliza carbón o derivados de petróleo. Este ahorro de energía tiene además otros beneficios para el ambiente, evita lluvias ácidas, contaminación del aire, destrucción de bosques.

3.2. Diagnóstico de consumo energético actual

Aplicando los principios de producción más limpia, se inicia con una estimación del consumo eléctrico siguiendo estos pasos:

3.2.1. Iluminación

- Establecer el inventario total de luminarias del área en estudio.
- Identificar el tipo de luminarias del área en estudio (LED, incandescentes o fluorescentes).
- Calcular el consumo en vatios que representa cada luminaria.
- Contabilizar la cantidad de horas aproximadas que estas permanecen encendidas al día.
- Determinar cuántos kilovatios hora aproximados representan en la factura eléctrica, utilizando la fórmula de consumo eléctrico. (vatios * hora – días*30).
- Proponer la sustitución de luminarias incandescentes por luminarias fluorescentes o LED, de acuerdo a la capacidad de inversión de la institución, considerando siempre que la iluminación del espacio físico donde se hará la sustitución de luminarias no disminuya, para lo cual se presenta la siguiente tabla:

Tabla LIII. **Consumo de energía según el tipo de luminaria**

Incandescentes	Fluorescentes	LED
50 watt	14-15 watt	1,5-3 watt
75 watt	15-18 watt	5 watt
100 watt	19-21 watt	7-8 watt

Fuente: Centro Guatemalteco de Producción más Limpia. *Manual de capacitación*. p 4.

3.2.1.1. Cálculo de consumo por iluminación

Este cálculo se hizo tomando en consideración que los salones los utiliza la escuela de posgrado, diez horas semanales y el departamento de física veinte horas a la semana, en semanas alternas, con un horario de atención de 7:00 a 17:00 horas, las luminarias instaladas en los pasillos, son utilizadas únicamente por la Facultad de Ciencias Económicas y no fueron consideradas en este estudio.

Tabla LIV. Inventario de equipo de iluminación

Área	Tipo de luminaria	Cantidad	Vatios	Tiempo de uso en horas diario
Laboratorio	Fluorescentes	22	40	2
Laboratorio	Incandescentes	9	35	1
Biblioteca	Fluorescentes	16	40	2
Biblioteca	Incandescentes	10	35	0
Salón de conferencias	Fluorescentes	12	40	1
Salón de conferencias	Incandescentes	5	35	0
Salón 201	Fluorescentes	12	40	3
Salón 202	Fluorescentes	12	40	3
Salón 203	Fluorescentes	12	40	3
Laboratorio de física	Fluorescentes	16	40	6

Fuente: elaboración propia.

Los salones 201, 202, y 203 son compartidos entre la Escuela de Posgrado y el Departamento de Física.

Tabla LV. **Cálculo de consumo**

Tipo de luminaria	Cantidad	Vatios	Tiempo de uso mensual	Consumo mensual kilovatios hora
Fluorescente	102	40	20	24
Incandescente	9	35	1	1,05

Fuente: elaboración propia.

El total de consumo mensual por concepto de las luminarias del área ocupada en el edificio S-11, por la Escuela de Posgrado y el Departamento de Física de la Facultad de Ingeniería es de 25,05 kilovatios hora.

3.2.2. Aparatos eléctricos

Continuando con la aplicación de los principios de Producción más Limpia, se enumeran a continuación los pasos a seguir para el cálculo de consumo eléctrico de los aparatos y equipo que se utilizan en el área de estudio.

- Determinar el inventario de aparatos eléctricos cuenta la institución.
- Calcular en vatios el consumo de los aparatos eléctricos encontrados, cuando estos están en uso.
- Establecer la cantidad de horas que los aparatos eléctricos permanecen funcionando al día.

- Determinar cantidad de kilovatios hora representan en la factura eléctrica, utilizando la fórmula de consumo eléctrico, vatio * hora-día *30.
- Una vez determinado el valor anterior, recurrir a la tabla que se presenta a continuación para determinar el consumo vampiro de los aparatos eléctricos mientras estos están conectados sin funcionamiento, para luego hacer las propuestas necesarias.

Tabla LVI. **Consumo vampiro de los aparatos eléctricos**

Aparato eléctrico	Consumo en vatios
T.V. pantalla común	3,06
T.V. plasma o LCD	1,38
Aire acondicionado	1
Cargador de celular	0,26
Radio reloj	2
Reproductor DVD	1,55
Equipo de sonido (stereo)	1,66
Cafetera o tetera	1,14
Microondas o tostador	3,08
Estufa eléctrica	4,21
Computadora de escritorio	2,84
Laptop	8,9
Cargador de laptop	4,42
Monitor de computadora	12 en espera y 0,8 conectado
Modem (Internet)	3,84
Impresora y fax	5,31
Escáner	2,48

Fuente: Centro guatemalteco de Producción más Limpia. *Manual de capacitación*. p 12.

Tabla LVII. **Inventario de equipo eléctrico, laboratorio**

Equipo	Cantidad	Vatios	Tiempo de uso en horas
UPS	30	500	1
CPU	30	500	1
Monitores	30	100	1
Proyector	1	330	1
Deshumidificador	1	1 150	1
Equipo de aire acondicionado	1	5 200	1
Unidad central telefónica	1	220	24
Unidad de seguridad de red	1	85	24
UPS de unidad de seguridad de red	1	500	24

Fuente: elaboración propia.

Tabla LVIII. **Inventario de equipo eléctrico, salones 201, 202, 203**

Equipo	Cantidad	Vatios	Tiempo de uso en horas
Proyectores	3	330	1

Fuente: elaboración propia.

Tabla LIX. **Inventario de equipo eléctrico, biblioteca**

Equipo	Cantidad	Vatios	Tiempo de uso en horas
UPS	2	500	4
CPU	2	500	4
Monitores	2	100	4
Proyector	1	330	1
Impresora	1	500	2

Fuente: elaboración propia.

Tabla LX. **Inventario de equipo eléctrico, laboratorio de física**

EQUIPO	Cantidad	Vatios	Tiempo de uso en horas
UPS	3	500	5
CPU	3	500	5
Monitores	3	100	5
Refrigerador	1	550	6
Cafetera	1	600	2
Estufa	1	600	0,5

Fuente: elaboración propia.

Tabla LXI. Descripción del equipo eléctrico inventariado

Equipo	Marca y modelo	Características eléctricas
UPS	Forza- nosl501	110-220 V, 5A 50/60 Hz 1 fase
CPU	Dataflex P 379596	110-220 V, 5A 50/60 Hz 1 fase
Monitor	Samsung-733 NW	110-220 V, 1A 50/60 Hz 1 fase
Proyector	Epson EMP-S5	120V 50/60 Hz 2,8-1,2 A
Deshumidificador	Aspen MK 22LTR	230 V 50/60 HZ
Aire acondicionado	Primium Cool- MBU60CR	230V, 50/60 Hz 5 200W
Unidad central de teléfono	Summit – 1151 5i	110-240 V 50/60 Hz 2A
Unidad de seguridad web	Web Site Paradox	120-240V, 50/60 Hz 0,7 A
UPS Unidad de seguridad web	Tripplite AVR 550	120-240 V, 50/60 Hz 1,5A
Luminarias	Sylvania F40	120 V 50/60 Hz 40 watt
Reflectores	Luxlite JCDR	120 V 50/60 Hz 35 watt
Impresora	HP P1005	110 V 50/60 Hz 4,9 A

Fuente: elaboración propia.

Tabla LXII. **Cálculo de consumo equipos eléctricos**

Equipo	Cantidad	Vatios	Tiempo de uso mensual	Consumo mensual Kilovatios hora
UPS	35	500	40	20
CPU	35	500	40	20
Monitores	35	100	40	20
Proyector	5	330	12	4
Deshumidificador	1	1 150	4	5
Equipo de aire acondicionado	1	5 200	4	21
Unidad central telefónica	1	220	720	158
Unidad de seguridad de red	1	85	720	61
UPS de unidad de seguridad de red	1	500	720	360
Impresora	1	500	8	4
Refrigerador	1	550	180	100
Cafetera	1	600	8	5
Estufa	1	600	2	2

Fuente: elaboración propia.

El total de consumo mensual por concepto de equipo eléctrico del área ocupada en el edificio S-11, por la Escuela de Posgrado y el Departamento de Física de la Facultad de Ingeniería es de 780 kilovatios hora.

A este valor se debe agregar el consumo vampiro de los equipos que permanecen conectados y sin uso.

Tabla LXIII. **Cálculo de consumo vampiro**

Equipo	Cantidad	Vatios	Tiempo conectado sin uso mensual	Consumo mensual Kilovatios hora
UPS	35	1,81	680	43,15
CPU	35	2,84	680	67,59
Monitores	35	0,8	680	19,04
Impresora	1	5,31	712	3,78
Total consumo vampiro				133,56

Fuente: elaboración propia.

3.3. Evaluación de las opciones de ahorro

En la iluminación las opciones de ahorro sólo corresponden al cambio de luminarias, por unas más eficientes, por ejemplo, las de tecnología LED.

El ahorro obtenido con la instalación de esta tecnología es de 93 por ciento en consumo eléctrico, bajando de 25,05 a 0,126 kilovatios hora al mes.

En el caso de los equipos eléctricos el cálculo por consumo vampiro proporciona un dato muy importante, se consume más por energía vampiro que por el propio uso del equipo, esto sucede debido a que el equipo que se encuentra en el laboratorio, permanece conectado y sin uso seis días a la semana y sólo se utiliza diez horas los sábados.

3.4. Indicadores de consumo eléctrico anual

De los cálculos anteriores el consumo anual en el área que ocupa la Escuela de Posgrado y el Departamento de Física de la Facultad de Ingeniería, en el segundo nivel del edificio S-11 es el siguiente:

Tabla LXIV. Consumo eléctrico anual

Concepto	Consumo mensual Kilovatios hora	Consumo anual kilovatios hora
Luminarias	25,05	300
Equipo eléctrico	914	10 963
Total		11 263

Fuente: elaboración propia.

Considerando el precio por kilovatio hora de Q2,08 + Impuesto al Valor Agregado (IVA).

Tabla LXV. Consumo eléctrico anual en quetzales

Descripción	Pago anual en quetzales
Consumo anual 11 263 kilovatio hora	23 427,04
Impuesto 12 por ciento	2 811,24
Total pago anual	26 238,28

Fuente: elaboración propia.

No incluye precio de transporte y distribución.

3.5. Plan de ahorro

Cuando se introduce el concepto de eficiencia energética, existen dos aspectos fundamentales que deben considerarse; la administración de los recursos existentes y el compromiso de los participantes en implementar las acciones pertinentes.

Con estas medidas se pretende un ahorro en el consumo de energía y por consiguiente una disminución en los costos de funcionamiento, el consumo de energía por concepto de iluminación no es significativo en comparación al consumo producido por los equipos eléctricos, un cambio de equipo de iluminación con tecnología moderna y eficiente, representa un gasto oneroso con una recuperación de la inversión a largo plazo, por esto la actual administración desestima esta propuesta de ahorro.

Ampliando la información de la anterior consideración, el valor en el mercado de una bombilla equivalente con tecnología LED está entre Q256, 00 y Q384, 00, a este se debe sumar el valor de las luminarias, más el costo de instalación.

Tabla LXVI. **Costo de luminarias**

Equipo	Unidades necesarias	Valor en quetzales
Bombillas LED	110	42 240,00
Luminarias para instalar bombillas LED	110	13 750,00
Instalación	110	11 000,00
Total		66 990,00

Fuente: elaboración propia.

El consumo por equipos eléctricos es de 914 kilovatios hora mes, de esto el 15 por ciento es producido por consumo vampiro o parásito, se proponen las siguientes acciones.

Debido a los horarios de estudio, sábado, el tiempo que el equipo se encuentra sin uso, pero conectado a la red, hace que se consuma energía innecesaria, incluso se determinó que los equipos de protección, UPS, siempre están encendidos de domingo a viernes se proponen varias soluciones:

Tabla LXVII. **Plan de ahorro**

Acción	Tiempo	Responsable
Conectar todos los equipos a un sistema central de encendido y apagado con esto se pretende que una sola persona sea la responsable de encender y apagar los equipos, utilizarlos sólo en el tiempo que los horarios estipulen o conectarlo a un sistema electrónico de encendido y apagado, temporizador.	2 meses	Coordinador general de maestrías
Colocar rótulos de concientización con procedimientos de uso de los equipos, para que sean los estudiantes los que conecten y luego de utilizarlos los dejen desconectados de la red.	inmediato	Coordinadores de maestrías

Continuación de la tabla LXVII.

La unidad de aire acondicionado y el deshumidificador, limitar su uso en situaciones necesarias.	Inmediato	Coordinadores de maestrías
La unidad telefónica y la unidad de seguridad de red, conectarla a un sistema de encendido y apagado electrónico, temporizador, que lo desconecte en horas inhábiles, por ejemplo de 21:30 a 6:30 del día siguiente, disminuyendo nueve horas diarias de consumo.	2 meses	Coordinador general de maestrías

Fuente: elaboración propia.

3.6. Estimación de costos

Considerando las opciones más económicas para la implementación del plan de ahorro, el costo asociado más alto es la compra e instalación de los temporizadores.

Concientizar a los estudiantes, es una tarea que puede realizar el coordinador de la maestría. El catedrático del curso es el responsable de certificar que las acciones sean llevadas a cabalidad, los rótulos o carteles se pueden elaborar en la dirección de la escuela.

Por la importancia que tienen los dos equipos que se pretende conectar a un temporizador, central de teléfonos y señal de red del edificio S-11, el temporizador debe reunir ciertas características:

- Control de dos o más equipos
- Capacidad de voltaje de entrada 120 a 240 voltios
- Capacidad de voltaje de salida 120 a 240 voltios
- Rango de tiempo desde 5 segundos a 60 horas
- Batería interna de protección de memoria
- Garantía en equipo e instalación

Varias empresas en Guatemala poseen este tipo de temporizador y esta cotizado entre Q4 200,00 y Q6 800,00, con un costo adicional por instalación de Q1 200,00.

Analizando las siguientes tablas se puede tener un mejor criterio de elección.

Tabla LXVIII. **Estimación de costos plan de ahorro energético**

Acción	Cantidad	Costo en quetzales
Compra de temporizador	2	8 400,00
Instalación de temporizador	2	2 400,00
Costo total		10 800,00

Fuente: elaboración propia.

Tabla LXIX. **Cálculo de ahorro con acciones implementadas**

Equipo	Cantidad	Vatios	Tiempo de uso mensual	Consumo mensual kwh
Unidad central telefónica	1	220	450	99
Unidad de seguridad de red	1	85	450	38,25
UPS de unidad de seguridad de red	1	500	450	225
Subtotal				362,25
(+ Ahorro por consumo vampiro				133,56
Total ahorrado mensual				495,81

Fuente: elaboración propia.

Tabla LXX. **Ahorro anual con acciones implementadas**

Concepto	Kilo vatios hora anual	Costo en quetzales
Pago actual	11 263,00	23 427,04
(-) plan de ahorro	5 949,72	12 375,42
Nuevo pago	5 313,28	11 051,62

Fuente: elaboración propia.

Al valor anterior, se debe agregar el Impuesto al Valor Agregado (IVA) y el costo de transporte y distribución

Con una inversión de Q10 800,00, se obtiene un ahorro de Q12 375,42 anuales, la inversión se recupera en el primer año y los siguientes se utilizan como inversión en equipos más modernos que ayuden a minimizar el consumo de energía eléctrica.

4. PLAN DE CAPACITACIONES

4.1. Diagnóstico de necesidades de capacitación

La Escuela de Posgrado de la Facultad de Ingeniería, dentro de su visión de ser innovadora en la formación profesional, ha iniciado un proceso de mejoras para sus diferentes programas, dentro de estas mejoras se encuentra el proceso de admisión para profesionales que deseen ingresar a los diferentes programas que la escuela ofrece.

Como primer paso a estas mejoras, se elaboró una base de datos con información relevante acerca de los aspirantes, esta información dio como resultado una estadística de las preferencias académicas de los aspirantes y, por este medio, determinar los temas de interés en los cuales se enfoquen los cursos de actualización, adaptándolos al perfil de cada uno de los programas, haciendo énfasis en la importancia que tiene la profesionalización y la mejora continua individual, como parte del desarrollo dentro de una sociedad.

Una parte muy importante dentro de un proceso formativo a nivel superior es la parte investigativa, por esta razón, los cursos de actualización están orientados a fomentar métodos de investigación como estructura central de los programas, con la finalidad de ayudar a resolver, por medio de los resultados de estas investigaciones, problemas que afectan al país.

Dentro de los temas propuestos por las autoridades de la escuela con la participación de los coordinadores de cada maestría están los siguientes:

- Maestría en Energía y Ambiente
 - Metodología de la investigación
 - Diseño y evaluación de proyectos ambientales
 - Uso eficiente de la energía
 - Evaluación de impacto ambiental

- Maestría en Mantenimiento
 - Metodología de la investigación
 - Seguridad y medio ambiente
 - Automatización de procesos industriales
 - Administración del mantenimiento

- Maestría en Gestión Industrial
 - Metodología de la investigación
 - Desarrollo humano en la industria
 - Gestión ambiental
 - Evaluación de proyectos industriales
 - Sistemas de planeación industrial

- Maestría en Estructuras
 - Metodología de la investigación
 - Consideraciones geotécnicas y geológicas

- Maestría en Geotécnica
 - Metodología de la investigación
 - Evaluación de riesgos geológicos e impactos ambientales

- Maestría en Ingeniería Vial
 - Metodología de la investigación
 - Formulación dinámica, gestión y control de proyectos
 - Modelos de administración

- Maestría en Desarrollo Municipal
 - Metodología de la investigación
 - Gestión ambiental y ordenamiento territorial
 - Planes de desarrollo
 - Gestión y control de proyectos

- Maestría en Tecnologías de la Información y la Comunicación
 - Métodos de investigación cualitativa
 - Administración de proyectos
 - Emprendimiento para las tecnologías
 - Innovación en la tecnología de la información

- Especialización en Investigación Científica
 - Metodología de la investigación
 - Innovación y vinculación de conocimiento
 - Formulación y evaluación de proyectos

- Especialización en Mantenimiento Hospitalario
 - Formulación y evaluación de proyectos
 - Gestión de desechos hospitalarios
 - Teoría gerencial, recursos y capital humano

4.1.1. Análisis de información

Cada tema propuesto tiene una importancia significativa dentro del programa al que pertenece, esta situación motivó a las autoridades de la escuela y los coordinadores de los programas, a desarrollar un método de discusión y consenso, determinando por este medio que los cursos de actualización se dividen en tres áreas fundamentales: investigación científica, medio ambiente e innovación.

4.1.1.1. Investigación científica

Investigación es un proceso que, aplicando el método científico, pretende obtener información relevante, para entender, verificar, corregir o aplicar el conocimiento.

La actividad investigadora permite, mediante una serie de elementos, establecer contacto con la realidad circundante y hace accesible el incremento al conocimiento; con la finalidad de formular nuevas teorías o modificar las existentes; y el éxito del trabajo investigador radica en aplicar estas teorías en la solución de problemas de la sociedad.

La Universidad de San Carlos de Guatemala, promueve la investigación como metodología de la docencia, es por ello que los programas de posgrado implementaron dentro de sus redes de estudios asignaturas de investigación, la tarea de coordinar las asignaturas de investigación científica dentro de todos los programas de posgrado, fue asignada a la dirección y cuerpo docente del programa de Especialización en Investigación Científica, en proceso administrativo para convertirse en Maestría en Investigación Científica.

El módulo en el tema de investigación de los cursos de actualización se titula La importancia de la investigación en programas de posgrado y su aplicación en la sociedad guatemalteca.

4.1.1.2. Ambiente

En Centroamérica, las manifestaciones del cambio climático, se evidencian en la intensidad y frecuencia de fenómenos climáticos extremos.

Guatemala ha sufrido en los últimos años los impactos del exceso de lluvia y períodos de sequía. Estos eventos han dado como resultado: la pérdida de ecosistemas, la reducción de la calidad y disponibilidad de recursos hídricos, así como, enfermedades respiratorias e intestinales. La población de las áreas rurales ha padecido con más rigor estas catástrofes naturales, como pérdidas de cosechas, viviendas e incluso la vida.

El cambio climático es un problema mundial, necesita que todos en cualquier parte del mundo, aporten soluciones que ayuden a mitigar estos cambios.

Ante esta situación, la dirección de Escuela de Posgrado propone incluir en todos los programas, dentro de sus planes de estudio, directrices sobre uso y aprovechamiento de los recursos naturales, herramientas necesarias para desarrollar proyectos e iniciativas que contribuyan a disminuir las emisiones de CO², reducir el uso de combustibles fósiles y aumentar el de renovables; mejorar la eficiencia y la diversificación energética; seguir una política de desarrollo sostenible y sobre todo; hacer conciencia de la gravedad del problema a las nuevas generaciones.

El módulo de los cursos de actualización dentro del tema ambiental se titula: Situación medio ambiental del país.

4.1.1.3. Innovación

Innovación se refiere a los cambios que introducen alguna o varias novedades, la acción de innovar es aplicar nuevas ideas, productos, conceptos, servicios a una determinada actividad o negocio, con la finalidad de aumentar su productividad.

Cuando se encuentra utilidad a un descubrimiento se transforma en innovación, toda innovación debe cumplir con determinados criterios: debe ser útil para algo, se tiene que repetir o continuar y debe estar enfocada en el arte y el cambio tecnológico.

Con este contexto la Escuela de Posgrado, pretende integrar la innovación, creatividad y liderazgo en sus programas educativos, formando en los estudiantes una nueva perspectiva, que permita afrontar con mejores herramientas, cualquier actividad que desarrollen en el ámbito profesional,

proporcionando soluciones prácticas, útiles y que satisfagan las necesidades empresariales, sociales o nacionales.

El título de este módulo de enseñanza innovación y liderazgo, una estrategia para el crecimiento.

4.1.2. Planificación y coordinación de recursos

Para la planificación de los cursos de actualización, fue necesario solicitar la colaboración de autoridades de la Facultad de Ingeniería, así como, entidades ajenas a esta, como resultado de la coordinación se contó con los siguientes recursos: humanos, institucionales y físicos.

4.1.2.1. Recursos humanos

Los cursos de actualización como requisito de ingreso a los programas de maestrías serán impartidos por profesionales con una amplia experiencia en el tema correspondiente. Contando además, con el coordinador general, coordinadores de las maestrías, dirección académica de la Escuela de Estudios de posgrado, también se tuvo la participación de:

- Dra. Margaret Dix, Universidad del Valle
- Dr. Luis Alberto Palacios, Agexport
- Dr. Mauricio Duro, MARN
- Dr. Yuri Mellini, CALAS
- Dr. Carlos Rivera, Coordinador Doctorado en Cambio Climático
- Lic. Gerardo Arroyo, Facultad de Farmacia

4.1.2.2. Recursos institucionales

Se contó con la participación de entidades privadas y estatales, las cuales brindaron un gran aporte en la realización de este ciclo de presentaciones, colaborando con profesionales expertos en los diferentes temas.

- Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Dirección General de Investigación, Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.
- Centro de Acción Legal Ambiental y Social de Guatemala.
- Universidad del Valle.
- Agencia Guatemalteca de Exportadores.
- Coordinación del doctorado en cambio climático.

4.1.2.3. Recursos físicos

Se tiene programado realizar los cursos de actualización en la sala de conferencias ubicada en el nivel 0 del edificio T-3 de la Facultad de Ingeniería, cuenta con butacas para albergar a 150 personas, proyectores, equipo de cómputo y audiovisual, también, se implementó un sistema de registro de asistencia digital, que sirve de inicio para elaborar una base de datos, con la cual se estará generando información estadística del evento.

4.2. Plan de capacitación

Como todo plan de capacitación, la planificación de las acciones están encaminadas a la obtención de un propósito general, en este caso preparar e integrar a los aspirantes de maestrías en el proceso educativo de la enseñanza

superior, mediante la entrega de conocimientos, que serán la base del desarrollo de habilidades y actitudes para el mejor desempeño profesional dentro del ciclo educativo de los programas de posgrado.

Este plan de capacitaciones está constituido por las siguientes etapas:

Tabla LXXI. **Etapas del plan de capacitaciones**

Acción	Tiempo	Responsable
Detección y análisis de necesidades de conocimiento y desempeño	15 días	Coordinadores de maestrías
Diseño y elaboración del contenido del plan	15 días	Coordinador general y coordinadores de maestrías
Validación y ejecución de las capacitaciones	30 días	Director de escuela y coordinador general
Evaluación, análisis y publicación de resultados	15 días	Asistente administrativo

Fuente: elaboración propia.

Con el análisis de las necesidades de conocimiento; considerando las áreas fundamentales, investigación, ambiente e innovación; y los temas propuestos por cada uno de los coordinadores, se determinaron como temas de capacitación los siguientes:

- La importancia de la investigación en programas de posgrado y su aplicación en la sociedad guatemalteca.
 - Reforma universitaria en investigación.
 - Situación de investigación científica, paradigma de la sociedad del conocimiento.

- Situación ambiental del país.
 - El lago de Atitlán y su entorno, situación y desafíos
 - El cambio climático y sus efectos
 - Perfil ambiental en Guatemala
 - Vulnerabilidad ambiental y social de Guatemala

- Innovación y liderazgo, una estrategia para el crecimiento, único tema.

4.3. Evaluación de capacitaciones

La evaluación de los cursos de actualización, será el medio que permita la retroalimentación para mejorar los futuros procesos de admisión, permite conocer en qué grado se logran satisfacer las expectativas de los profesionales aspirantes a maestrías, estas evaluaciones se realizaron por medio de encuestas electrónicas, con el siguiente formato:

Figura 2. Formato de evaluación utilizado

Estimados profesionales, a una semana de haber concluido el proceso de actualización 2011 para aspirantes a programas de posgrado, la Escuela de Estudios de Posgrado, de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala; con el propósito de verificar la percepción de los estudiantes sobre la mencionada actividad, le solicita su colaboración respondiendo la siguiente encuesta; y así, fortalecer este proceso en futuras oportunidades.

- a) ¿Cómo considera la organización de los cursos de actualización en general?
 - Excelente
 - Bueno
 - Regular
 - Malo

- b) ¿Considera adecuada la metodología aplicada en los cursos de actualización?
 - Excelente
 - Bueno
 - Regular
 - Malo

- c) ¿El horario es adecuado a sus actividades?
 - Sí
 - No

- d) ¿A su criterio los panelistas fueron objetivos y claros en sus ponencias?
 - Excelente
 - Bueno
 - Regular
 - Malo

- e) ¿El audio y el video estuvieron a la altura de este evento?
 - Sí
 - No

- f) ¿Considera que el contenido de los cursos cumplió con sus expectativas y necesidades de conocimiento?
 - Excelente
 - Bueno
 - Regular
 - Malo

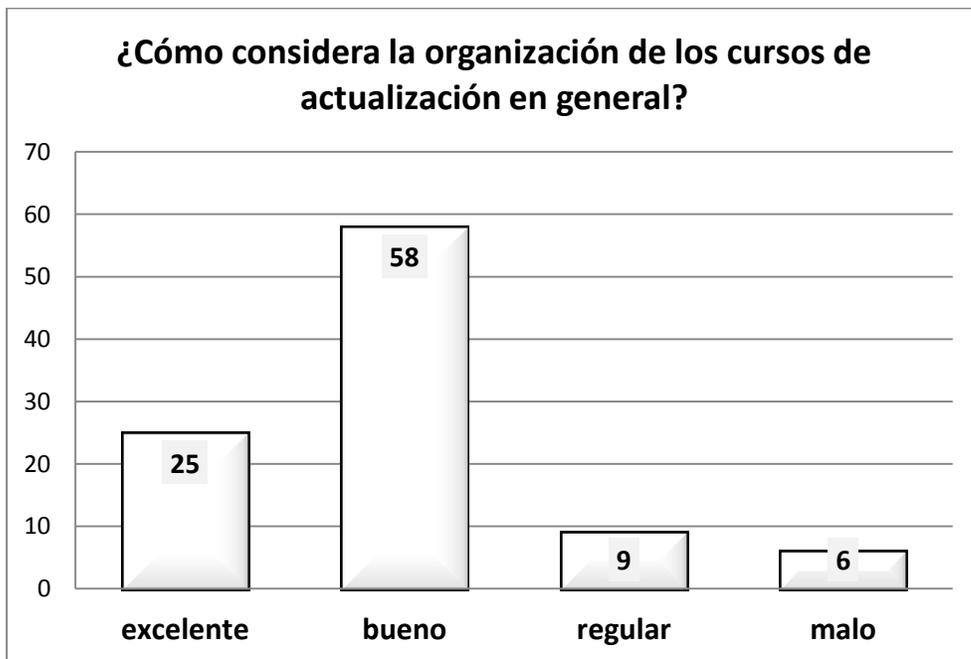
- g) ¿Los temas en las presentaciones fueron de su interés?
 - Sí
 - No

- h) ¿Le gustaría participar en foros orientados a su maestría?
 - Sí
 - No

Fuente: elaboración propia.

Tabulando los resultados obtenidos en las encuestas de satisfacción, se obtuvo un 83 por ciento de aceptación general.

Figura 3. **Resultado de evaluación de cursos de actualización**



Fuente: elaboración propia.

Analizando los incisos en los que se obtuvo baja satisfacción, el inciso e, audio y vídeo, el 79 por ciento opinó que el sistema de audio y vídeo está muy por debajo de la calidad del evento

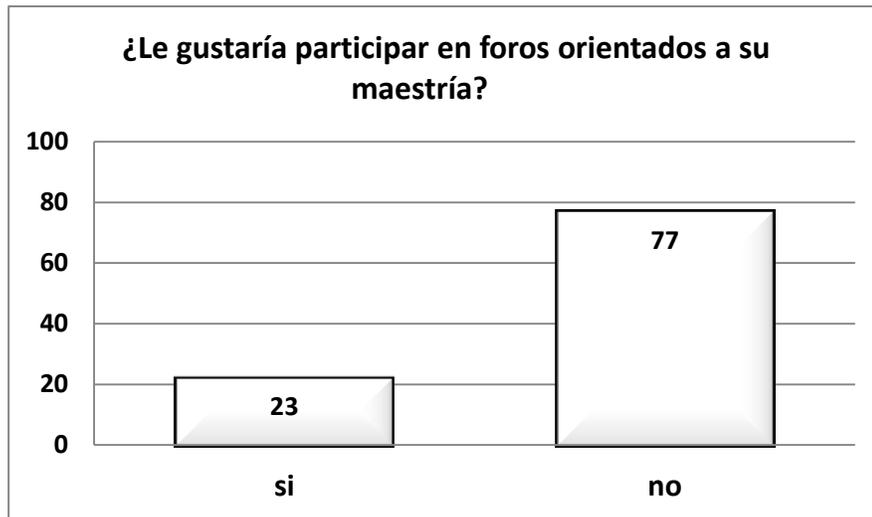
Figura 4. **Evaluación de cursos de actualización categoría audio y video**



Fuente: elaboración propia.

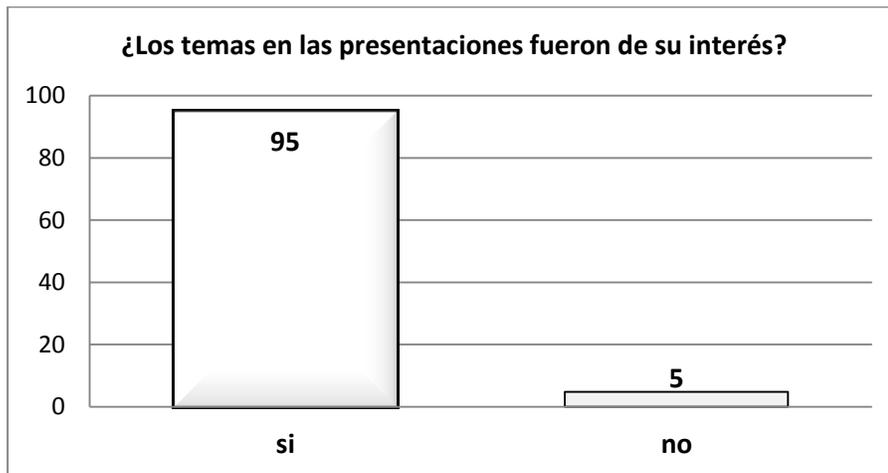
El inciso g se refiere a temas de su interés, por ser una cantidad grande de estudiantes y de diferentes ramas de estudio, los resultados fueron igualmente variados, la gráfica III muestra que el 77 por ciento de los encuestados opinó que los temas no eran de su interés; sin embargo, la figura 5 muestra que el 95 por ciento sí está interesado en participar en conferencias orientadas a su especialidad de estudio, este inciso se considera fundamental para elegir los temas para el siguiente evento.

Figura 5. **Evaluación de cursos de actualización categoría temas de interés**



Fuente: elaboración propia.

Figura 6. **Evaluación de cursos de actualización categoría foros orientados a su maestría**



Fuente: elaboración propia.

CONCLUSIONES

1. El Programa de Posgrado de Energía y Ambiente, posee calidad educativa, un cuerpo docente altamente calificado y un gran potencial, como formador de profesionales; sin embargo, tiene algunas deficiencias en su funcionamiento que lo hace perder competitividad en el mercado educativo superior a nivel nacional.
2. En el análisis del Programa de Maestría en Energía y Ambiente, se determinó que la carencia de documentos y registros estadísticos dificulta la recolección y análisis de información, como primera acción, es necesario implementar un nuevo y eficiente sistema de base de datos, como principio de una serie de cambios orientados a cumplir los objetivos recomendados por el ente acreditador.
3. De los indicadores de evaluación se obtuvo información referente al programa, estos muestran la necesidad de fortalecer todos los elementos que conforman el funcionamiento del programa, priorizando las categorías que obtuvieron la menor calificación, innovación e investigación 48/100, graduados 34/100, vinculación y proyección 25/100, colaboración e intercambio 22/100.
4. En este momento es un programa no acreditado, pero posee un nivel inicial el cual con mejoras a corto y mediano plazo en todas las categorías, puede llegar a un nivel de gestión y clasificación B, iniciando el proceso de acreditación.

5. La colaboración, comunicación y unificación de criterios, entre la dirección de escuela, coordinadores y docentes es fundamental para iniciar cualquier proceso de mejora que se desee implementar.
6. La propuesta de planes de mejora del programa es la parte más sencilla de este proceso, la dificultad radica en la implementación de dichos planes, la colaboración, comunicación y unificación de criterios, entre la dirección de escuela, coordinadores y docentes es fundamental para iniciar cualquier proceso de mejora que se desee implementar.
7. El proceso de los cursos de actualización como requisito de primer ingreso inaugurado el presente trimestre, obtuvo resultados positivos e información que servirá de retroalimentación para los futuros procesos, esta actividad forma parte de los cambios introducidos como inicio de un proceso de certificación de sus programas y ofrecer educación de primer nivel.
8. Con pequeñas modificaciones, instalación de equipos de control y algunos cambios en los procedimientos de uso del equipo de cómputo se puede reducir el consumo de energía eléctrica.

RECOMENDACIONES

1. Estructurar y reforzar la función y atribuciones del coordinador de la maestría, como enlace entre dirección, docentes y estudiantes, de esta forma se tiene información actualizada semanalmente, que servirá de base para elaborar los formularios de evaluación del desempeño que se realizan dos veces en el trimestre.
2. Elaborar un nuevo sistema digital de almacenamiento de información, que incluya procedimientos y normas, atribuciones del personal y lo más importante una base de datos con información de estudiantes, graduados, docentes, coordinadores, trabajos de graduación y toda información relacionada al control académico, con un proceso de actualización trimestral.
3. Diseñar un proceso el cual sistemáticamente realice acciones con el propósito de corregir las deficiencias encontradas en las evaluaciones realizadas.
4. Crear un mecanismo de divulgación que permita a los interesados conocer los resultados de las evaluaciones ordinarias del trimestre.
5. Establecer políticas y procedimientos, que fomenten el acercamiento con entidades patrocinadoras, públicas o privadas, con la finalidad de buscar el patrocinio de becas o incentivos para estudiantes destacados.

6. Evaluar por medio de un proceso de costo beneficio, la instalación de equipos de control y medidas de cambio de hábitos en el uso del equipo de cómputo, como contribución al mejoramiento del ambiente.

7. Continuar con el mejoramiento del proceso de primer ingreso, inscribiendo de manera digital a todos los aspirantes, asignándoles una clave, que servirá como ingreso al sistema, agilizando con esto la asistencia a los cursos y elaborar una base de datos que permita determinar datos estadísticos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Agencia Centroamericana de acreditación de Posgrado. *Manual de acreditación*. Tegucigalpa Honduras: Consejo de Acreditación, 2009. 27 p.
2. CARRILLO REYES, Noemí Clarivel. *Evaluación del desempeño del claustro docente de la escuela de estudios posgrado de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala*. Trabajo de graduación de Maestría en Administración de Recursos Humanos. Universidad de San Carlos de Guatemala Facultad de Ciencias Económicas. 2010. 95 p.
3. CRUZ CARDONA, Víctor E. *Evaluación, selección y acreditación de programas de postgrado: guía de autoevaluación*. Colombia: Universidad Iberoamericana de Posgrado, 1991. 28 p.
4. HERNÁNDEZ SAMPIERI. Roberto. *Metodología de la Investigación*, 5a ed. México: Mcgraw-Hill, 2010.196 p.
5. STONER, James A. *Administración*. 6a ed. México: Prentice Hall, 1996. 283 p.
6. WACKERLY, Dennis D. *Estadística matemática con aplicaciones*. 7a ed. México: Cengage learning, 2010. 425 p.

