



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Estudios de Postgrado
Maestría en Artes en Gestión Industrial

**ESTUDIO DE VIABILIDAD PARA LA CREACIÓN DE LA MAESTRÍA EN LOGÍSTICA Y
CADENA DE SUMINISTRO EN LA ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA, USAC**

Ing. César Ernesto Urquizú Rodas

Asesorado por Mtro. Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

Guatemala, octubre de 2022

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESTUDIO DE VIABILIDAD PARA LA CREACIÓN DE LA MAESTRÍA EN LOGÍSTICA Y
CADENA DE SUMINISTRO EN LA ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA, USAC**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

ING. CESAR ERNESTO URQUIZÚ RODAS
ASESORADO POR MTRO. ING. HUGO HUMBERTO RIVERA PÉREZ

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE
MAESTRO EN ARTE EN GESTIÓN INDUSTRIAL

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2022

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANA	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
VOCAL I	Ing. José Francisco Gómez Rivera
VOCAL II	Ing. Mario Renato Escobedo Martínez
VOCAL III	Ing. José Milton de León Bran
VOCAL IV	Br. Kevin Vladimir Cruz Lorente
VOCAL V	Br. Fernando José Paz González
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANA	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
DIRECTOR	Mtro. Ing. Edgar Darío Álvarez Cotí
EXAMINADOR	Mtro. Ing. Walter Darío Caal Mérida
EXAMINADOR	Mtro. Ing. Kenneth Lubeck Corado Esquivel
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:

**ESTUDIO DE VIABILIDAD PARA LA CREACIÓN DE LA MAESTRÍA EN LOGÍSTICA Y
CADENA DE SUMINISTRO EN LA ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA, USAC**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Estudios de Postgrado, con fecha 15 de octubre 2021.

Ing. César Ernesto Urquizú Rodas

Decanato
Facultad de Ingeniería
24189101- 24189102
secretariadecanato@ingenieria.usac.edu.gt

LNG.DECANATO.OI.674.2022

La Decana 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 Estudios de Posgrado, al Trabajo de Graduación titulado: **ESTUDIO DE VIABILIDAD PARA LA CREACIÓN DE LA MAESTRÍA EN LOGÍSTICA Y CADENA DE SUMINISTRO EN LA ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA, USAC**, presentado por: **César Ernesto Urquizú Rodas**, que pertenece al programa de Maestría en artes en Gestión industrial después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:



Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada ★
Decana

Guatemala, octubre de 2022

AACE/gaoc



Guatemala, octubre de 2022

LNG.EEP.OI.674.2022

En mi calidad de Director de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del asesor, verificar la aprobación del Coordinador de Maestría y la aprobación del Área de Lingüística al trabajo de graduación titulado:

“ESTUDIO DE VIABILIDAD PARA LA CREACIÓN DE LA MAESTRÍA EN LOGÍSTICA Y CADENA DE SUMINISTRO EN LA ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA, USAC”

presentado por **César Ernesto Urquizú Rodas** correspondiente al programa de **Maestría en artes en Gestión industrial** ; apruebo y autorizo el mismo.

Atentamente,

“Id y Enseñad a Todos”

Mtro. Ing. Edgar Darío Álvarez Colí
Director

**Escuela de Estudios de Postgrado
Facultad de Ingeniería**





Guatemala, 13 de junio de 2022

Como coordinador de la **Maestría en Artes en Gestión Industrial** doy el aval correspondiente para la aprobación del Trabajo de Graduación titulado: **“ESTUDIO DE VIABILIDAD PARA LA CREACIÓN DE LA MAESTRÍA EN LOGÍSTICA Y CADENA DE SUMINISTRO EN LA ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA, USAC”** presentado por el Ingeniero **César Ernesto Urquizú Rodas** quien se identifica con carné **001006605**.

Atentamente,

“Id y Enseñad a Todos”



Mtro. Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez
Coordinador de Maestría
Gestión Industrial entre semana
Escuela de Estudios de Postgrado

Guatemala, junio 2022

En mi calidad como asesor del **Ingeniero César Ernesto Urquizú Rodas** quien se identifica con carné **001006605** procedo a dar el aval correspondiente para la aprobación del Trabajo de Graduación titulado: **"ESTUDIO DE VIABILIDAD PARA LA CREACIÓN DE LA MAESTRÍA EN LOGÍSTICA Y CADENA DE SUMINISTRO EN LA ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA,USAC"** quien se encuentra en el programa de **Maestría en Gestión Industrial** la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Atentamente,

"Id y Enseñad a Todos"
Firmado digitalmente por HUGO HUMBERTO
RIVERA PÉREZ
Motivo: Ingeniero Mecánico Industrial
Ubicación: Colegio de Ingenieros de
Guatemala, colegiado 7,161
Fecha: 2022-06-13 15:53-06:00

Mtro. Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

Asesor

ACTO QUE DEDICO A:

Dios

Fuente de conocimiento y guía para conducirme por el camino correcto y por todas las bendiciones que ha derramado sobre mi vida y la de mi familia.

Mi madre

Nivia Rodas Barrios de Urquizú (q. e. p. d.). Por su ejemplo, que me ha servido de guía y ha hecho posible este logro. Su amor será siempre mi inspiración.

Mi esposa

Karla Arroyave de Urquizú, amarte es lo mejor que he hecho; si la vida está llena de obstáculos, estoy listo para cruzarlos si estás a mi lado. Eres el amor de mi vida y la razón por la que sonrío.

Mis hijos

Gabriel Antonio, José Carlos, Ricardo Andrés Urquizú Arroyave, recuerden que los amo mucho, sigan adelante y no se dejen vencer por los que les digan que no se pueden lograr las metas. Ustedes pueden hacerlo y yo estaré a su lado para apoyarlos.

Mis hermanas

Les agradezco por estar siempre en mi vida.
Por el apoyo incondicional.

Mis familiares y amigos

AGRADECIMIENTOS A:

Universidad de San Carlos de Guatemala	Por ser la proveedora de todo el conocimiento adquirido en mi carrera profesional.
Facultad de Ingeniería	Por ser mi casa de estudios y darme la oportunidad de superarme.
Mi asesor	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez, por la asesoría y acompañamiento brindado para el desarrollo de este estudio en particular.
Todas las personas que me apoyaron, directa e indirectamente, en esta etapa de mi vida	Especialmente a la Inga. María Martha Wolford de Hernández y a Manuel de Jesús Elías Tejax, a ustedes que me brindaron su ayuda, tiempo y apoyo, hoy les agradezco de corazón. Sin ustedes el resultado de mi crecimiento académico no habría sido el mismo.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	V
GLOSARIO	VII
RESUMEN	IX
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	XI
OBJETIVOS.....	XIII
MARCO METODOLÓGICO.....	XV
INTRODUCCIÓN	XVII
JUSTIFICACIÓN.....	XIX
1. MARCO REFERENCIAL	1
1.1. Escuela de Estudios de Postgrado	1
1.1.1. Reseña histórica	1
1.1.2. Finalidad	2
1.1.3. Misión y visión	2
1.1.4. Objetivos educativos	2
1.1.5. Oferta académica	3
1.1.6. Organización.....	4
1.2. Definición del problema	6
1.3. Antecedentes sobre Logística y Cadena de Suministro	6
2. MARCO TEÓRICO.....	9
2.1. Definición de maestría en el Sistema de Estudios de Postgrado	9
2.2. Clasificación de las maestrías en la USAC.....	9
2.3. Cadena de Suministro	10

2.4.	Logística.....	11
3.	RESULTADOS.....	15
3.1.	Contexto.....	15
3.2.	La educación superior en Guatemala.....	17
3.3.	Estudio de demanda	19
3.3.1.	Análisis de los involucrados	20
3.3.2.	Diseño del instrumento de evaluación.....	21
3.3.3.	Recolección de información y análisis de datos	23
3.3.3.1.	Encuestas a empleadores	23
3.3.3.2.	Encuestas a egresados	25
3.3.3.3.	Grupos focales de estudiantes	31
4.	PROPUESTA.....	37
4.1.	Objetivos	37
4.1.1.	General.....	37
4.1.2.	Específicos	38
4.2.	Perfil de ingreso	38
4.2.1.	Formación de pregrado	38
4.2.2.	Área cognoscitiva	39
4.2.3.	Estrategias de verificación de competencias.....	40
4.2.4.	Flexibilidad y adaptación	40
4.3.	Perfil de egreso	41
4.3.1.	Conocimientos del egresado	41
4.3.2.	Capacidades del egresado.....	42
4.3.3.	Perfil de egreso	43
4.3.4.	Perfil profesional y ocupacional.....	43
4.4.	Plan de estudios.....	44
4.5.	Disposición del pénsum de estudios	46

4.5.1.	Distribución de cursos por trimestre	47
4.5.2.	Descripción de cursos por áreas de especialidad...	48
4.6.	Metodología.....	56
4.7.	Evaluación	57
4.8.	Investigación.....	58
4.8.1.	Líneas de investigación	60
4.9.	Base Legal.....	61
4.9.1.	Fundamento para la creación de la maestría.....	61
4.9.2.	Aprobación por parte de Junta Directiva de la Facultad de Ingeniería	62
4.10.	Aspectos administrativos	63
4.10.1.	Requisitos de admisión.....	63
4.10.2.	Requisitos de inscripción	63
4.10.3.	Requisitos de graduación	64
4.11.	Recursos	64
4.11.1.	Físicos	65
4.11.2.	Humanos	67
4.11.3.	Financiero	70
CONCLUSIONES		77
RECOMENDACIONES		79
REFERENCIAS		81

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Información del CEPS.	17
2.	Afiche cursos de Agexport.....	19
3.	Distribución de empleadores por sector	23
4.	Distribución de empleadores por actividad.....	24
5.	Distribución de encuestas a egresados.....	26
6.	Número de egresados por campo laboral	27
7.	Actualización de conocimientos	28
8.	Nivel de importancia para estudiar la maestría	28
9.	Horario más conveniente.....	29
10.	Modalidad de estudio de la maestría.....	29
11.	Disposición para inscripción	30
12.	Vista del grupo focal de la Maestría en Gestión Industrial	32
13.	Distribución de grupos focales por género y actividad laboral.....	33
14.	Distribución del grupo focal por área laboral	34
15.	Preferencia por tipo de enseñanza.....	34
16.	Vista exterior del edificio S-11	66

TABLAS

I.	Injerencia de los interesados	21
II.	Encuestas a empleadores por sector.....	23
III.	Estadísticas procedentes de encuestas.....	25
IV.	Encuestas a egresados	25
V.	Áreas formativas en la organización del plan de estudios	45
VI.	Listado cursos por área de formación y carga académica.....	46
VII.	Listado de cursos distribuidos por ciclo académico	48
VIII.	Organización de los recursos físicos	66
IX.	Listado de docentes propuestos	68
X.	Cálculo por número de estudiantes inscritos	70
XI.	Estimación de ingresos primer año de la maestría	70
XII.	Pagos al personal docente	71
XIII.	Pagos al coordinador académico.....	71
XIV.	Resumen de gastos durante el primer año	72
XV.	Estimación de ingresos en el segundo año de la maestría.....	72
XVI.	Pagos al personal docente	73
XVII.	Pagos al coordinador académico.....	73
XVIII.	Resumen de gastos durante el segundo año	74
XIX.	Análisis de flujo de caja	74
XX.	Costos por estudiante	75
XXI.	Costo total por estudiante	75

GLOSARIO

Cadena de suministros	Está formada por todos aquellos procesos involucrados de manera directa o indirecta en la acción de satisfacer las necesidades de suministro, incluye a los proveedores (tercer nivel, segundo nivel y primer nivel), los almacenes de MP (directa e indirecta), la línea de producción, almacenes de productos terminados, canales de distribución, mayoristas, minoristas y el cliente final.
CEPS	Consejo de la Enseñanza Privada Superior, vela porque se mantenga el nivel académico en las universidades privadas, así como autorizar la creación de nuevas universidades.
IDETEC	Asociación para la Promoción de la Investigación y el Desarrollo Técnico Centroamericano.
Índice de desempeño logístico	Es el índice que mide el rendimiento en ese rubro a lo largo de la cadena de suministro de los países.
<i>Lean manufacturing</i>	Modelo que estudia la forma de minimizar las pérdidas de los procesos de manufactura utilizando la menor cantidad de recursos.

Logística

Acciones de planificación, control e implementación del flujo de bienes, servicios o información entre el punto de origen y el de consumo. Incidiendo en la importancia de la eficiencia y eficacia de todos los movimientos y que la atención al cliente sea óptima

SEP

Es la unidad encargada de la aprobación final de los programas de Postgrado dentro de la Universidad de San Carlos de Guatemala

RESUMEN

La cadena de suministro o de abastecimiento es un término muy conocido y utilizado dentro de la industria del comercio moderno. Consiste en una red de compañías y medios de distribución involucrados en los diferentes procesos y actividades que producen valor en la forma en que un producto llega al consumidor final. Por ello, la cadena de suministro es uno de los elementos clave en la logística de cualquier empresa y, dentro de ella, la gestión es el elemento esencial para la eficiencia operativa.

Debido al papel fundamental de la gestión en la cadena de suministro dentro de las organizaciones, los empleadores siempre están en busca de empleados que cuenten con un gran número de habilidades y conocimientos que les permitan realizar operaciones de negocio de forma eficiente. Por esta razón, la propuesta académica del programa articula asignaturas teórico - prácticas en temas de Logística y Cadena de Suministro con módulos orientados hacia el pensamiento integral, la productividad, el liderazgo, la toma de decisión, y el trabajo en equipo.

La Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ingeniería con esta propuesta buscará formar profesionales capaces de desempeñarse en las áreas de Logística y Gestión de la Cadena de Suministro, con un enfoque gerencial, de acuerdo con las necesidades y tendencias nacionales e internacionales para promover, mantener y mejorar las condiciones en las empresas e instituciones, incrementando su productividad, al hacerse más competitivas y posibilitar de esta manera su participación en un mercado global.

Así también el concepto de gestión de la Cadena de Suministro se expande diariamente, impacta en la organización, coordinación y planificación empresarial y rinde cuenta de los cambios generados en el mercado, producto de las nuevas posibilidades que brinda la tecnología para optimizar los procesos. Por ello las empresas necesitan alcanzar y mantener elevados niveles de competitividad, enfrentar nuevas amenazas y oportunidades y buscar nuevas prácticas que les permitan adecuar sus operaciones a las nuevas exigencias del mercado y propiciar con ello un incremento de su competitividad.

El objetivo de la maestría se sustentará en la investigación y se encuentra orientada a la formación profesional en las áreas de la Logística y la Cadena de Suministro, para alcanzar el desarrollo y potenciación de la producción y comercialización de bienes y servicios en cualquier economía, la optimización de recursos, permitiendo el desarrollo de acciones que maximicen el logro de los objetivos empresariales.

De esta forma se contribuirá al desarrollo de capital humano especializado, que será capaz de diseñar, implementar y dirigir proyectos de alto impacto en la generación de valor agregado en sus operaciones.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Actualmente las empresas demandan profesionales competentes en Logística y Cadena de Suministro, obligadas por un mundo cada día más globalizado, con usos de nuevas tecnologías y constantes tendencias e innovaciones en el sector. Las actividades logísticas suponen un alto porcentaje en los costos de cualquier producto y, por lo tanto, una buena gestión es imprescindible en cualquier empresa u organización; estas situaciones se consideran como las principales razones para justificar la implementación de la Maestría en Logística y Cadena de Suministro.

- Formulación de pregunta central

¿Es pertinente la creación de una Maestría en Logística y cadena de suministros en la Escuela de Estudios de Posgrado de la Facultad de Ingeniería?

- Preguntas específicas
 - ¿Por qué es pertinente la creación de una Maestría en Logística y Cadena de Suministros en la Escuela de Postgrados de la Universidad de San Carlos de Guatemala?
 - ¿Cómo identificar los principales problemas y tensiones de la realidad de las empresas nacionales y vinculados con la especialidad en Logística y Cadena de Suministros?

- ¿Cómo se definen los principales aspectos para la creación de la Maestría en Logística y Cadena de Suministros?

OBJETIVOS

General

Desarrollar un estudio de viabilidad para la creación de la Maestría en Logística y Cadena de Suministro en la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ingeniería, USAC.

Específicos

1. Diseñar un programa para formar profesionales altamente capacitados, con las competencias para esbozar, implementar, gestionar y administrar soluciones a los problemas relacionados con la Logística y Cadena de Suministro en el ámbito empresarial.
2. Establecer el número de créditos y contenidos por curso para la capacitación profesional para que, por medio de la investigación aplicada, la innovación y adaptación de tecnologías, resuelvan problemas, generen soluciones e implementen nuevos proyectos inherentes al campo de la Logística y Cadena de Suministro, en el contexto nacional e internacional.
3. Capacitar profesionales con habilidades y conocimientos avanzados necesarios en Logística y Cadena de Suministro para implementar de manera efectiva los procesos de información y comunicación en varias industrias, incluida la atención médica, la manufactura, la investigación y el desarrollo, la educación, las finanzas, y otros campos que requieren

informatización avanzada para seguir siendo competitivos en la economía global.

MARCO METODOLÓGICO

La metodología de investigación tiene un enfoque mixto que consiste en recopilar, analizar e integrar, tanto investigación cuantitativa, como cualitativa. Este enfoque se utiliza cuando se requiere una mejor comprensión del problema de investigación, y que no se podría dar con los métodos por separado.

- Los datos cuantitativos incluyen información cerrada como la que se utiliza para medir actitudes, por ejemplo, escalas de puntuación. El análisis de este tipo de datos consiste en analizar estadísticamente las puntuaciones recopiladas, por ejemplo, a través de encuestas, para responder a las preguntas de investigación.
- Los datos cualitativos son información abierta que se recopilan mediante entrevistas, grupos de discusión y observaciones. El análisis de los datos cualitativos (palabras, textos o comportamientos) suele consistir en separarlos por categorías para conocer la diversidad de ideas reunidas durante la recopilación de datos.

El diseño de la investigación es de carácter no experimental, ya que se basa en categorías, conceptos, variables, sucesos, comunidades o contextos que se dan sin la intervención directa del investigador, es decir; sin que el investigador altere el objeto de investigación.

Es una investigación descriptiva, ya que considera la creación de preguntas y análisis de datos que se llevarán a cabo sobre el tema. Se conoce como método de investigación observacional porque ninguna de las variables que forman parte del estudio está influenciada.

La investigación es de tipo transeccional o transversal, ya que se recolectaron datos en un solo momento, en un tiempo único. Su propósito es describir variables, y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado.

Las fases en las que se llevó a cabo la investigación se describen a continuación:

- Primera. Investigación bibliográfica y recolección de información teórica.
- Segunda. Estudio de demanda a nivel de empleados, egresados de distintas universidades y grupos focales con estudiantes de maestría y de licenciatura.
- Tercera. Elaboración de la propuesta de cursos, créditos, descripciones de perfiles, entre otros.
- Cuarta. Análisis financiero, considerando los ingresos y egresos, tasas de deserción, cuotas de estudiantes, por mencionar algunos.

INTRODUCCIÓN

La Escuela de Estudios de Postgrados de la Facultad de Ingeniería, está en busca de la excelencia académica y el reconocimiento de sus programas de maestría. Uno de los objetivos es formar recursos humanos a nivel científico superior que sean capaces de diseñar, ejecutar y dirigir programas de investigación, docencia y servicios en el campo de la ingeniería, para contribuir al desarrollo de Guatemala.

Para lograr cumplir los objetivos con éxito se hace necesario implementar programas que estén acordes con las necesidades del mercado. Una Maestría en Logística y Cadena de Suministro tendrá como objetivo principal capacitar a los profesionales para mejorar la competitividad de una organización, ya sea pública o privada, y optimizar sus procesos a través de innovaciones tecnológicas y administrativas en la gestión de la cadena de suministro.

Actualmente, en el mercado globalizado, las empresas se ven forzadas a generar nuevas ideas para incursionar en el entorno y obtener ventajas competitivas. Debido a esto, su interés está enfocado en la gestión de la cadena de suministro, creando valor para la empresa y el cliente, concentrándose primordialmente en la satisfacción de las expectativas del cliente.

Debido al papel fundamental de la gestión en la cadena de suministro dentro de las organizaciones, los empleadores siempre están en busca de talento humano que cuente con un gran número de habilidades y conocimientos que les permita realizar operaciones de negocio de forma eficiente.

La formación de esta Maestría en Logística y Cadena de Suministro contribuye de manera decisiva en el desarrollo de talento humano, que demandan el mercado laboral, competente en el diseño, implementación y liderazgo de proyectos de alto impacto en la generación de valor agregado en sus operaciones.

Esta maestría cubre necesidades específicas de empresas públicas y privadas. Estudia el proceso de Cadena de Suministro interno y externo para satisfacer los requerimientos de los mercados desde los proveedores hasta la entrega del producto al cliente y contribuye en el desempeño del negocio a través de estrategias que refuercen su competitividad y desarrollo sostenido.

JUSTIFICACIÓN

La formación universitaria a nivel de postgrado tiene como finalidad preparar al profesional con la mayor cantidad de conocimientos que le servirán para poder desarrollar y establecer una secuencia lógica en su desempeño futuro.

La Maestría en Logística y Cadena de Suministro proporcionará la base para una carrera en investigación y desarrollo tecnológico. Para las personas que ya trabajan en el sector productivo, un programa de maestría puede proporcionar un impulso profesional al permitir ampliar su experiencia en el campo, brindando a los estudiantes habilidades especializadas en una o más áreas de desempeño, como transporte, inventarios, operaciones, localización entre otras.

El egresado podrá hacer un análisis situacional, y luego proponer soluciones a problemas relacionados, aplicando lo que le hace competente en función de la Logística y Cadena de Suministro en su esfera de trabajo.

1. MARCO REFERENCIAL

1.1. Escuela de Estudios de Postgrado

A continuación, se presentan aspectos importantes para dar a conocer todo lo relacionado con los inicios de la Escuela de Estudios de Postgrado, su desarrollo y función.

1.1.1. Reseña histórica

La Facultad de Ingeniería es pionera en los programas de postgrado de la Universidad de San Carlos de Guatemala, en 1965 se creó Escuela Regional de Ingeniería Sanitaria (ERIS), responsable de la ejecución de dos maestrías acreditadas a nivel regional.

En 2001 la Facultad de Ingeniería incrementa su oferta de maestrías y para ello forma la Escuela de Estudios de Postgrado y se rige por su normativo que fue aprobado por la asamblea general del Sistema de Estudios de Postgrados (SEP) en una reunión ordinaria el 8 de julio de 2003. También del contenido del punto quinto, Inciso 5.9 del acta 16-2003 de Junta Directiva de la Facultad de Ingeniería celebrada el 29 de mayo de 2003, dando como resultado la vigencia del normativo presentado por la Facultad de Ingeniería y la aprobación de este. La asamblea general estipuló que con el propósito de que se uniforme el nombre de los entes responsables de la administración de los estudios de postgrado que integran el Sistema de la Universidad, en el caso de la Facultad de Ingeniería dicho ente debe denominarse Escuela de Estudios de Postgrado

sustituyendo al de Escuela de Postgrado que anteriormente se nombraba. (Facultad de Ingeniería, USAC, 2014)

1.1.2. Finalidad

La Escuela de Estudios de Postgrado tiene como finalidad ofrecer a los profesionales de la ingeniería, diversas opciones formativas a nivel de postgrado, basadas en la aplicación de la ciencia y la tecnología en el desarrollo de la investigación y la innovación, que contribuyan a la solución de problemas de interés nacional. (Facultad de Ingeniería, USAC, 2014)

1.1.3. Misión y visión

La misión de la Escuela de Estudios de Postgrado es 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. (Escuela de Estudios de Postgrado, 2022)

La visión se resume en 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. (Escuela de Estudios de Postgrado, 2022)

1.1.4. Objetivos educacionales

Los objetivos de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ingeniería abarcan:

- Formar recursos humanos a nivel científico superior, que sean capaces de diseñar, ejecutar y dirigir programas de investigación, docente y servicios en el campo de la Ingeniería, tanto académicos, como en el ejercicio de su profesión.
- Contribuir al desarrollo de Guatemala y la región centroamericana, a fin de generar y adaptar la ciencia y la tecnología necesarias para el desarrollo de la ingeniería en el país y la región. (Escuela de Estudios de Postgrado, 2022)

1.1.5. Oferta académica

La oferta académica de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ingeniería abarca 16 maestrías, 6 especialidades y 2 doctorados. Dentro de las maestrías, 4 de ellas son en Ciencias, 10 en Artes y 2 Programas Internacionales, como se listan a continuación:

- Estructuras
- Ingeniería Geotécnica
- Geomática
- Gestión de Recursos Hidrogeológicos
- Gestión Industrial
- Ingeniería de Mantenimiento
- Ingeniería para el Desarrollo Municipal
- Energía y Ambiente
- Ingeniería Vial
- Tecnologías de la Información y la comunicación
- Estadística Aplicada
- Ciencia y Tecnología de los Alimentos
- Gestión de Mercados Eléctricos Regulados
- Gestión de la Planificación para el Desarrollo

- Ingeniería para la industria con especialización en Telecomunicaciones
- Ingeniería para la industria con especialización en Ciencias de la Computación

Las especializaciones que ofrece la Escuela de Estudios de Postgrado actualmente son:

- Bioinformática y Biocomputación Molecular Biomecánica
- Gestión del Talento Humano
- Sistemas de Gestión de la Calidad
- Investigación Científica
- Administración y mantenimiento hospitalario
- Educación virtual para el nivel superior

Los Doctorados que se brindan son: en Cambio Climático y Sostenibilidad, así como en Investigación.

1.1.6. Organización

La Escuela de Estudios de Postgrado se encuentra constituida por: la Decana de la Facultad de Ingeniería, director de Escuela de Postgrado, coordinadores y personal docente.

Actualmente, la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ingeniería de San Carlos de Guatemala cuenta con el siguiente personal:

- Director(a) de escuela. Es el más alto en la jerarquía de la Escuela de Estudios de Postgrado. Esta persona es la responsable directa de las actividades del programa de postgrado.

- Coordinador administrativo. Vela porque las actividades administrativas se realicen para cumplir con los objetivos de mejora continua y excelencia.
- Asistente administrativo. El objetivo final del puesto es facilitar el trabajo del área administrativa, para que las acciones sean más eficaces.
- Coordinador(a) de Especialización. Tiene como finalidad que los programas de postgrado cumplan con los objetivos que propician la excelencia académica de la Escuela para formar profesionales idóneos.
- Auxiliar de tesorería. Este cargo tiene como función la administración de los movimientos de recursos monetarios que se generan por las diversas actividades dentro de la institución.
- Coordinador de áreas de maestrías. Este puesto se encarga de la gestión más eficiente de los programas de maestrías.
- Docentes. Se encargan de impartir los cursos a los profesionales en los diferentes programas de postgrado.
- Secretaria administrativa. Se encarga de la correspondencia, archivo, atención al público, entre otras actividades.
- Auxiliar de control académico. Lleva el control de documentación que se recibe actualmente en el control académico.
- Técnico de redes informáticas y virtuales. Tiene a su cargo la digitalización de documentos y administración de base de datos, entre otras actividades.

- Bibliotecaria. Se encarga del manejo de los documentos dentro del espacio destinado a biblioteca.

1.2. Definición del problema

Actualmente las empresas demandan profesionales competentes en Logística y Cadena de Suministro, obligadas por un mundo cada día más globalizado, con usos de nuevas tecnologías y constantes tendencias e innovaciones en el sector. Las actividades logísticas suponen un alto porcentaje en los costos de cualquier producto y, por lo tanto, una buena gestión es imprescindible en cualquier empresa u organización; estas situaciones se consideran como las principales razones para justificar la implementación de la Maestría en Logística y Cadena de Suministro.

Las organizaciones necesitan identificar socios estratégicos a nivel global, escalar en la competitividad de los mercados globales, cumplir con las demandas del mercado, y, por último, cerrar la brecha en la complejidad de su estructura.

Por ello, la formación en las áreas de Logística y Cadena de Suministro favorece decisivamente en el progreso del talento humano, buscado por las organizaciones para que puedan trazar, efectuar y liderar iniciativas de alto impacto en la generación de valor agregado en sus operaciones.

1.3. Antecedentes sobre Logística y Cadena de Suministro

Según la analista de Comercio Internacional la ubicación geográfica de Guatemala hace que se consolide como centro logístico, ya que la infraestructura con la que cuenta el país está conformada por carreteras interconectadas, puertos, que son certificados en calidad, seguridad y servicio, mediante los

océanos Atlántico y Pacífico, además cuenta con acceso aéreo que permite generar un puente para la comercialización de las mercancías y por último el acceso férreo desapareció a mediados de 1996 debido a la mala administración del servicio. (Pineda, 2017) Este contexto hace reflexionar en la importancia que tiene la logística, el comercio internacional, transporte, entre otras temáticas de la cadena de suministro.

A principios de 2020, Data Export publicó que el índice de desempeño logístico mide el rendimiento en ese rubro a lo largo de la cadena de suministro de los países. Guatemala ocupa el puesto 125 de 160 en la medición más reciente de 2018, inferior al puesto 111 que obtuvo en 2016. Dicha medición considera seis aspectos: aduanas, infraestructura, embarques internacionales, competencia de servicios logísticos, seguimiento y rastreo (trazabilidad) y puntualidad en la entrega. Dichas estadísticas hacen evidente la necesidad de contar con expertos en el área que permitan mejorar la competitividad y desarrollo económico del país. (Data Export, 2020) Nuevamente estos indicios motivan a pensar en la formación de profesionales que sean capaces de enfrentar estos desafíos en las empresas que luchan por competir a nivel nacional e internacional.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Definición de maestría en el Sistema de Estudios de Postgrado

Según el Sistema de Estudios de Postgrado de la Universidad San Carlos de Guatemala, en sus manuales y reglamentos establece que son los estudios en nivel de postgrado que se desarrollan sistemáticamente, con el propósito de proporcionar a los participantes el dominio científico y tecnológico de áreas específicas de la ciencia y las humanidades, desarrollando las capacidades del profesional para el ejercicio de la especialidad y la investigación. (Coordinadora General del SEP, 2015)

También es de carácter mandatorio que los programas de maestría sean conocidos y autorizados, en este caso por la Junta Directiva de la Facultad de Ingeniería, y posteriormente aprobados por el Consejo Directivo del Sistema de Estudios de Postgrado. (Consejo Directivo del Sistema de Estudios de Postgrado, 2017) Luego se espera un dictamen y la aprobación final por parte del Consejo Superior Universitario.

2.2. Clasificación de las maestrías en la USAC

Según el Reglamento aprobado por el Sistema de Estudios de Postgrado Coordinadora General del SEP, (2015) las maestrías se dividen en dos categorías:

- Maestría en Ciencias. Constituye el estudio sistemático de una especialidad, que proporciona a los participantes los conocimientos

científicos y técnicos que contribuyen al enriquecimiento de su formación profesional orientado, a fortalecer su capacidad en el campo de la investigación científica para conducirlo a un nivel congruente con el grado que se pretende.

- Maestría en Artes. Constituye el estudio sistemático de una especialidad, que proporciona a los participantes los conocimientos científicos y técnicos que contribuyen al enriquecimiento de su formación profesional, orientada a desarrollar su capacidad de aplicación de los conocimientos adquiridos en su campo de trabajo. (Coordinadora General del SEP, 2015)

2.3. Cadena de Suministro

La cadena de suministro es la red de organizaciones conectadas e interdependientes trabajando juntas en forma cooperativa para controlar, manejar y mejorar el flujo de materiales e información desde los proveedores hasta los usuarios finales.

La gestión de la cadena de suministro es la supervisión de la entrega completa de productos básicos de un lugar a otro. Una cadena de suministro es, por lo tanto, una interconexión de negocios. Implica la contribución de cada negocio a toda la cadena, desde la producción hasta la fabricación y el punto de consumo final.

El objetivo principal de la gestión de la cadena de suministro es garantizar que se ejecute de manera efectiva y con eficiencia a fin de reducir los costos y entregarlos a la satisfacción de los clientes. Para el éxito de cualquier organización, sería necesario adquirir las habilidades administrativas adecuadas

y la educación adecuada sobre la gestión de las cadenas de suministro. (Schroeder, 2004)

2.4. Logística

Para la Asociación *Council of Logistics Management* la definición más concreta de la logística es: el proceso de planear, implantar y controlar de manera eficiente y económica el flujo y almacenamiento de materias primas, inventarios en proceso, productos terminados e información vinculada con ellos desde el punto de origen al punto de consumo con el propósito de adecuarse a los requerimientos del cliente.

En otras palabras, se entiende por logística al conjunto de conocimientos, acciones y medios destinados tanto a prever como proveer los recursos necesarios para realizar una actividad principal en tiempo idóneo, forma adecuada, al menor costo, en un marco de productividad y calidad. En este contexto, la logística se ha convertido en una herramienta básica para resolver la presión competitiva y para propiciar el desarrollo estratégico e integral de las empresas ante los cambios del mundo.

La logística y sus actividades desempeñan un papel fundamental en la gestión de las actividades de almacenaje y transporte, ya que estos sirven de vínculo entre los centros de producción y los canales de venta, que los separa la brecha del tiempo y el espacio.

Dentro de la cadena de suministro, la logística es útil para la gestión, control y provisión de productos y servicios, así como del flujo de información generada, que va desde el origen hasta el punto de consumo, y cuyo objetivo es cubrir, y satisfacer la demanda de los clientes.

Los negocios han cambiado dramáticamente, antes, producir con calidad y bajo costo era suficiente; sin embargo, ahora debe responderse a lo que el cliente pide en función del producto, plazo, fechas de entrega, servicios de valor agregado, entre otros.

Es imperativo contar con ventajas competitivas que impulsen la optimización de recursos, procesos, e incluso que mejoren las relaciones que van desde el proveedor hasta el cliente final. Para enfrentarse a estos difíciles retos es necesario contar con profesionales especializados en aspectos logísticos.

Del mismo modo, se señala que la logística da como ventaja la coordinación con los proveedores, la mejora de rotación de los inventarios, un servicio o producción más seguro, ahorros en embalaje y manipulación de inventarios, la mejor coordinación, evita duplicidad de esfuerzos y la centralización de la responsabilidad. Bajo esta perspectiva, la logística permite, proporcionar un flujo de materiales, suministros necesarios para el buen funcionamiento de la organización y reduciendo las pérdidas a un nivel mínimo, estableciendo normas de calidad adecuadas, proveedores competentes, adecuados sistemas de almacenaje para la preservación de los insumos, sobre todo los perecederos, además de los servicios necesarios al precio más bajo posible. (González, 2005)

Se infiere entonces, que la logística busca gerenciar estratégicamente la adquisición, el movimiento, el almacenamiento de productos y el control de inventarios, así como todo el flujo de información asociado, a través de los cuales la organización y su canal de distribución se encauzan de modo tal, que la rentabilidad presente y futura de la empresa sea maximizada en términos de costos y efectividad. Esto indica, que la logística desde el punto de vista gerencial es una estrategia necesaria para manejar de forma integral la cadena de

suministros, de tal forma que logre el balance óptimo entre las necesidades del cliente y los recursos disponibles de la empresa y su desempeño debe ser medido a través del servicio al cliente final. (González, 2005)

3. RESULTADOS

3.1. Contexto

Según Herrera, (2019) en su artículo de la revista Cultura, Educación y Sociedad establece que es una realidad que el nivel de desarrollo de un país se nota sustancialmente en la calidad de educación; no es una simple coincidencia que los países a la vanguardia de los avances científicos y tecnológicos y transformaciones significativas en sus sistemas educativos evidencien importantes grados de desarrollo económico y social. Se requiere mayor inversión por parte gubernamental para alcanzar una mayor cobertura en todos los niveles y modalidades, además de asegurar el aprendizaje y la calidad. Esto es un indicativo de la necesidad que impera en el país de contar con estudios de maestría que mejoren el nivel de desarrollo de las organizaciones que buscan elevar su competitividad a nivel local, regional e internacional.

La Logística y la Cadena de Suministro constituyen áreas valiosas que pueden mejorar las ventajas competitivas de diversos sectores de la economía en Guatemala. Dichas áreas influyen en empresas privadas dedicadas a la producción, operaciones, servicios, entre otras, así como instituciones de gobierno que regulan el transporte, compras y demás actividades vitales dentro de la cadena.

El diagnóstico realizado a nivel del Colegio de Ingenieros y otras instancias, sobre el nivel de competencia de los egresados de Ingeniería y carreras afines, destacan fallas en la práctica y uso de tecnología.

En Guatemala dos universidades privadas ofrecen programas de pregrado en Logística y algunas especialidades y maestrías relacionadas, por ello la necesidad de crear la Maestría en Logística y Cadena de Suministro en la Universidad de San Carlos. Los inscritos en carreras de Ingeniería suman más de quince mil en Guatemala; constituyéndose en un mercado potencial para la maestría en estudio.

Con base en los datos del Informe Nacional de Desarrollo Humano del Programa de las Naciones Unidas para Guatemala, INDH de 2015/2016, Guatemala ha progresado muy poco en términos de desarrollo humano. Las últimas estadísticas indican que el 70 % de la población trabaja sin un contrato formal o cobertura de seguro social y los niveles de ingreso están por debajo del salario mínimo. Como consecuencia, un gran número de familias vive en un constante estado de vulnerabilidad alimenticia debido a la falta de tierras y de los recursos requeridos para ser autosuficientes; aproximadamente un 80 % de la población indígena vive en pobreza y existe una brecha muy amplia entre aquellos que tienen acceso a la Educación Superior y aquellos que no. Como resultado, se ha progresado poco en la reducción de los niveles de pobreza (PNUD, 2015).

La formación en educación superior, en especial un programa de maestría en Logística y Cadena de Suministro supondría la proposición de oportunidades para mejorar las condiciones de empleo en el país. Estas, a su vez, habrán de apoyar el crecimiento económico positivo por medio de un considerable aumento en la innovación y la competitividad en las áreas de competencia, como la Logística y la Cadena de Suministro.

3.2. La educación superior en Guatemala

La Educación Superior en Guatemala está regida por la Constitución Política de la República, en su Sección Quinta, artículos del 82 al 90. También se cuenta con la Ley de Universidades Privadas, Decreto Número 82-87 del Congreso de la Republica de Guatemala y por el Reglamento Interno del Consejo de la Enseñanza Privada Superior (CEPS).

Figura 1. Información del CEPS



Fuente: CEPS (s.f.) *Imágenes Google*. Consultado el 3 de agosto de 2022. Recuperado de <http://www.ceps.edu.gt/images/noticias/noticia8.png>

Según el artículo 86 de la Constitución Política, el Consejo de la Enseñanza Privada Superior velará porque se mantenga el nivel académico en las universidades privadas, así como autorizar la creación de nuevas universidades. Está integrado por dos delegados de la Universidad de San Carlos de Guatemala, dos delegados por las universidades privadas y un delegado

electo por los presidentes de los colegios profesionales (Consejo de la Enseñanza Privada Superior, 2007).

En el país han sido creadas 15 universidades, 1 de carácter público, la Universidad de San Carlos, y 14 privadas, entre las cuales están Universidad Rafael Landívar, Mariano Gálvez, Del Valle, Marroquín, Rural, Del Istmo, Panamericana, Mesoamericana, Galileo, San Pablo, Internaciones, De Occidente, Da Vinci y Regional, según su orden de creación, la mayoría de ellas cuenta con oferta de grado y postgrado.

Dentro del contexto de la Universidad de San Carlos de Guatemala, la Coordinadora General del Sistema de Estudios de Postgrado (SEP) es la unidad encargada de la aprobación final de los programas de Postgrado dentro de la universidad, los cuales previamente deben ser aprobados por la Junta Directiva de la facultad a la que pertenecen y luego se trasladan para su dictamen definitivo.

Existen otras instituciones de carácter privado que ofrecen diplomados y otros cursos relacionados con la Logística y Cadena de Suministro, por ejemplo:

- La Asociación Guatemalteca de Exportadores (AGEXPORT) que es una entidad privada sin fines de lucro, fundada en 1982, cuyo objetivo es promover y desarrollar las exportaciones no tradicionales de productos y servicios guatemaltecos; habiendo desarrollado en 2019 el Programa denominado Gestor de cadena de suministro, dirigido a: encargados de logística, administradores o con puestos relacionados con la coordinación y responsables del manejo efectivo de la cadena logística (Asociación Guatemalteca de Exportadores, 2019).
- También se cuenta con capacitaciones a nivel empresarial del grupo GS1 Guatemala, quienes ofrecen cursos ajustados a las necesidades de las

empresas y realizadas directamente en sus oficinas (GS1 Guatemala, 2022).

- La Asociación para la Promoción de la Investigación y el Desarrollo Técnico Centroamericano (IDETEC) es una organización académica privada formada por profesionales comprometidos con la competitividad regional en diferentes sectores productivos. Se especializa en desarrollar programas de certificación académica y por competencias; cuentan con la Certificación en Logística Internacional (Asociación para la Promoción de la Investigación y el Desarrollo Técnico Centroamericano, 2018)

Figura 2. **Afiche cursos de Agexport**



Fuente: Export. (s.f.) *Imágenes de Google*. Consultado el 3 de agosto de 2022. Recuperado de <https://www.export.com.gt/programascm>

3.3. Estudio de demanda

Lo que se espera de un estudio de demanda son insumos para la construcción de una matriz de competencias, que servirá de base para diseñar los cursos de la Maestría en Logística y Cadena de Suministro, de tal manera que se cuente con un pensum adecuado y pertinente, que permita a los egresados insertarse al mercado laboral con las competencias profesionales que se requieren para su crecimiento y desarrollo. También se pretende que, con esta

Maestría, Guatemala se torne más competitiva e innovadora en el campo de la Logística y Cadena de Suministro.

El estudio de demanda tiene los siguientes objetivos:

- Indagar a los interesados, incluidos diversos sectores gremiales, económicos y académicos de Guatemala, que podrían tener injerencia en el diseño y aprovechamiento de la nueva maestría, y que podrían beneficiarse en el área laboral y profesional de la Logística y Cadena de Suministro.
- Incluir a los protagonistas que tendrán a su cargo papeles importantes en el desarrollo de la nueva maestría.

El estudio de demanda se llevó a cabo mediante las siguientes actividades:

- Análisis de involucrados
- Diseño del instrumento de evaluación, cuestionario para encuesta
- Recolección de información
- Análisis de datos

3.3.1. Análisis de los involucrados

El análisis de involucrados consiste en la identificación de los actores del proyecto, explora sus necesidades, expectativas e intereses. En dicho análisis, además de identificarlos se define su rol, participación e impacto, con el objetivo de crear estrategias que permitan beneficiar al proyecto y asegurar su continuidad y posterior éxito (Betancourt, 2017).

En ese contexto se han identificado los siguientes involucrados previo al diseño de la Maestría en Logística y Cadena de Suministro, y se ha plasmado su

injerencia, impacto y papel desarrollado en este estudio, en la tabla que se muestra a continuación:

Tabla I. Injerencia de los interesados

Interesados	Injerencia	Impacto	Papel que desarrolla
Universidad de San Carlos de Guatemala	Alta	Alto	Prestador del servicio
Universidades privadas con carreras relacionadas a la Ingeniería, Logística y Cadena de Suministro	Alta	Alto	Estudiantes potenciales / Oposición
Colegio de Ingenieros de Guatemala	Alta	Mediano	Proveedor de oportunidades
Empresas privadas con actividades relacionadas con la Logística y Cadena de Suministro	Alta	Alto	Empleadores
Entidades del sector público	Alta	Mediano	Empleadores

Fuente: elaboración propia.

3.3.2. Diseño del instrumento de evaluación

Para el desarrollo de este estudio de demanda se diseñaron varios cuestionarios con el objetivo de recopilar información, con una combinación de preguntas cerradas y abiertas, evaluando aspectos diversos, tanto a empleadores, egresados de carreras de Ingeniería, estudiantes de últimos semestres, como agremiados del Colegio de Ingenieros, entre otros.

El estudio de demanda se orientó para conseguir información que ayudara al diseño de la red de estudios para satisfacer la demanda de profesionales competentes en las áreas de la logística y la cadena de suministro. También fue desarrollado un estudio dirigido a estudiantes de Ingeniería Industrial, bajo la modalidad de grupo focal.

La población objetivo se identificó de forma aleatoria; empleadores y estudiantes de ingeniería de ambos sexos. Se seleccionaron estudiantes de forma aleatoria, por lo tanto, todos tenían la misma probabilidad de ser escogidos (la razón de esto es para obtener diversidad de datos de las universidades). La población es finita, determinada a criterio del entrevistador, considerando un muestreo de tipo intencional. Debido a que la varianza poblacional es de 0.25 (0.5×0.5) suponiendo una diversidad de resultados del 50 %.

- N = total de la población objetivo. Por ser un muestreo intencional se establece en 100 para empleadores y 100 para estudiantes.
- n = el tamaño de la muestra.
- e = error muestral, error o desviación posible cuando se extrapolan los resultados, siendo el margen de error aceptado. Para este caso será de 0.05
- z = valor correspondiente al nivel de confianza en la distribución normal. Para este caso será 1.96
- pq = varianza poblacional. $(0,5) (0,5) = 0,25$

$$n = 95$$

El tamaño de la muestra que se debe considerar es de 95 empleadores y 95 estudiantes. El margen de error de esta muestra es de 2.3 %:

3.3.3. Recolección de información y análisis de datos

Para realizar el presente trabajo se realizó recolección de información, así como encuestas a empleadores, las cuales se presentan para mejor comprensión.

3.3.3.1. Encuestas a empleadores

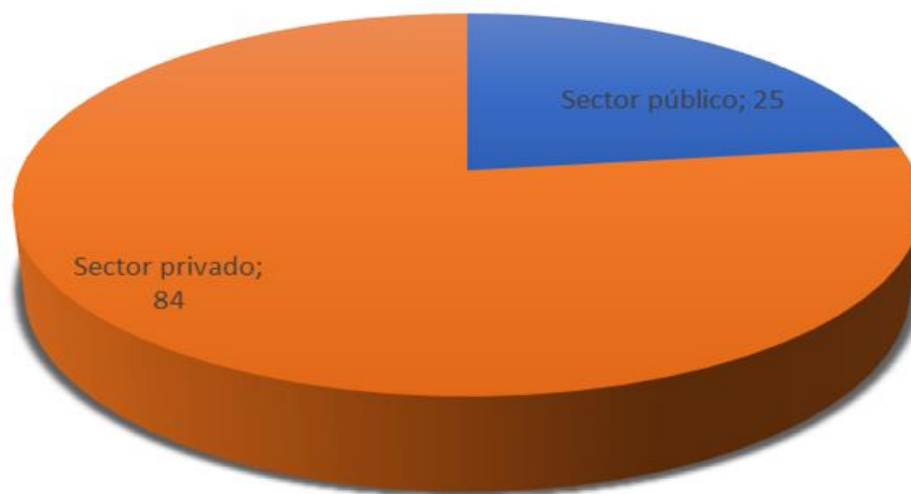
Un total de 109 encuestas fueron contestadas en línea por empleadores de los sectores económicos, público y privado. Los resultados se muestran a continuación:

Tabla II. **Encuestas a empleadores por sector**

Sector público	Sector privado	Producción y Operaciones	Servicios	Otras actividades
25 (23 %)	84 (77 %)	53 (49 %)	32 (29 %)	24 (22 %)

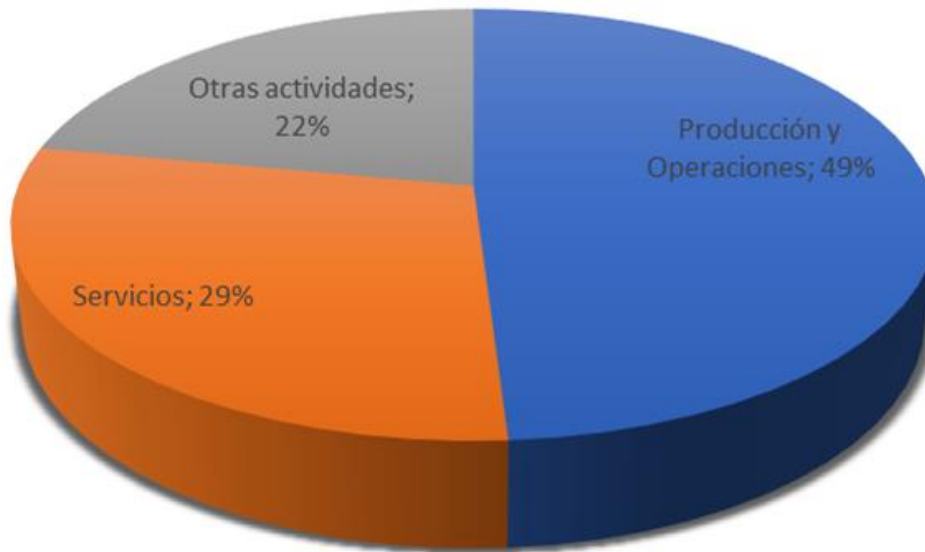
Fuente: elaboración propia.

Figura 3. **Distribución de empleadores por sector**



Fuente: elaboración propia.

Figura 4. **Distribución de empleadores por actividad**



Fuente: elaboración propia.

Se consultó sobre aspectos diversos del campo laboral, por ejemplo, formas de reclutamiento de personal, contar con personal competente, problemas que surgen con las habilidades personales de los candidatos, la necesidad de contar con colaboradores dispuestos a continuar su formación universitaria a nivel de postgrado, así como también, que el personal posea habilidades blandas, que sean capaces de resolver problemas, que trabajen en equipo, entre otros.

Tabla III. **Estadísticas procedentes de encuestas**

Aspecto evaluado	Total
Reclutamiento interno	32 (29 %)
Reclutamiento externo (servicio tercerizado)	49 (45 %)
Promociones internas	28 (26 %)
Problemas en la contratación por falta de competencias a nivel de educación superior	50 (46 %)
Importancia de contar con habilidades blandas (inteligencia emocional, liderazgo, trabajo en equipo, comunicación, adaptabilidad, entre otras)	75 (69 %)
Que posean conocimientos en el área operativa	49 (45 %)
Que tengan habilidades administrativas para la toma de decisiones	38 (35 %)
Que posean experiencia laboral previa	25 (23 %)

Fuente: elaboración propia.

3.3.3.2. Encuestas a egresados

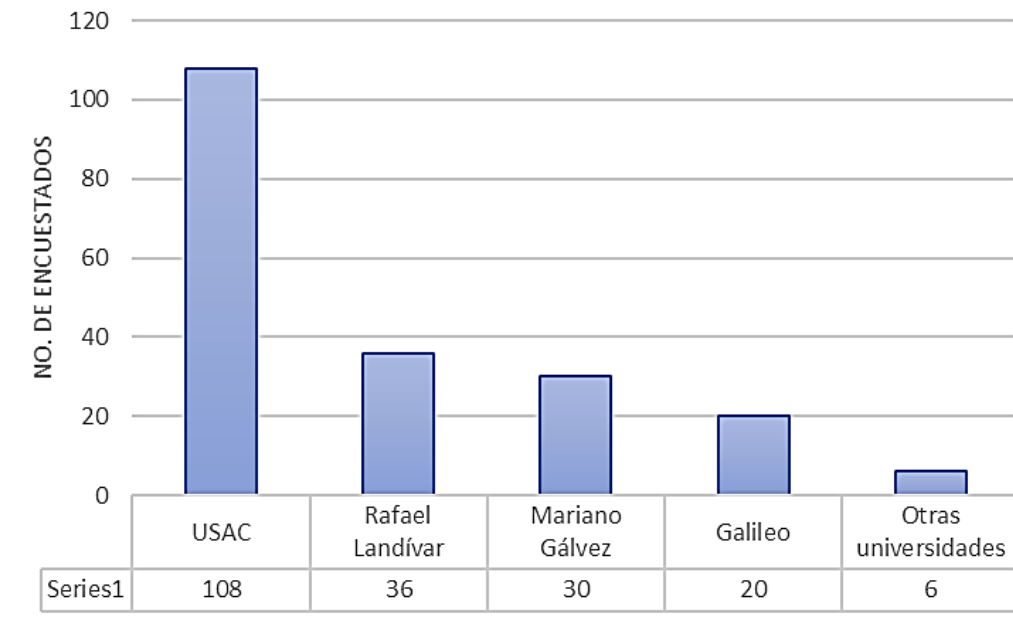
Un total de 200 encuestas fueron contestadas en línea por egresados de diferentes universidades de Guatemala, distribuidos de la siguiente forma:

Tabla IV. **Encuestas a egresados**

Universidad	Porcentaje de egresados
San Carlos de Guatemala	54 %
Landívar	18 %
Mariano Gálvez	15 %
Galileo	10 %
Otras	3 %

Fuente: elaboración propia.

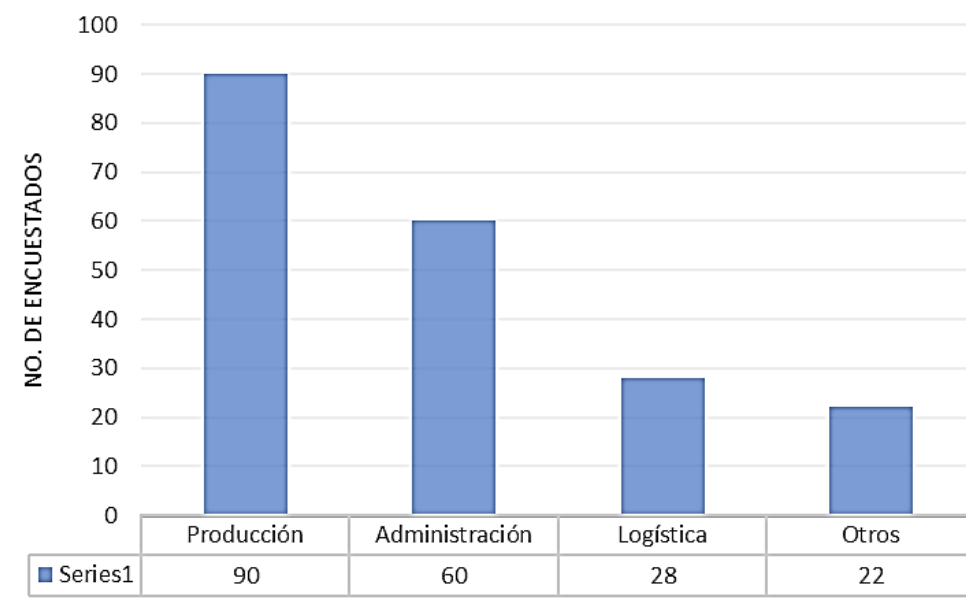
Figura 5. Distribución de encuestas a egresados



Fuente: elaboración propia.

Los egresados que respondieron la encuesta están inmersos en el campo laboral, distribuidos de la siguiente forma: el 45 % trabaja en el área de Producción, el 30 % en funciones de Administración, el 14 % está vinculado con la Logística y el 11 % se distribuye en diversas disciplinas.

Figura 6. **Número de egresados por campo laboral**



Fuente: elaboración propia.

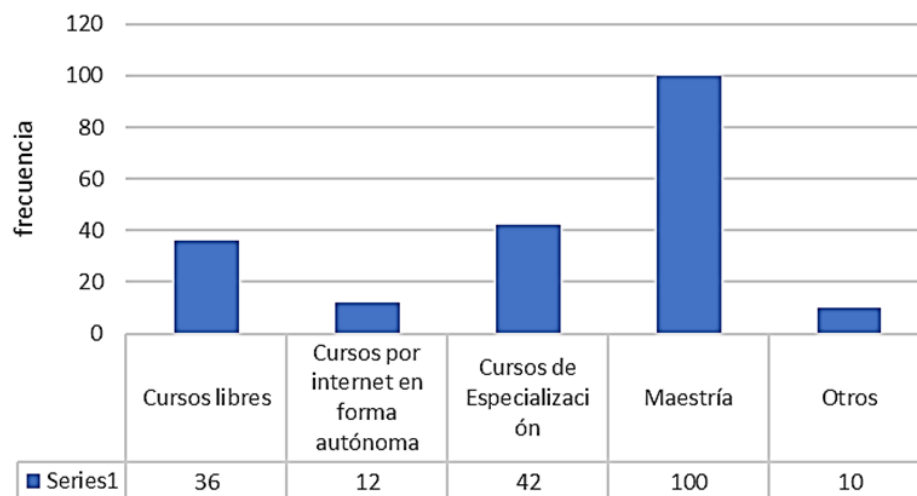
Dentro de las encuestas a egresados, en las preguntas abiertas, es importante acotar algunas observaciones:

- La importancia que tiene la preparación universitaria, especialmente con una maestría dirigida a la logística y cadena de suministro,
- De igual forma, destacaron la necesidad de la actualización constante,
- Los beneficios de la formación de postgrado y
- Contar con nuevas oportunidades laborales.

Otros resultados relevantes de la encuesta a egresados se muestran a continuación:

¿Qué forma considera usted que es la más adecuada para actualizar sus conocimientos?

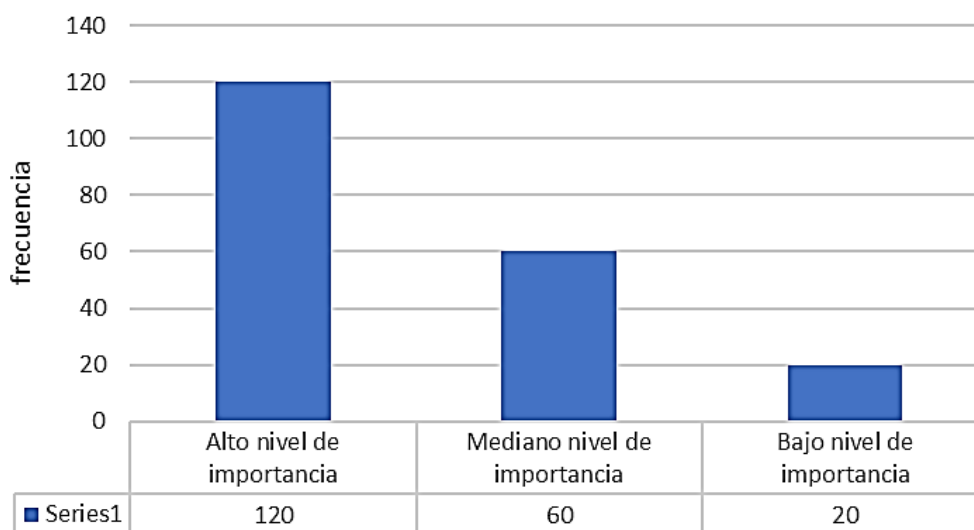
Figura 7. **Actualización de conocimientos**



Fuente: elaboración propia.

¿Qué nivel de importancia tendría para usted una maestría relacionada con temas de Logística y Cadena de Suministro?

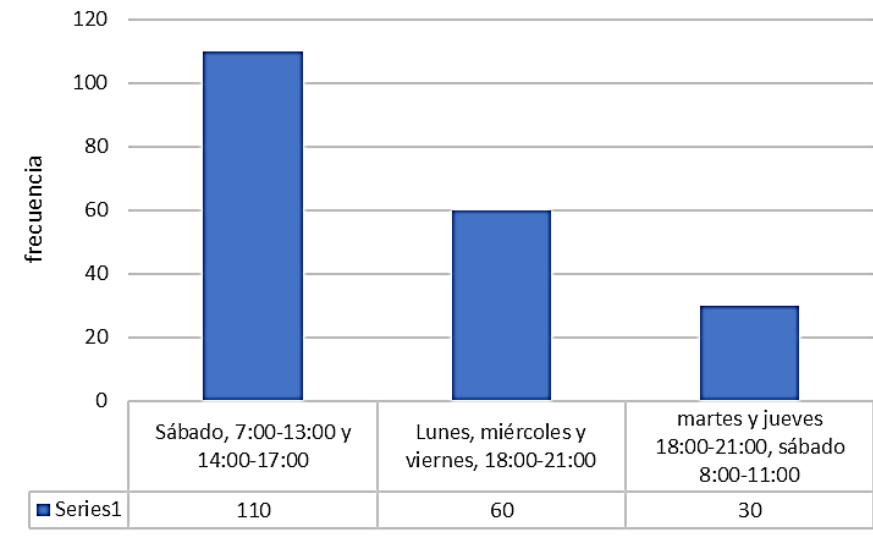
Figura 8. **Nivel de importancia para estudiar la maestría**



Fuente: elaboración propia.

¿Qué horario considera más conveniente para estudiar una maestría?

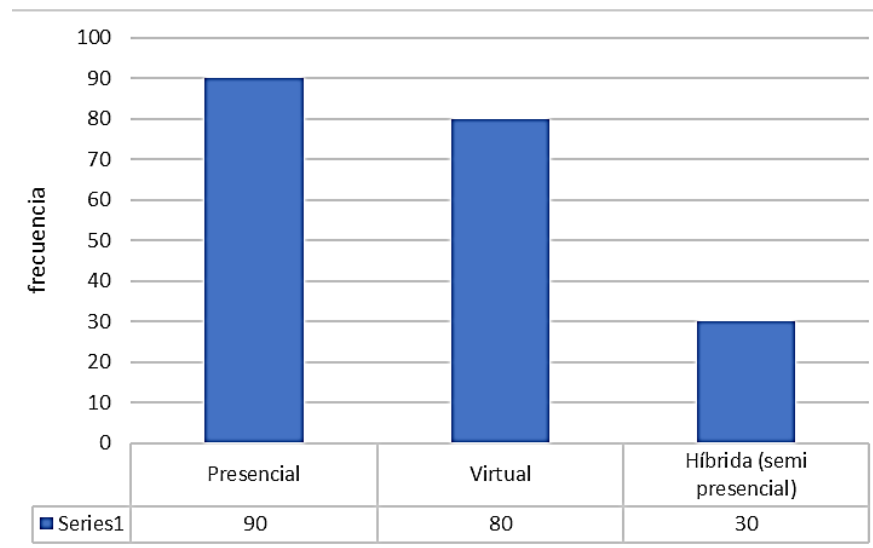
Figura 9. Horario más conveniente



Fuente: elaboración propia.

¿Qué modalidad de estudios prefiere para estudiar una maestría?

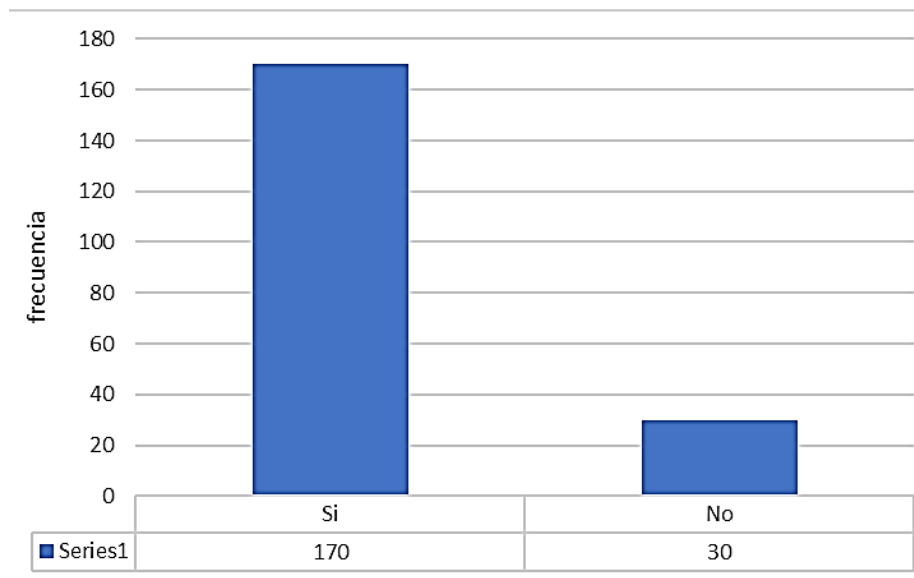
Figura 10. Modalidad de estudio de la maestría



Fuente: elaboración propia.

¿Estaría dispuesto a matricularse en una Maestría especializada en Logística y Cadena de Suministro en un futuro cercano?

Figura 11. Disposición para inscripción



Fuente: elaboración propia.

Mencione que competencias desearía adquirir una vez que haya finalizado la maestría en Logística y Cadena de Suministro. Las respuestas se resumen en las siguientes opciones:

- Abordar problemas de gestión y coordinación de operaciones logísticas de producción, transporte y otros.
- Analizar, estructurar y discutir contextos de logística en diferentes escenarios.
- Aplicar las estrategias y las tecnologías actuales más relevantes para diseñar soluciones a los problemas de gestión y coordinación de flujos de materiales, de información entre otros.
- Aplicar técnicas cuantitativas para evaluar las diferentes alternativas y seleccionar la solución más adecuada.
- Seleccionar los socios en la cadena de suministro adecuados, y planificar y coordinar el proyecto para implementar soluciones a los problemas logísticos.

Otra pregunta que se hizo en la encuesta hacía referencia a los temas que se deberían abordar ampliamente en la maestría en Logística y Cadena de Suministro. Las respuestas se resumen en las siguientes opciones:

- Fundamentos de Logística
- Cadena de Suministro
- Servicios de Transporte
- Optimización de recursos
- Métodos Cuantitativos
- Sistemas de Información en Logística
- Tecnologías de Información y Comunicación en Logística
- Toma de decisiones
- Teoría de sistemas
- Administración de Proyectos
- Operadores Logísticos
- Manejo de Materiales

3.3.3.3. Grupos focales de estudiantes

En la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos se realizaron 2 grupos focales. El primer grupo lo conformaron 50 estudiantes de noveno y décimo semestre de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial. El segundo grupo, 30 estudiantes que cursan una Maestría en Gestión Industrial en la Escuela de Estudios de Postgrado y se encuentran en la modalidad de graduación de pregrado-postgrado.

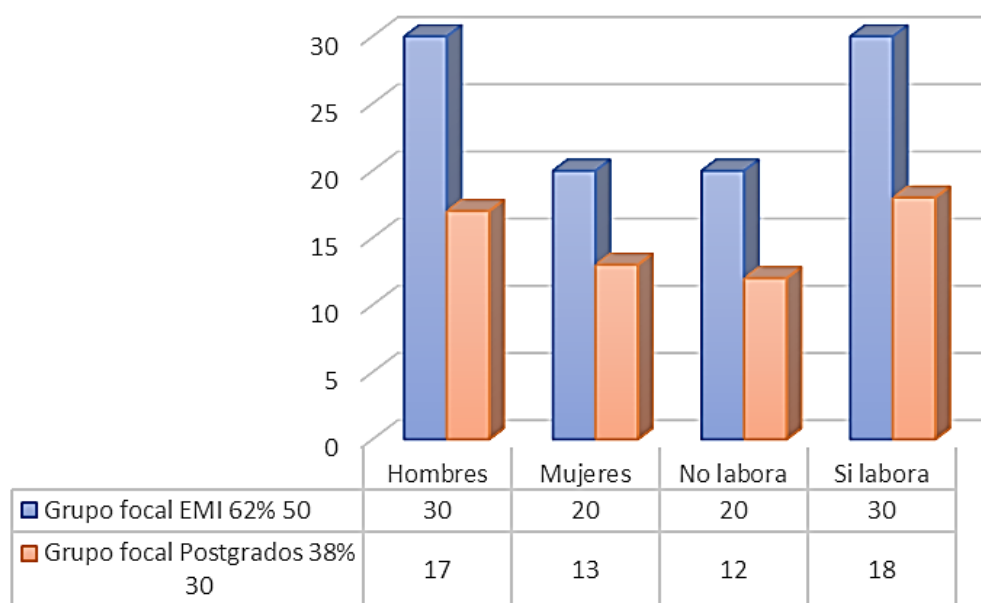
Figura 12. Vista del grupo focal de la Maestría en Gestión Industrial



Fuente: [Fotografía de César Urquizú]. (Salón 212 del edificio T-3 de la Facultad de Ingeniería USAC. 2021). Colección particular. Guatemala.

El rango de edades de los encuestados varía de 22 a 27 años. Existe una relación de género, donde el número de hombres supera al de las mujeres en una proporción de 6 a 4. Porcentaje de estudiantes vinculados laboralmente: 40 % no está laborando, 60 % si está laborando en su área profesional correspondiente.

Figura 13. **Distribución de grupos focales por género y actividad laboral**

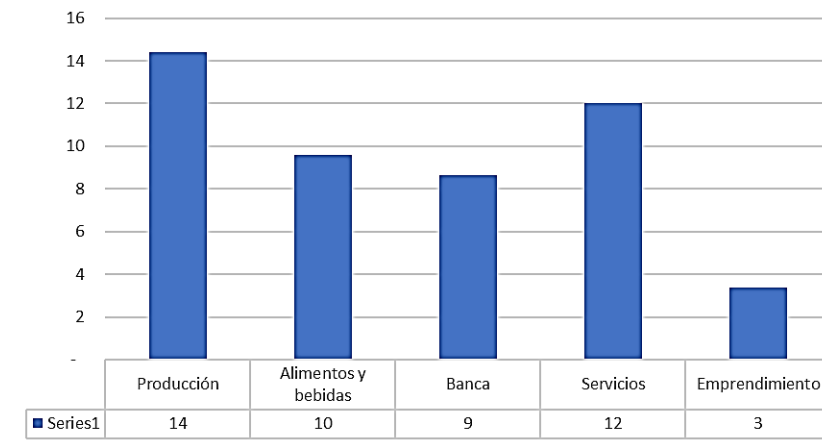


Fuente: elaboración propia.

A continuación, se muestran algunos datos y aspectos relevantes que surgieron en la conducción de estos grupos focales:

- Distribución por área laboral:
 - 30 % labora en el Área de Producción,
 - 20 % en la industria de alimentos y bebidas,
 - 18 % en el sistema financiero,
 - 25 % en servicios de diversa índole y
 - 7 % se dedica a emprendimientos propios.

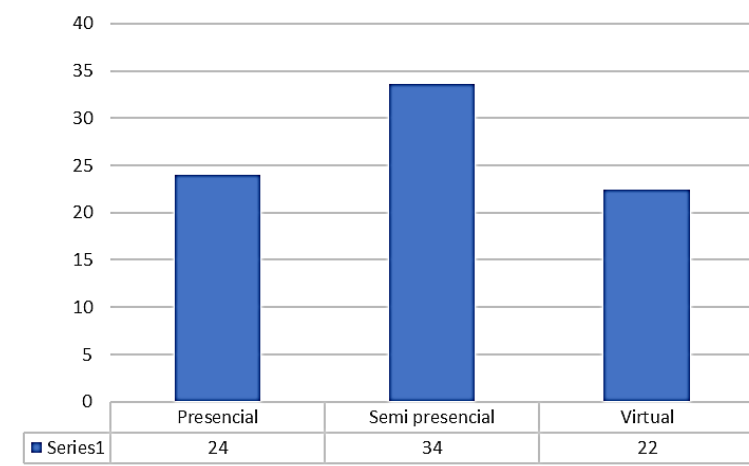
Figura 14. Distribución del grupo focal por área laboral



Fuente: elaboración propia.

- Preferencia por el tipo de enseñanza:
 - 30 % formación presencial,
 - 42 % prefiere un programa semi presencial y
 - 28 % desea continuar sus estudios de postgrado en forma virtual.

Figura 15. Preferencia por tipo de enseñanza



Fuente: elaboración propia.

- Competencias que les gustaría desarrollar por medio de una Maestría en Logística y Cadena de Suministro: toma de decisiones, habilidades blandas tales como liderazgo, comunicación asertiva, capacidad analítica, resolución de problemas, entre otras.

4. PROPUESTA

La Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ingeniería con esta propuesta buscará formar profesionales capaces de desempeñarse en las áreas de logística y cadena de suministro, de acuerdo con las necesidades y tendencias nacionales e internacionales para promover, mantener y optimizar la gestión corporativa.

La maestría se orienta a la formación profesional en las áreas de la Logística y Cadena de Suministro, para optimizar los recursos, considerando sostenibilidad, flujos de información, desde una visión global, integrada y colaborativa; además de respaldarse en la investigación y aplicación de conceptos para la resolución de problemas logísticos.

4.1. Objetivos

A continuación, se presentan los objetivos planteados para realizar el presente trabajo.

4.1.1. General

Formar profesionales capaces de desarrollar una carrera en Logística y gestión de la Cadena de Suministro, profundizando en cada una de las actividades y funciones en el ámbito del aprovisionamiento, de la producción y de la distribución comercial. Facilitando la visión global que se requiere para una gestión eficiente de la cadena de suministro.

4.1.2. Específicos

- Capacitar profesionales para que, por medio de la investigación aplicada, la innovación y adaptación de tecnologías, resuelvan problemas, generen soluciones e implementen nuevos proyectos inherentes al campo de Logística y Cadena de Suministro, en el contexto nacional e internacional.
- Capacitar profesionales para la toma de decisiones en Logística y Gestión de la Cadena de Suministro, a partir de aspectos estratégicos considerados desde una perspectiva integral, impartiendo asignaturas relacionadas con la tecnología, la ingeniería y los negocios.
- Capacitar profesionales para el análisis, diseño y desarrollo de soluciones en el ámbito de la Logística y Cadena de Suministro, que traten cuestiones estratégicas, tácticas y operativas desde una perspectiva integradora.

4.2. Perfil de ingreso

A continuación, se presenta el perfil de ingreso de los que aspiran a formar parte de la escuela de Postgrado.

4.2.1. Formación de pregrado

Poseer grado académico de licenciatura, con formación de preferencia en: Ingeniería Industrial, Ingeniería Mecánica Industrial, Ingeniería Mecánica, o bien otras que a criterio del coordinador de la Maestría indique que cumple con el perfil, tales como Ingeniería Química, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Mecánica Eléctrica, Ingeniería Electrónica, Licenciatura en Administración de Empresas, u otra carrera afín.

4.2.2. Área cognoscitiva

Los conocimientos previos considerados esenciales para ingresar a la maestría serán evaluados de manera integral mediante pruebas de carácter diagnóstico que incluirán:

- Conocimientos de Matemática
- Conocimientos sobre Estadística.
- Conocimientos sobre Ambientes Industriales.
- Conocimientos de computación en las siguientes áreas: procesadores de palabras, hojas de cálculo, Internet, Windows, editores de imágenes, dibujo asistido por computadora, entre otros.
- Perfil de los estilos de aprendizaje. Esta prueba se aplica desde hace algunos años con el apoyo de soporte tecnológico, a todos los estudiantes que ingresan a las maestrías.

Para nivelar los conocimientos de temas relacionados con Logística y Cadena de Suministro, se impartirá un curso propedéutico a los interesados. Al concluir la fase preparatoria, se aplicará la prueba diagnóstica de conocimientos. En caso de no aprobación de dicha prueba, la coordinación del programa orientará a los estudiantes para profundizar en los temas que requieran reforzarse.

Adicionalmente se requiere que los participantes tengan un adecuado dominio del idioma inglés, así como las competencias para desarrollar ensayos e investigaciones. Que sean organizados y autodidactas para su formación.

4.2.3. Estrategias de verificación de competencias

Como estrategia para verificar el grado de desarrollo de las competencias requeridas al inicio del programa, se proporcionará información en inglés sobre alguna temática de la Logística y Cadena de Suministro, entornos industriales u otro relacionado con la maestría, y se solicitará a los aspirantes que busquen información adicional. Con base en dicha información, los interesados deberán elaborar un ensayo de un máximo de tres páginas, en el que se requerirá que:

- Identifique necesidades y oportunidades del país en cuanto al tema expuesto.
- Se exprese correctamente en forma oral, escrita y gráfica.
- Comprenda lecturas en idioma inglés.
- Utilice efectivamente el Internet, con la finalidad de buscar material de estudio y fundamentación de investigaciones documentales.

4.2.4. Flexibilidad y adaptación

La Coordinación de la Maestría programará entrevistas personales con los aspirantes a ingresar al programa, entre los aspectos a explorar se incluyen:

- Disposición de trabajar en equipos multidisciplinarios.
- Disponibilidad de tiempo para realizar visitas técnicas y pasantías.
- Disposición en realizar investigaciones aplicadas, innovaciones y proyectos en el campo de la Logística y Cadena de Suministro.

4.3. Perfil de egreso

El programa de Maestría está diseñado para avanzar en las carreras profesionales del campo de la Logística y Cadena de Suministro, entre otras áreas de especialidad. Ofrece un plan de estudios moderno que reta a los estudiantes a aplicar principios de diseño, pensamiento crítico, innovación, gestión y resolución de problemas en el campo de la Logística y Cadena de Suministro.

Es un programa integral que cubre necesidades específicas que actualmente tienen, tanto el sector empresarial, como gubernamental. Incluye todo el proceso de Cadena de Suministro para satisfacer las exigencias del mercado, desde la gestión con los proveedores hasta la entrega del producto al cliente, y contribuye en el desarrollo del negocio a través de estrategias que refuercen su competitividad y desarrollo sostenible.

4.3.1. Conocimientos del egresado

Los profesionales egresados de esta maestría tendrán conocimientos:

- Teórico-prácticos para el diseño y administración de sistemas logísticos y de cadena de suministro.
- Sobre el dominio de las estrategias para realizar una distribución eficiente de productos con un buen servicio.
- Sobre los fundamentos de la logística, la producción y la distribución comercial a nivel global.
- Sobre el funcionamiento de la gestión de compras, así como la creación y mantenimiento de la cadena de suministro.
- Sobre las tecnologías de información logística.

- Sobre la gestión de tiendas, el transporte y el envío, la planificación de inventarios y la gestión de contratos.

4.3.2. Capacidades del egresado

Los profesionales egresados de esta maestría tendrán las siguientes habilidades:

- Formular recomendaciones derivadas de investigaciones y estudios para la resolución de problemas de logística y cadena de suministro.
- Redactar documentos técnicos, para la presentación de resultados, informes, artículos, entre otros, en forma precisa, clara, fluida y pertinente.
- Optimizar los recursos en el ámbito de la logística y cadena de suministro.
- Tomar decisiones estratégicas para obtener una ventaja competitiva sostenible.
- Realizar adecuadamente pronósticos de demanda.
- Gestionar correctamente los procesos de compras e inventarios.
- Aplicar las leyes, reglamentos y normas relacionadas con la logística y cadena de suministro.

Además, los profesionales egresados de esta maestría evidenciarán las siguientes actitudes:

- Liderazgo para dirigir y coordinar las actividades relacionadas con la logística y cadena de suministro.
- Trabajo en equipo que le permita mantener relaciones interpersonales favorables al cumplimiento de las normas, reglamentos y leyes relativas a la logística y cadena de suministro.
- Desarrollo de la creatividad, iniciativa, autonomía personal y profesional, así como de emprendimiento en proyectos y colaboraciones en el ámbito de la logística.

- Fomento de la innovación, la gestión medioambiental y la responsabilidad social empresarial.

4.3.3. Perfil de egreso

- Identifica los aspectos relacionados con la logística y cadena de suministro y es capaz de plantear estrategias y planes de acción a diferentes situaciones que se presenten.
- Implementa y evalúa exitosamente programas de logística y cadena de suministro, apoyado en normativas aplicables a los procesos de su organización.
- Desarrolla investigaciones sobre problemas reales, integra conocimientos de distintas materias y propone soluciones en materia de logística y cadena de suministro.
- Garantiza el cumplimiento de los estándares adoptados por la organización, haciendo evaluaciones constantes, diseñando sistemas de gestión para aumentar la ventaja competitiva empresarial.
- Utiliza metodologías diversas que le permiten mejorar la cadena de valor a nivel corporativo, a través de los procesos de logística y cadena de suministro.

4.3.4. Perfil profesional y ocupacional

Los profesionales egresados de esta maestría podrán ocupar puestos en instituciones gubernamentales, industriales, comerciales, de servicio, de transporte, de educación superior o de investigación en el país y la región centroamericana, entre otras, realizando funciones como las siguientes:

- Impartir docencia en instituciones académicas donde existan programas similares al propuesto.

- Desarrollar investigación en el campo de la Logística y Cadena de Suministro.
- Gerenciar y asesorar instituciones, unidades o dependencias encargadas de la Logística y Cadena de Suministro, tanto del sector productivo, como de servicios, bajo un enfoque integral, ocupando alguno de los siguientes puestos:
 - Responsable de Supply Chain
 - Director de compras y aprovisionamiento
 - Director de operaciones
 - Consultor de estrategias logísticas
 - Traffic Manager
 - Jefe de transporte y distribución

4.4. Plan de estudios

El plan de estudios incluye 15 cursos distribuidos en 4 áreas formativas y la elaboración de un trabajo de graduación, los cuales totalizan una carga académica de 51 créditos. Las horas presenciales dedicadas al desarrollo de la teoría se realizarán los sábados. La carga académica no presencial será distribuida en tareas, proyectos grupales y trabajos de investigación documental y aplicada a desarrollar a lo largo del trimestre, según la dinámica de cada curso.

El programa está planificado para impartirse los sábados durante 5 trimestres en horario de 07:00 horas a 17:00 horas, para el desarrollo de cursos y 1 trimestre para la presentación del informe final del trabajo de graduación. Dicho horario se establece en función de la calendarización anual de los programas de la escuela.

Tabla V. **Áreas formativas en la organización del plan de estudios**

Área Formativa	Créditos
1. Área de Investigación: incluye 3 seminarios para la elaboración del trabajo de graduación y la presentación del informe final	15
2. Área de Fundamentación: incluye 3 cursos	09
3. Área de Gestión de Operaciones e Información: incluye 4 cursos	12
4. Área de Gestión de la Cadena de Suministro: incluye 5 cursos	15
Total de créditos académicos	51

Fuente: elaboración propia.

La maestría contempla la realización de prácticas o pasantías donde podría aplicarse la investigación relacionada con el trabajo de graduación.

Tabla VI. Listado cursos por área de formación y carga académica

Área de Formación	Nombre del curso		Créditos
Área de Investigación Aplicada	1	Seminario I Metodología de la investigación	03
	2	Seminario II Protocolo	03
	3	Seminario III Informe final (redacción del 1er borrador de tesis)	03
	Presentación y defensa de trabajo de graduación		06
Área de Fundamentación	4	Fundamentos de Logística	03
	5	Dirección Financiera	03
	6	Dirección y Organización de la empresa	03
Área de Gestión de Operaciones e Información	7	Dirección de Operaciones	03
	8	Gestión de Procesos de Calidad	03
	9	Logística de Producción	03
	10	Tecnologías de información en Logística	03
Área de Gestión de la Cadena de Suministro	11	Gestión de Compras y Aprovisionamiento	03
	12	Gestión de Transportes e intermodalidad	03
	13	Logística integral y Gestión de la Cadena de Suministro	03
	14	Distribución comercial y logística global	03
	15	Comercio Internacional	03
Total de cursos: 15		Total de créditos académicos	51

Fuente: elaboración propia.

4.5. Disposición del pénsum de estudios

El pénsum de estudios se diseñó organizado por trimestres, en cada uno de los cuales se impartirán tres cursos, con una carga de 3 créditos académicos cada uno, distribuidos de la siguiente forma:

- 2 créditos correspondientes a las horas de teoría desarrollada en forma presencial (32 horas)
- 1 crédito correspondiente a la actividad práctica y de investigación documental y aplicada.

Es importante aclarar que, si bien las horas de teoría y las horas de práctica son 32 en ambos casos, como mínimo, la relación entre los créditos correspondientes a las horas de teoría y los créditos equivalentes a las horas de práctica es de dos a uno.

Aunque el pénsum es flexible, los seminarios de investigación se orientan a la obtención parcial de productos que se integrarán al informe final del trabajo de graduación, de tal manera que:

- Seminario 1 constituye el requisito para asignar Seminario 2.
- Seminario 2 constituye el requisito para asignar Seminario 3, complementado por la aprobación del asesor, de la coordinación de la maestría, del revisor nombrado por la Unidad de Tesis y Trabajos de Graduación de la Escuela de Estudios de Postgrado y de la Dirección.

4.5.1. Distribución de cursos por trimestre

A continuación, se muestra la identificación de cursos por trimestre, evidenciando el código y nombre del curso, así como las horas destinadas a la teoría y a la práctica y por último los créditos asignados.

Tabla VII. **Listado de cursos distribuidos por ciclo académico**

Trimestre	Código del curso	Nombre del curso	Horas de teoría	Horas de práctica	Créditos
I	MLCS 101	Fundamentos de Logística	32	32	3
	MLCS 102	Dirección Financiera	32	32	3
	MLCS 103	Dirección y Organización de la empresa	32	32	3
II	MLCS 204	Dirección de Operaciones	32	32	3
	MLCS 205	Gestión de Procesos de Calidad	32	32	3
	SEM 01	Seminario I Metodología de la Investigación	32	32	3
III	MLCS 306	Logística de Producción	32	32	3
	MLCS 307	Gestión de Compras y Aprovechamiento	32	32	3
	SEM 02	Seminario II Protocolo	32	32	3
IV	MLCS 408	Gestión de Transporte e intermodalidad	32	32	3
	MLCS 409	Comercio Internacional	32	32	3
	MLCS 410	Tecnologías de información en Logística	32	32	3
V	MLCS 511	Logística integral y Gestión de la cadena de suministro	32	32	3
	MLCS 512	Distribución comercial y logística global	32	32	3
	SEM 03	Seminario III Informe final	32	32	3
		Seminario de Graduación		192	6
		Total	480	672	51

Fuente: elaboración propia.

4.5.2. Descripción de cursos por áreas de especialidad

Área de Investigación Aplicada

Objetivo general y contribución al perfil de egreso: elaborar un trabajo final de graduación que integre y aplique los conocimientos obtenidos durante la maestría, en la solución de un problema práctico del campo de la Logística y Cadena de Suministro.

Seminario I. Metodología de la Investigación

- Objetivo: fortalecer los conocimientos del estudiante en materia de investigación aplicada para desarrollar la primera fase de su trabajo de graduación de la maestría (Anteproyecto).
- Contenido: importancia de la investigación documental y aplicada en la maestría, líneas de investigación priorizadas, estructura de un anteproyecto de trabajo de graduación, técnicas de recolección de información, motores de búsqueda y Normas APA, desarrollo del árbol del problema, matriz de coherencia entre preguntas de investigación y los objetivos, redacción de justificación del trabajo, antecedentes y alcances del trabajo, así como el plan de acción.

Seminario II. Protocolo

- Objetivo: fortalecer los conocimientos del estudiante en materia de investigación documental y aplicada para elaborar el protocolo del trabajo de graduación de la maestría, con el propósito de organizar los fundamentos teóricos y metodológicos del trabajo a realizar.
- Contenido: estructura y contenido del protocolo de investigación aplicada, construcción del marco teórico, diseño de investigación aplicada, definición y operacionalización de variables, fases del trabajo de campo y de gabinete, técnicas de análisis documental y estadístico, diseño de experimentos y uso de software para análisis de información; cronograma, recursos necesarios y factibilidad del trabajo propuesto.

Seminario III. Informe final

- **Objetivo:** fortalecer los conocimientos de investigación documental y aplicada de los estudiantes para elaborar el informe final del trabajo de graduación y redactar un artículo con base en los resultados obtenidos y en coherencia con los objetivos establecidos que se publicará en la revista de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ingeniería. Concluido este seminario, el estudiante puede empezar a preparar el informe para su defensa del trabajo de graduación.
- **Contenido:** Estructura del informe final del trabajo de graduación y de un artículo que será publicado en la revista de la Escuela de Estudios de Postgrado, presentación y discusión de los resultados obtenidos, redacción de conclusiones y recomendaciones con base en los resultados del estudio y coherentes con los objetivos propuestos. Redacción de artículos científicos.

Área de fundamentación

Objetivo general y contribución al perfil de egreso: complementar los conocimientos básicos y fundamentales sobre logística, área financiera, dirección y organización empresarial; también se abordará la temática de desarrollo y emprendimiento de empresas.

Fundamentos de Logística

- **Objetivo:** desarrollar los conceptos principales sobre logística y la forma de utilizarla para lograr las metas de la organización.

- Contenido: fundamentos de la logística de distribución y su aplicación en las organizaciones. Proceso de logística de distribución. Cadena de suministro. Gestión de pedidos. Gestión de inventarios. Proceso de embalaje de productos. Logística Verde. Seguridad y Salud Ocupacional. *Ecommerce supply*.

Dirección financiera

- Objetivos: conocer la estructura financiera de la organización. Determinar la viabilidad económica y financiera de proyectos en compañías del sector logístico.
- Contenido: introducción a la dirección financiera y conceptos básicos. Cuentas de resultados y Análisis. *Cash Flow*. Apalancamiento financiero. Modelos de financiación para las empresas. Inversiones para el capital (valor presente, valor futuro, tasa interna de retorno, valor presente neto). Dirección financiera y estrategia. Cuadro de mando integral.

Dirección y organización de la empresa

- Objetivo: conocer la estructura organizacional para dominar los conceptos y técnicas empleados en las diferentes áreas funcionales de una empresa.
- Contenido: teoría administrativa. Estructura organizacional. Cultura organizacional. Clima organizacional. Los grupos de trabajo. Manejo de la resistencia al cambio. Nuevos modelos organizacionales.

Área de Gestión de Operaciones e Información

Objetivo general y contribución al perfil de egreso: comprender los procesos de logística de producción y flujo de información, para la correcta utilización de las metodologías, técnicas y herramientas que permitan la optimización de los recursos empresariales.

Dirección de operaciones

- Objetivos: analizar la contribución estratégica de la dirección de operaciones para el desarrollo de la organización. Medir el rendimiento de la gestión logística con base en el diseño e implementación de indicadores claves.
- Contenido: administración de la producción. Planificación del proceso productivo. Planeación de la Capacidad. Planificación agregada de la producción. Gestión tecnológica. Control de la producción.

Gestión de procesos de calidad

- Objetivo: aplicar herramientas, elementos y habilidades requeridas para la implementación y mejora de los sistemas integrados de gestión, permitiendo la integración de políticas, procedimientos y recursos para alcanzar las metas corporativas propuestas y generar organizaciones más competitivas y rentables.
- Contenido: evolución de la calidad. Introducción a los sistemas de gestión. Principios del sistema de gestión de la calidad. Sistema de gestión de la

calidad SGC. Control, aseguramiento y Calidad Total. Sistema de gestión de la calidad ISO9001. Introducción a la Gestión Medioambiental.

Logística de producción

- Objetivos: determinar la localización de instalaciones, diseñar el entorno productivo y la distribución de la planta logística, dirigir la organización del trabajo, desarrollar la planificación y programación de un sistema de producción.
- Contenido: decisiones de localización. Procesos productivos. Distribución en planta. Programa maestro de producción. Programación de operaciones. Organización del trabajo. *Lean manufacturing*.

Tecnologías de información en Logística

- Objetivo: desarrollar e implementar el uso de tecnologías de información para las funciones logísticas.
- Contenido: *E-business vs E-commerce*. Sistemas de información logísticos (SIL). Externalización de los servicios logísticos. Intercambio electrónico de datos (EDI). Administración de Tecnologías de Información y Comunicación en Logística.

Área de Especialización en Gestión de la Cadena de Suministro

- Objetivo general y contribución al perfil de egreso: implementar y evaluar exitosamente programas de logística y cadena de suministro, apoyado en

normativas aplicables a los procesos de la organización para aumentar la ventaja competitiva empresarial.

Gestión de compras y aprovisionamiento

- Objetivo: identificar los diversos métodos de almacenaje para tomar decisiones efectivas sobre los sistemas y políticas de preparación de pedidos.
- Contenido: gestión de compras y aprovisionamiento. Oferta y Demanda. Pronósticos. Inteligencia organizacional. Gestión con Proveedores. Contratos y ética en las compras. Manejo integral de la carga. Preparación de pedidos.

Gestión de transporte e intermodalidad

- Objetivo: identificar las nuevas tendencias en la gestión del transporte. Diseñar el mapeo de la logística del transporte para optimizar recursos en la gestión integral del transporte.
- Contenido: fundamentos del transporte. Opciones de servicio y sus características. Servicios intermodales. Transporte internacional. Decisiones sobre el transporte. Diseño de rutas. Consolidación del flete. Logística sustentable.

Logística integral y Gestión de la Cadena de Suministro

- Objetivo: analizar los puntos estratégicos de la logística integral, que sirva para desarrollar una trazabilidad adecuada para la gestión de la cadena de suministro.

- Contenido: Procesos logísticos. Gestión logística integral. Logística inversa. Diseño de redes logísticas. Administración de la cadena de suministro. Cadena de valor como herramienta de análisis estratégico. Codificación y trazabilidad.

Distribución comercial y logística global

- Objetivo: analizar los canales de distribución; así como evaluar su estructura e importancia; para desarrollar una estrategia de suministro de los productos, siendo capaz de implementarla, tanto a nivel logístico como del punto de venta.
- Contenido: Logística y distribución. Canales de Distribución. Canales Directos e Indirectos. Creación y Modificación de canales. Estrategia de distribución. Estrategia de cobertura de mercado. Franquicias. Intermediarios. Sistemas verticales, horizontales y Mixtos. Logística y Distribución física. Punto de equilibrio. Atracción comercial del punto de venta. Funciones comerciales del canal.

Comercio internacional

- Objetivo: comprender el alcance del comercio internacional y los principales instrumentos de la política comercial relacionadas con la logística, el transporte y los negocios globalizados.
- Contenido: globalización. Comercio internacional. Rutas del comercio. Logística y distribución física internacional. Mercados internacionales. INCOTERMS 2020. Aduanas y aranceles. Riesgos comerciales. Balanza

de pagos. Organismos regulatorios del comercio internacional. Tratados internacionales.

4.6. Metodología

La metodología de enseñanza en la Maestría en Logística y Cadena de Suministro se orienta al logro de aprendizajes significativos, situados alrededor de la experiencia profesional e intereses de los participantes. La construcción del conocimiento se fundamenta en el análisis de la base conceptual aplicada al estudio de casos reales de proyectos y problemas reales que emergen en el contexto de la logística, cadena de suministro, transporte, operadores logísticos, compras, aprovisionamiento, entre otros.

La organización de los cursos será determinada por los docentes responsables y se basa en un período intensivo de reuniones presenciales, apoyado luego por la revisión de literatura, estudio independiente, trabajos de investigación documental y aplicada, tanto individuales como colaborativos. Como complemento de la docencia directa, se incluyen conferencias impartidas por profesionales que laboran en el sector de la Logística y Cadena de Suministro, tanto a nivel nacional como internacional.

En las reuniones presenciales se organizarán actividades dinámicas en las que participen los estudiantes, aportando diferentes visiones a partir de la perspectiva de las diferentes profesiones, contando para ello con los recursos tecnológicos de los que dispone la escuela. Como apoyo a la docencia, se utilizarán otros recursos como sitios Web, libros especializados en la materia y resolución de casos que permitan poner en práctica todos los conocimientos adquiridos; esto permitirá a los estudiantes mantener una estrecha relación entre

la teoría desarrollada en las clases presenciales y su aplicación práctica en casos reales.

En algunos cursos se realizarán visitas técnicas a organizaciones públicas y privadas. Como producto de cada visita técnica los estudiantes elaborarán un reporte con base en una guía específica diseñada en cada caso, para el análisis de procesos, conocer el equipo y la tecnología que se utiliza en diferentes proyectos, así como recopilar información sobre el contexto en el cual operan los mismos.

El programa de la Maestría en Logística y Cadena de Suministro organiza un estudio sistemático que especializará profesionales con excelencia académica, con los conocimientos científicos y técnicos necesarios para diseñar soluciones acordes y eficaces a la realidad socioeconómica del país.

Los cursos se han organizado para ser escalables, respetando el nivel de complejidad ascendente para que el estudiante pueda apoyarse en los conocimientos previamente adquiridos.

4.7. Evaluación

Las evaluaciones en los estudios de Maestría en Logística y Cadena de Suministro tienen la finalidad de determinar el grado de aprendizaje o rendimiento académico de los estudiantes durante el proceso educativo, en función de la materia de estudio de los métodos y técnicas empleados en dicho proceso, de los objetivos indicados en el programa de estudio y de las competencias que se busca desarrollar. Los estudiantes están obligados a someterse a las actividades de evaluación programadas por los profesores del programa. Los criterios de evaluación del rendimiento académico serán establecidos por los docentes del

curso según la naturaleza del contenido y los aspectos a evaluar. La nota de promoción es de 70 puntos en una escala de 0 a 100 puntos.

En cada trimestre se evaluará el desempeño de los docentes en dos etapas: durante la primera se busca identificar las fortalezas y oportunidades de mejora en el proceso formativo; los resultados obtenidos en forma individual se dan a conocer a la Coordinación de la maestría para brindar retroalimentación y lineamientos correctivos en los casos en que sea necesario. En la segunda etapa se busca verificar la calidad de la enseñanza y la evaluación de los aprendizajes durante todo el proceso. Los profesores que obtengan los mejores resultados en los procesos evaluativos recibirán un reconocimiento en un evento especial programado por la escuela.

Según la Guía para elaborar programas de postgrado de la Coordinadora General del Sistema de Estudios de Postgrado, en la actualización que fue aprobada por el Consejo Directivo del SEP en el Punto Noveno del Acta 09-2017 de fecha 27 de junio 2017, establece que, al finalizar cada cohorte se debe realizar la autoevaluación, conforme lo establecido por el Consejo Directivo y el acompañamiento de la Coordinadora General notificando los resultados de la misma al Consejo Directivo del Sistema de Estudios de Postgrado, usando para el efecto la guía autorizada, según su finalidad. (Consejo Directivo del Sistema de Estudios de Postgrado, 2017)

4.8. Investigación

La investigación aplicada y la innovación constituyen una parte muy importante de la Maestría en Logística y Cadena de Suministro, de tal forma que todos los cursos han sido diseñados para realizar trabajos de investigación documental y aplicada en cada tema, que se realizarán de acuerdo con el criterio

del docente, la naturaleza del curso, los objetivos y las competencias de egreso que se busca desarrollar.

Para efecto de la elaboración del trabajo de graduación, se ha incorporado desde el segundo trimestre el Seminario 1: Metodología de la Investigación, que tendrá por objeto, brindar al estudiante las técnicas de investigación aplicada que le servirán de base para iniciar estas actividades. Como producto, cada estudiante elaborará el anteproyecto de su trabajo de graduación.

En el tercer trimestre se incluye el Seminario 2: Protocolo, donde se darán todas las técnicas y herramientas para que plantee el protocolo de su trabajo de graduación, en coherencia con lo establecido en el Normativo de Tesis y Trabajos de Graduación de la Escuela, en lo referente a las Maestrías en Artes; de tal forma que los alumnos en esta fase definan diferentes temas de investigación aplicada relacionados con la Logística y Cadena de Suministro en entornos industriales. El producto de este seminario debe ser el protocolo de investigación aprobado por el asesor para su ingreso a revisión por las instancias correspondientes.

En el quinto trimestre se incorpora el Seminario 3: Informe Final (elaboración del primer borrador del Trabajo de Graduación), donde los estudiantes desarrollarán una propuesta técnica de un proyecto de investigación aplicada al sector de la Logística y Cadena de Suministro. El producto esperado de este seminario es el borrador del informe final del trabajo de graduación y el borrador de un artículo derivado del mismo, elaborados ambos de acuerdo con lo establecido en los normativos correspondientes.

Durante toda la etapa de diseño y realización del trabajo de graduación, los estudiantes contarán con apoyo de asesoría de un profesional con el grado

de maestría y experiencia en el tema específico, así como la orientación de la Coordinación del programa y de un profesional delegado por la Unidad de Revisión de Tesis y Trabajos de Graduación, nombrado para tal efecto.

Por último, se presentará el trabajo de graduación en el cual se procederá a la presentación de los resultados y a la aprobación del informe final, por las instancias establecidas en el normativo correspondiente, para proceder a la graduación de los estudiantes.

Las líneas de investigación aplicada que fueron priorizadas se proponen con base en los resultados de la encuesta realizada y el análisis del entorno laboral en el cual realizarán funciones los egresados del programa.

Para la primera cohorte, las áreas de investigación en donde se aplicarán los conocimientos serán:

- Gestión de Operaciones
- Gestión avanzada de proyectos y Logística
- Gestión de la Cadena de Suministro
- Gestión de Transporte

4.8.1. Líneas de investigación

Las líneas de investigación de la Maestría en Logística y Cadena de Suministro que se proponen son las siguientes:

- Almacenes e inventarios
- Análisis de riesgos en Logística
- Distribución y transporte.
- Gestión de la cadena de suministro.
- Gestión de inventarios

- Gestión de sistemas logísticos de distribución
- Intermodalidad
- Logística humanitaria.
- Localización de centros de distribución
- Optimización de recursos y cadenas de producción
- Sistemas logísticos
- Sistemas de ayuda al tráfico, navegación, circulación y conducción de transporte en la distribución

4.9. Base Legal

A continuación, se presenta la base legal en que se fundamentó la creación de la maestría.

4.9.1. Fundamento para la creación de la maestría

La normativa universitaria para la creación de programas de posgrado es el Reglamento del Sistema de Estudios de Postgrado (Consejo Superior Universitario USAC, 2009) y establece lo siguiente:

Título I. Capítulo I

- Artículo 2. Definición. Los estudios de Postgrado son aquellos que se programan y realizan en las Unidades Académicas de la Universidad, para ofrecer a los graduados la oportunidad de actualizar sus conocimientos, diversificar sus campos de actividad profesional, especializarse en áreas particulares de la ciencia, la técnica y las humanidades, así como contribuir a la formación de docentes e investigadores de nivel superior.

Título I. Capítulo III. Maestrías

- Artículo 11. Definición. Son los estudios en el nivel de postgrado que se desarrollan sistemáticamente, con el propósito de proporcionar a los participantes el dominio científico y tecnológico de áreas específicas de la ciencia y las humanidades, desarrollando las capacidades del profesional para el ejercicio de la especialidad y la investigación.
- Artículo 12. Clasificación. Las maestrías se dividen en dos categorías: dentro de las cuales se encuentra la Maestría en Artes. Definición. Constituye el estudio sistemático de una especialidad, que proporciona a los participantes los conocimientos científicos y técnicos que contribuyen al enriquecimiento de su formación profesional, orientada a desarrollar su capacidad de aplicación de los conocimientos adquiridos en su campo de trabajo.

4.9.2. Aprobación por parte de Junta Directiva de la Facultad de Ingeniería

Todas las propuestas de maestría que quieran incorporarse para su funcionamiento en la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ingeniería deben ser conocidas y aprobadas en primera instancia por la Honorable Junta Directiva de la Facultad de Ingeniería. Luego se traslada el expediente con el aval de la Junta Directa al Consejo Directivo del Sistema de Estudios de Postgrado, quien revisará y aprobará dicho programa. El último dictamen previo a la apertura de la maestría lo concede el Honorable Consejo Superior Universitario.

4.10. Aspectos administrativos

Los aspectos administrativos para optar a una maestría se presentan a continuación:

4.10.1. Requisitos de admisión

- Poseer grado académico de licenciatura, con formación en: Ingeniería Industrial, Ingeniería Mecánica Industrial, Ingeniería Mecánica, Ingeniería Química, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Mecánica Eléctrica, Ingeniería Electrónica, Licenciatura en Administración de Empresas, y otras carreras afines.
- Realización de pruebas diagnósticas de acuerdo con lo indicado en los incisos respectivos del perfil de ingreso, a realizarse en fechas establecidas por la escuela.
- Entrega de ensayo de extensión máxima de tres páginas, elaborado de acuerdo con lineamientos establecidos.
- Asistencia a entrevista con el (la) Coordinador(a) del programa, quien tomará en cuenta el cumplimiento del perfil de ingreso y hará las recomendaciones para el estudio independiente de temas que sean identificados en la prueba diagnóstica de conocimientos.

4.10.2. Requisitos de inscripción

- Estudiantes guatemaltecos y extranjeros deberán satisfacer los requisitos establecidos por el Departamento de Registro y Estadística de la USAC. En todos los casos deberán presentar una copia del documento de identificación personal autenticada por un abogado, fotostática del título de licenciatura y otros que le fueren requeridos.

- En la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ingeniería, los aspirantes a ingresar al programa deberán entregar la siguiente documentación:
 - Solicitud de ingreso en el formulario oficial disponible en la página de la escuela,
 - Hoja de vida con fotografía,
 - Fotocopias de documento de identificación personal y del título de licenciatura.

4.10.3. Requisitos de graduación

Son los requisitos de graduación específicos del programa, además de los establecidos en el Reglamento, Acuerdos del Consejo Directivo del SEP, el Normativo de Estudios de Postgrado de la unidad y los documentos académicos correspondientes.

- Haber aprobado la totalidad de cursos del pensum de la maestría.
- Estar completamente solvente con todas las cuotas estudiantiles.
- Aprobación de presentación de informe de resultados del Trabajo de Graduación al finalizar el Seminario de Graduación. Dicho trabajo de graduación y su informe deben ser elaborados de acuerdo con lo establecido en el Normativo de Tesis y Trabajos de Graduación de la Escuela de Postgrado, para las Maestrías en Artes.
- Aprobación del artículo para publicación en la revista de la Escuela de Estudios de Postgrado.
- Cubrir costos de graduación y publicación de artículo.

4.11. Recursos

Dentro de los recursos se plantean los siguientes:

4.11.1. Físicos

La Escuela de Postgrado de la Facultad de Ingeniería dispone del espacio físico necesario para atender grupos de estudiantes para docencia directa y además se cuenta con el laboratorio de la Unidad de Servicio y Apoyo al Estudiante y de Servicio y Apoyo al Profesor-SAE/SAP-, con recursos de cómputo e Internet disponibles cuando se requiera. Se dispone también de un auditorio, salón de videoconferencias, recursos audiovisuales, salón de biblioteca, entre otros.

La cantidad de recursos físicos es suficiente para garantizar el éxito de programa desde el punto de vista de las facilidades docentes. Además, se cuenta con una plataforma para la docencia virtual, para facilitar y complementar las clases presenciales, dictar conferencias y otras actividades de enseñanza-aprendizaje.

Específicamente en el área de investigación aplicada, la Facultad de Ingeniería cuenta con un Centro de Investigaciones (CII) y laboratorios con adecuadas instalaciones para análisis, ensayos, entre otros.

En la siguiente tabla se muestra la infraestructura en detalle y cantidad que forma parte de la Facultad de Ingeniería, a disposición de la Escuela de Estudios de Postgrado.

Tabla VIII. **Organización de los recursos físicos**

Infraestructura	Cantidad
Edificios	7
Salones de clase	39
Laboratorios	10
Salas de conferencia	2
Biblioteca	1
Auditorio	4

Fuente: elaboración propia.

Figura 16. **Vista exterior del edificio S-11**



Fuente: [Fotografía de César Urquizú]. (Facultad de Ingeniería. 2021). Colección particular. Guatemala.

4.11.2. Humanos

El equipo de docentes de la maestría estará conformado por 9 profesionales propuestos, de los cuales uno de ellos también desempeñará funciones en la coordinación de la maestría.

En las hojas de vida de los profesionales propuestos para la docencia, se verificará que todos cuenten con un perfil profesional amplio que abarque conocimientos diversos en cuanto a la investigación aplicada al campo específico del sector de la Logística y Cadena de Suministro. Lo anterior permite considerar que los profesionales disponibles inicialmente, son suficientes para cubrir los cursos incluidos en el pensum de estudios; en caso de ser necesario se tiene considerado invitar a otros especialistas para desarrollar la temática que se requiera fortalecer.

Además de la planta docente, la Escuela de Estudios de Postgrado cuenta con recursos humanos que desempeñan funciones de soporte académico y administrativo para el programa, entre ellos: Dirección, Coordinación Administrativa, Unidad de revisión de protocolos de tesis y trabajos de graduación, asistente de Control Académico, técnico de informática, Tesorería, Secretaría y auxiliar de Biblioteca.

A continuación, se presenta la información acerca de los profesores que se proponen para impartir clases en el programa de maestría, en la tabla se indica el curso, la formación profesional y el nombre del docente.

Tabla IX. **Listado de docentes propuestos**

Curso	Docente propuesto	Formación profesional
Seminario I Metodología de la investigación	Dra. Flor de Mayo González	Ingeniera Industrial. Maestra en Medio Ambiente. Doctorado en Ingeniería Industrial y Tecnología de Invernaderos.
	Mtra. Rocío Carolina Medina Galindo	Ingeniera Industrial. Maestría en Innovación y Docencia Superior
Seminario II Protocolo	Dra. Flor de Mayo González	Ingeniera Industrial. Maestra en Medio Ambiente. Doctorado en Ingeniería Industrial y Tecnología de Invernaderos.
	Mtra. María Martha Wolford Estrada	Ingeniera Industrial, Postgrado Gerencia Comercio Internacional, Mtra. Dirección de Operaciones y Calidad.
Seminario III Informe final	Dra. Flor de Mayo González	Ingeniera Industrial. Maestra en Medio Ambiente. Doctorado en Ingeniería Industrial y Tecnología de Invernaderos.
	Mtra. Rocío Carolina Medina Galindo	Ingeniera Industrial. Maestría en Innovación y Docencia Superior
Fundamentos de Logística	Mtra. Ericka Nathalie López Torres	Ingeniera Industrial. Postgrado en Logística y Cadena de Suministros. MBA.
	Mtro. José Antonio Cámara Godoy	Ingeniero Industrial. Postgrado en Logística Internacional. Postgrado en Administración de Empresas
Dirección Financiera	Mtra. Surriel Cristina Aballi	Ingeniera Industrial, Auditora de Calidad, MBA
	Mtra. Sindy Massiel Godínez Bautista	Ingeniera Industrial. Magister en Finanzas
Dirección y Organización de la empresa	Mtro. Alex Suntecún Castellanos	Ingeniero Industrial, Maestro en Gestión Industrial
	Mtra. Glenda Roxana Álvarez García	Ingeniera Industrial. Maestría en Reingeniería y Tecnologías de aseguramiento.
Dirección de Operaciones	Mtro. Alberto Eulalio Hernández García	Ingeniero Industrial, Postgrado en Inv. Científica. Mtro. Dirección de Operaciones y Calidad
	Mtra. Sindy Massiel Godínez Bautista	Ingeniera Industrial. Magister en Finanzas

Continuación tabla IX.

Gestión de Procesos de Calidad	Mtra. Nora Leonor García Tobar	Ingeniera Industrial, Mtra. en Dirección de Operaciones y Calidad.
	Mtra. María Martha Wolford Estrada	Ingeniera Industrial, Postgrado Gerencia Comercio Internacional, Mtra. Dirección de Operaciones y Calidad.
Logística de Producción	Mtro. José Rolando Chávez Salazar	Ingeniero Industrial, Abogado y Notario, Maestría en Administración Industrial, Programa Ejecutivo Gerencial INCAE
	Mtra. Glenda Roxana Álvarez García	Ingeniera Industrial. Maestría en Reingeniería y Tecnologías de aseguramiento.
Tecnologías de información en Logística	Mtro. Edmer Izaguirre	Ingeniero Mecánico Industrial, Magister en Administración de Empresas
	Mtro. Edwin Antonio Echeverría Marroquín	Ingeniero Industrial. Maestro en Administración de Empresas.
Gestión de Compras y Aprovisionamiento	Mtra. Surriel Cristina Aballi	Ingeniera Industrial, Auditora de Calidad, MBA
	Mtro. Ing. Walter Darío Caal Mérida	Ingeniero Mecánico Industrial con Maestría en Reingeniería y Tecnologías de Aseguramiento, postgrado en negocios, y Maestría en Dirección y Producción de E-Learning.
Gestión de Transportes e intermodalidad	Mtra. Ericka Nathalie López Torres	Ingeniera Industrial. Postgrado en Logística y Cadena de Suministros. MBA.
	Mtro. José Rolando Chávez Salazar	Ingeniero Industrial, Abogado y Notario, Maestría en Administración Industrial, Programa Ejecutivo Gerencial INCAE
Logística integral y Gestión de la Cadena de Suministro	Mtro. Edmer Izaguirre	Ingeniero Mecánico Industrial, Magister en Administración de Empresas
	Mtro. Edwin Antonio Echeverría Marroquín	Ingeniero Industrial. Maestro en Administración de Empresas.
Distribución comercial y logística global	Mtro. José Rolando Chávez Salazar	Ingeniero Industrial, Abogado y Notario, Maestría en Administración Industrial, Programa Ejecutivo Gerencial INCAE

Continuación tabla IX.

	Mtro. Ing. Walter Darío Caal Mérida	Ingeniero Mecánico Industrial con Maestría en Reingeniería y Tecnologías de Aseguramiento, postgrado en negocios, y Maestría en Dirección y Producción de E-Learning.
Comercio Internacional	Mtra. María Martha Wolford Estrada	Ingeniera Industrial, Postgrado Gerencia Comercio Internacional, Mtra. Dirección de Operaciones y Calidad.
	Mtra. Ericka Nathalie López Torres	Ingeniera Industrial. Postgrado en Logística y Cadena de Suministros. MBA.

Fuente: elaboración propia.

4.11.3. Financiero

El estudio financiero se ha realizado utilizando el formato establecido por la Dirección General Financiera y considerando una cohorte de 25 estudiantes en el primer año con una deserción de 16 % en el segundo año, con ingresos sobre cuotas actuales, Q 1,100.00 por curso y el pago de salarios y prestaciones al personal docente durante el primer y segundo año.

Tabla X. **Cálculo por número de estudiantes inscritos**

Cálculo Estudiantil		
Estudiantes inscritos	Primer año	Segundo año
	25	21

Fuente: elaboración propia.

Tabla XI. **Estimación de ingresos primer año de la maestría**

Año	No. De estudiantes regulares	No. De cuotas	Cuota mensual	Matrícula Anual	Cuota Anual	Total matrícula p/ estudiantes	Otros ingresos	Ingreso anual
1	25	3	Q3,300.00	Q1,031.00	Q 9,900.00	Q 25,775.00	Q -	Q247,500.00
TOTAL								Q 247,500.00

Fuente: elaboración propia.

Tabla XII. Pagos al personal docente

Plaza	Renglón de Contratación	No. De hora/mes	No. Meses	CHDM TITULAR VII	Subtotal	Prestaciones	Bono mensual	Total
1	22	1.2	2.75	Q 2,589.00	Q 8,543.70	Q 7,336.38	Q 453.75	Q 16,333.83
2	22	1.2	2.75	Q 2,589.00	Q 8,543.70	Q 7,336.38	Q 453.75	Q 16,333.83
3	22	1.2	2.75	Q 2,589.00	Q 8,543.70	Q 7,336.38	Q 453.75	Q 16,333.83
4	22	1.2	2.75	Q 2,589.00	Q 8,543.70	Q 7,336.38	Q 453.75	Q 16,333.83
5	22	1.2	2.75	Q 2,589.00	Q 8,543.70	Q 7,336.38	Q 453.75	Q 16,333.83
6	22	1.2	2.75	Q 2,589.00	Q 8,543.70	Q 7,336.38	Q 453.75	Q 16,333.83
7	22	1.2	2.75	Q 2,589.00	Q 8,543.70	Q 7,336.38	Q 453.75	Q 16,333.83
8	22	1.2	2.75	Q 2,589.00	Q 8,543.70	Q 7,336.38	Q 453.75	Q 16,333.83
9	22	1.2	2.75	Q 2,589.00	Q 8,543.70	Q 7,336.38	Q 453.75	Q 16,333.83
Totales				Q 23,301.00	Q 76,893.30	Q 66,027.43	Q 4,083.75	Q 147,004.48

Fuente: elaboración propia.

Tabla XIII. Pagos al coordinador académico

Plaza	No. De hora/mes	No. Meses	CHDM	subtotal	Prestaciones	bono	Total
Coordinador	1	11	Q 2,589.00	Q 28,479.00	Q 24,454.60	Q 1,512.50	Q 54,446.10
						TOTAL	Q 54,446.10

Fuente: elaboración propia.

Tabla XIV. **Resumen de gastos durante el primer año**

Ingresos		Monto 1er. Año
Cuota estudiantil		Q 247,500.00
otros ingresos		0
Total ingresos		Q 247,500.00
Egresos		
Renglón		
22	contratación de personal docente	Q 147,004.48
22	contratación de personal de Coordinación y apoyo	Q 54,446.10
241	Papel de escritorio	Q 3,500.00
291	útiles de oficina	Q 1,000.00
292	útiles de limpieza y productos sanitarios	Q 1,000.00
Total de egresos		Q 206,950.58
diferencia		Q 40,549.42

Fuente: elaboración propia.

Tabla XV. **Estimación de ingresos en el segundo año de la maestría**

Año	No. De estudiantes regulares	No. De cuotas*	Cuota mensual	Matrícula Anual	Cuota Anual	Total matrícula p/estudiantes	Otros ingresos	Ingreso anual
2	21	2	Q 3,300.00	Q 1,031.00	Q 6,600.00	Q 21,651.00	Q -	Q 138,600.00
							TOTAL	Q 138,600.00

Fuente: elaboración propia.

Tabla XVI. Pagos al personal docente

Plaza	Renglón de Contratación	No. De hora/mes	No. Meses	CHDM	Subtotal	Prestaciones	Bono mensual	Total
1	22	1.2	2.75	Q 2,589.00	Q 8,543.70	Q 7,336.38	Q 453.75	Q 16,333.83
2	22	1.2	2.75	Q 2,589.00	Q 8,543.70	Q 7,336.38	Q 453.75	Q 16,333.83
3	22	1.2	2.75	Q 2,589.00	Q 8,543.70	Q 7,336.38	Q 453.75	Q 16,333.83
4	22	1.2	2.75	Q 2,589.00	Q 8,543.70	Q 7,336.38	Q 453.75	Q 16,333.83
5	22	1.2	2.75	Q 2,589.00	Q 8,543.70	Q 7,336.38	Q 453.75	Q 16,333.83
6	22	1.2	2.75	Q 2,589.00	Q 8,543.70	Q 7,336.38	Q 453.75	Q 16,333.83
Totales				Q 15,534.00	Q 51,262.20	Q 44,018.29	Q 2,722.50	Q 98,002.99

Fuente: elaboración propia.

Tabla XVII. Pagos al coordinador académico

Plaza	No. De hora/mes	No. Meses	CHDM	subtotal	Prestaciones	bono	Total
Coordinador	1	6	Q 2,589.00	Q 15,534.00	Q 13,338.87	Q 825.00	Q 29,697.87
						TOTAL	Q 29,697.87

Fuente: elaboración propia.

Tabla XVIII. **Resumen de gastos durante el segundo año**

Ingresos		Monto 2do. Año
Cuota estudiantil		Q 138,600.00
otros ingresos		0
Total ingresos		Q 138,600.00
Egresos		
Renglón		
0.22	contratación de personal docente	Q 98,002.99
0.22	contratación de personal	Q 29,697.87
241	Papel de escritorio	Q 3,500.00
291	útiles de oficina	Q 1,000.00
292	útiles de limpieza y productos sanitarios	Q 1,000.00
Total de egresos		Q 133,200.86
diferencia		Q 5,399.14

Fuente: elaboración propia.

Tabla XIX. **Análisis de flujo de caja**

INGRESOS Y EGRESOS PROYECTADOS	AÑOS PROYECTADOS		TOTAL
	PRIMER AÑO	SEGUNDO AÑO	
INGRESOS	Q 247,500.00	Q 138,600.00	Q 386,100.00
EGRESOS	Q 206,950.58	Q 133,200.86	Q 340,151.44
SALDO	Q 40,549.42	Q 5,399.14	Q 45,948.56

Fuente: elaboración propia.

Tabla XX. **Costos por estudiante**

INGRESOS Y EGRESOS PROYECTADOS	AÑOS PROYECTADOS	
	PRIMER AÑO	SEGUNDO AÑO
COSTOS	Q 206,950.58	Q 133,200.86
NÚMERO DE ESTUDIANTES	25	21
COSTO POR ESTUDIANTE	Q 8,278.02	Q 6,342.90

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXI. **Costo total por estudiante**

DESCRIPCION	MONTO
CUOTA TOTAL CURSOS	Q 16,500.00
MATRICULA CONSOLIDADA	Q 831.00
DEFENSA DE TESIS	Q 1,500.00
GRADUACION	Q 600.00
IMPRESIÓN Y FIRMAS	Q 120.00
CONSTANCIAS (20.00 POR AÑO)	Q 40.00
MATRICULA ANUAL 2 AÑOS	Q 2,062.00
TOTAL	Q 21,653.00

Fuente: elaboración propia.

CONCLUSIONES

1. Se desarrolló un estudio de viabilidad para la creación de la Maestría en Logística y Cadena De Suministro en la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, en el cual se muestra el estudio de demanda, la propuesta de estudios y los costos asociados para su implementación.
2. Se diseñó un programa para la formación de profesionales capacitados con las competencias para diseñar, implementar y gestionar soluciones a los problemas relacionados con la Logística y Cadena de Suministro en el ámbito empresarial. Dicho programa consta de 15 cursos distribuidos en 4 áreas formativas, Investigación Aplicada, Fundamentación, Gestión de Operaciones e Información y Gestión de la Cadena de Suministro, así como la elaboración, presentación y defensa de un trabajo de graduación.
3. Se estableció el número de créditos y contenidos por curso para la capacitación profesional para que, por medio de la investigación aplicada, la innovación y adaptación de tecnologías, resuelvan problemas, generen soluciones e implementen nuevos proyectos inherentes al campo de la Logística y Cadena de Suministro, en el contexto nacional e internacional. Se hizo la propuesta con una carga académica de 51 créditos. Las horas presenciales dedicadas al desarrollo de la teoría se podrán realizar los días sábados. La carga académica no presencial se propone que sea distribuida en tareas, proyectos grupales y trabajos de investigación

documental y aplicada a desarrollar a lo largo del trimestre, según la dinámica de cada curso.

4. Con la implementación de esta nueva maestría en la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ingeniería se espera la capacitación y formación de profesionales con habilidades y conocimientos avanzados necesarios en Logística y Cadena de Suministro, para que desarrollen de manera efectiva los procesos de optimización en varias industrias, y así continuar siendo competitivos en la economía global.

RECOMENDACIONES

1. Buscar la pronta aprobación por parte de la Junta Directiva, para la implementación de la Maestría en Logística y Cadena de Suministro en la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ingeniería, y así presentar un programa altamente competitivo de formación profesional para los egresados de distintas ramas de la Ingeniería a nivel nacional.
2. Promocionar eficientemente la nueva Maestría en Logística y Cadena de Suministro para la apertura de la primera cohorte y superar el punto de equilibrio presentado en el estudio financiero.
3. Elaborar los perfiles docentes para la contratación oportuna del talento humano a cargo de impartir cada una de las asignaturas del plan de estudios.
4. Promover que se logren convenios entre la Escuela de Estudios de Posgrado de la Facultad de Ingeniería y las empresas privadas del sector logístico y de la cadena de suministros, con la finalidad de que los estudiantes adquieran conocimientos prácticos o puedan poner en práctica sus conocimientos previos a su graduación.

REFERENCIAS

1. Asociación Guatemalteca de Exportadores. (8 de julio 2019). *Programa Gestor de Cadena de Suministro*. AGEXPORT. Recuperado de <https://www.export.com.gt/programascm>.
2. Asociación para la Promoción de la Investigación y el Desarrollo Técnico Centroamericano. (s.f.). *Investigación y Desarrollo Técnico para Centroamérica*. IDETEC. Recuperado de <https://www.idetec.org.gt/escuela/certlogistica.html>.
3. Betancourt, Diego. (20 de junio 2017). *Análisis de involucrados en marco lógico*. [Mensaje en un blog]. Recuperado de <https://www.ingenioempresa.com/analisis-involucrados-marco-logico/#:~:text=El%20análisis%20de%20involucrados%20es,su%20rol%20C%20participación%20e%20impacto>.
4. CEPS. (28 de enero 2007). *Consejo de la Enseñanza Privada Superior*. [Mensaje en un blog]. Recuperado de http://www.ceps.edu.gt/ceps/constitucion_politica#reglamento.
5. Consejo Directivo del Sistema de Estudios de Postgrado. (2017). *Guía para elaborar programas de postgrado de la Coordinadora General del Sistema de Estudios de Postgrado*. Guatemala: Autor. Recuperado de <https://sep.usac.edu.gt/cg/graphics/g/guiaprogramas.pdf>.

6. Consejo Superior Universitario USAC. (2009). *Reglamento del Sistema de Estudios de Postgrado*. Guatemala : Editorial Universitaria.
7. Coordinadora General del SEP. 2015. Manual de Organización de la Coordinadora General del Sistema de Estudios de Postgrado. Guatemala, Guatemala : s.n., Noviembre de 2015.
8. Data Export. (2020). *El desempeño logístico de Guatemala*. Guatemala: Autor.
9. Escuela de Estudios de Postgrado. (s.f.). *Información nuevo ciclo*. EEP. Recuperado de <https://epostgrado.ingenieria.usac.edu.gt/>.
10. Facultad de Ingeniería, USAC. (2014). *Normativo de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ingeniería*. Guatemala: Autor.
11. González, J. (2005). *Prácticas productivas y de aprovisionamiento en la industria de automoción*. Guatemala: Editorial universitaria.
12. GS1 (2022). *Capacitaciones in Company*. Guatemala: Autor. Recuperado de <https://www.gs1gt.org/capacitaciones-in-company/>.
13. Herrera, P. (2019). *Formación docente a nivel de postgrado en Latinoamérica*. Guatemala: Cultura, Educación y Sociedad
14. Pineda, C. (2017). *Ficha logística de Guatemala*. Guatemala: Legiscomex.
15. Schroeder, R. (2004). *Administración de Operaciones*. México : McGraw-Hill.