



**UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA**  
VICERRECTORÍA ACADÉMICA  
**ESCUELA CIENCIAS DE LA ADMINISTRACIÓN**  
Carrera de Administración de  
Empresas **énfasis en Operaciones**  
Trabajos Finales de Graduación



**Matrícula TFG -TESIS**  
**Segundo semestre 2026**  
**Primer semestre 2027**

### **Presentación**

La presente guía tiene como propósito orientar al estudiantado de la carrera de Administración de Empresas con énfasis en Operaciones en la elaboración del anteproyecto de tesis, así como en la comprensión del proceso académico del Trabajo Final de Graduación (TFG). Se establece los lineamientos académicos, metodológicos y administrativos de carácter obligatorio para la elaboración, presentación y aprobación del anteproyecto de Trabajo Final de Graduación (TFG) bajo la **modalidad de Tesis**.

Como Coordinación, nuestra meta es asegurar que cada investigación cumpla con los estándares de rigor científico y pertinencia operativa exigidos por la Universidad Estatal a Distancia. Este documento está diseñado especialmente para estudiantes que no cuentan con experiencia previa en investigación, por lo que no solo indica qué debe hacerse, sino que explica cómo hacerlo y por qué cada sección es importante dentro del proceso.

### **Naturaleza del Trabajo Final de Graduación en Operaciones**

El Trabajo Final de Graduación corresponde a un proceso de investigación aplicada orientado al análisis, diagnóstico y mejora de sistemas de operaciones. Esto significa que:

- ☞ No se trata solo de estudiar un tema
- ☞ Se trata de analizar un problema real y proponer una solución

El enfoque del área de Operaciones implica trabajar sobre:

- Procesos productivos o administrativos
- Logística y cadena de suministro
- Productividad y eficiencia
- Sostenibilidad
- Innovación operativa
- Tecnología aplicada a operaciones

✂ Ejemplo claro: Una empresa presenta atrasos en sus entregas.

El estudiante puede:

- Analizar el proceso logístico
  - Identificar cuellos de botella
  - Proponer mejoras
- 👉 Eso es un TFG en Operaciones.

## 1. MARCO ADMINISTRATIVO Y REQUISITOS PREVIOS

El proceso de Tesis requiere un cumplimiento estricto de los plazos establecidos. La entrega de la propuesta es un requisito sine qua non para gestionar la matrícula de las asignaturas correspondientes.

### Cronograma de Entrega de Anteproyectos

Las propuestas deben remitirse en formato digital a la persona Encargada de Carrera antes de las fechas límite detalladas a continuación. No se recibirán anteproyectos incompletos o fuera de plazos para los periodos indicados abajo y al enviar por correo debe adjuntar:

- i. Imagen de cédula identidad
- ii. Historial académico
- iii. Formado de inscripción para la propuesta de TFG (2026-2 y 2027-1)
- iv. Aval de la organización donde realizará su trabajo (flexible fecha entrega)

| Semestre de Matrícula | Fecha Límite de Entrega de Anteproyecto |
|-----------------------|---|
| Segundo Semestre 2026 | 15 de mayo de 2026                      |
| Primer Semestre 2027  | 16 de octubre de 2026                   |

### Condición de Estudiante y Empadronamiento

Es indispensable que el estudiante verifique su **empadronamiento en la Licenciatura como primera carrera** ante la Oficina de Registro. La ausencia de este requisito genera retrasos críticos en el nombramiento del Comité Asesor. Asimismo, se debe presentar una certificación de materias aprobadas para validar que se ha concluido la totalidad del plan de estudios previo a la matrícula del TFG. El estudiante debe mantener su condición de **estudiante activo** ininterrumpidamente desde la matrícula del anteproyecto hasta la defensa final.

## Canales de Comunicación Institucional

**Aviso Oficial:** Toda comunicación durante el proceso de investigación y defensa se realizará exclusivamente mediante el correo electrónico institucional de la UNED. Es responsabilidad del estudiante revisar su cuenta frecuentemente. Para gestiones administrativas y académicas, contactar a:

- **Ing. Eduardo Jirón Fajardo (MBA):** Encargado de Carrera. Correo: ejiron@uned.ac.cr | Teléfono: 2527-2464.
- **Mag. Oscar Chavarría Calderón:** Asistente de TFG. Correo: ochavarria@uned.ac.cr

## Documentación Final Obligatoria

Antes de la autorización de la matrícula, según fecha dispuesta en calendario institucional, es obligatorio incluir la **Carta de Autorización de la Empresa**, la cual debe estar firmada por la jefatura e incluir:

- Datos de contacto (teléfono y correo) del firmante.
- Nombre y cédula del estudiante.
- Tema y objetivo general del proyecto, indicando que la empresa brindará, al estudiante, la información correspondiente para su desarrollo.
- Confirmación explícita de que no existe un trabajo previo similar en la institución.

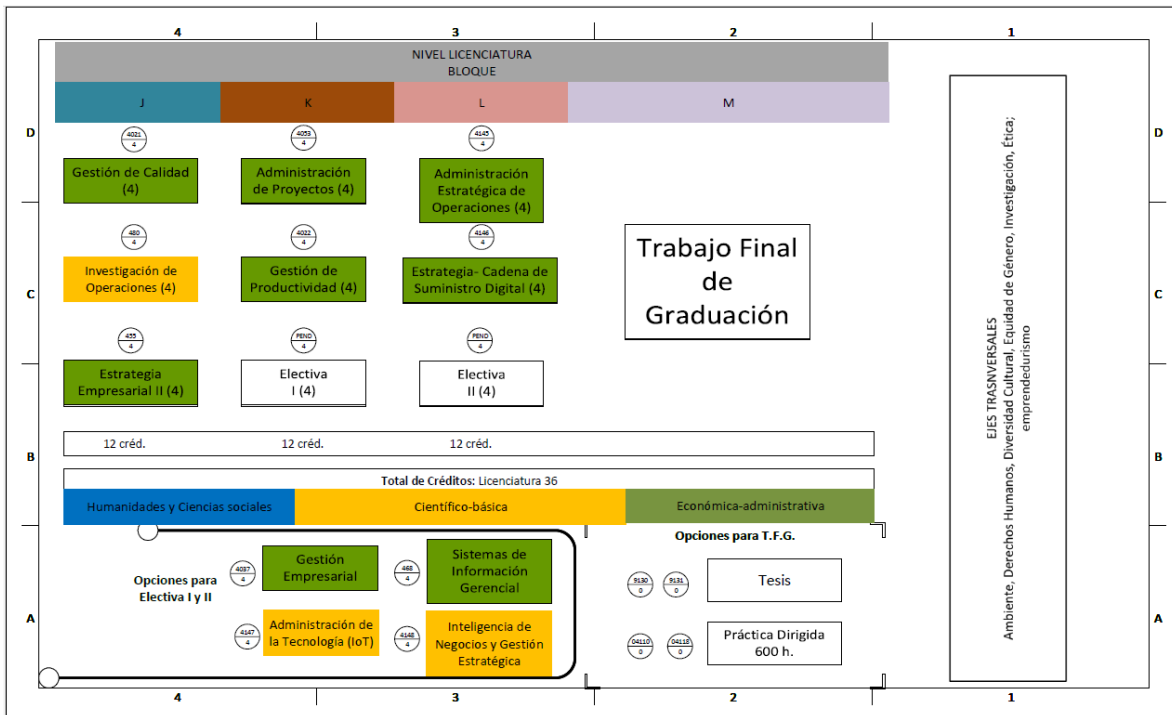
## Fechas de matrícula y del curso lectivo

### MATRICULA

La matrícula semestral se realiza en los meses de **enero** y **julio** de cada año. Revisar las fechas establecidas para la matrícula e inicio de curso en el calendario institucional ubicado en la página de la UNED

### 3. Estructura del proceso de TFG

El TFG se desarrolla en dos asignaturas consecutivas: Investigación Dirigida y Trabajo Final de Graduación, seguidas de la defensa. (véase Figura 1)



**Figura 1** Malla curricular NIVEL DE LICENCIATURA carrera "Administración Empresas énfasis Operaciones".

Fuente: E. Jirón, 2020.

## 2. NATURALEZA Y TEMÁTICA DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación en el énfasis de Operaciones se define como un proceso de **investigación aplicada** orientado al análisis, diagnóstico y mejora de sistemas.

### Enfoque Metodológico y Criterios Organizacionales

Se exige el uso de metodologías científicas fundamentadas en **datos primarios** (encuestas, entrevistas, observaciones de campo). Terminantemente prohibida la presentación de tesis de naturaleza puramente documental o bibliográfica provenientes de fuentes secundarias.

La organización seleccionada para el estudio debe cumplir con las siguientes características básicas:

1. **Tamaño:** Contar con al menos 15 colaboradores.
2. **Entorno:** Poseer procesos con múltiples actividades donde interactúen personas y herramientas tecnológicas de operaciones (ver figura 2).

3. **Delimitación para PYMES:** Si el proyecto se realiza en una PYME, el estudiante tiene la obligación de realizar un análisis del **sector** al que pertenece la empresa y delimitar el estudio geográficamente a una **provincia** o **región** específica.



Figura 2. Esquema para caracterizar el objeto de estudio de la carrera AEEO  
Fuente: elaborado por Jirón, (2020).

La elección adecuada del contexto (empresa y sector), le permitirá desarrollar su trabajo de investigación con aplicación de los conocimientos aprendidos a lo largo de su plan de estudios en la administración de Operaciones.

Es de suma importancia que la persona estudiante cuente con el **visto bueno de la organización** donde va a realizar la investigación para el acceso a la información y a las personas informantes, de esa manera se pueden evitar inconvenientes en la aplicación de los instrumentos de recolección de datos.

### Ejes Temáticos de Investigación

Se encuentran organizadas por **6 ejes** y varios temas de referencia bajo cada uno.

#### A. Transformación digital y analítica en operaciones

- IA en procesos
- Toma de decisiones basada en datos
- Sistemas de Manufactura con tecnologías (I.A., IoT, Big Data)

- TI en cadena de suministro
- Transformación Digital en operaciones
- Tecnologías emergentes
- Inteligencia artificial aplicada
- IA en automatización de procesos
- IA en gestión de operaciones
- Logística 4.0

#### **B. Cadena de suministro y experiencia del cliente**

- Gestión Sostenible en cadenas de suministros
- Valor agregado e innovación en la Cadena de Suministros
- Encadenamientos productivos
- Clústers industriales
- Indicadores de éxito en supply chain
- Logística última milla (Last Mile)
- Logística 4.0
- Customer Experience (en operaciones)

#### **C. Excelencia operacional, calidad y productividad**

- Calidad a través de la Economía Circular
- Rediseño y optimización de procesos
- Gestión de calidad con tecnología
- Lean manufacturing y six sigma
- Seguridad y Salud Ocupacional
- Calidad integrada
- Modelos de excelencia

#### **D. Innovación y rediseño de procesos**

- Gestión y tendencias de la innovación
- Administración de la Innovación en las PYMES
- Gestión del cambio para innovar
- Innovación en modelos de servicios
- Innovación en procesos
- Diseño de procesos desde cero
- Innovación con enfoque en resultados

#### **E. Emprendimiento y desarrollo empresarial**

- Modelos de emprendimientos
- Planeación de empresa
- Lanzamiento de producto
- Administración de proyectos
- Gestión de proyectos en operaciones

- Empresas familiares con legado
- Cultura organizacional
- Emprendimiento con impacto social
- PYMES con identidad cultural

#### **F. Sostenibilidad (transversal)**

- Administración de Operaciones con enfoque de Sostenibilidad
- Economía circular desde el área de operaciones
- Indicadores de sostenibilidad
- Certificación y normativa para sostenibilidad
- Responsabilidad social desde Operaciones

**Nota:** En las líneas anteriores se sugieren temas a desarrollar, la persona estudiante puede presentar otros temas vinculados a las líneas antes indicadas.

### **3. GUÍA METODOLÓGICA PARA EL ANTEPROYECTO**

#### **Fase de Ideación: El Orden Lógico de Construcción**

Para garantizar la coherencia técnica, el estudiante debe seguir un orden de pensamiento progresivo, aunque la presentación final del documento siga la estructura formal de la carrera (Ver Anexo 1: ejemplo de construcción paso a paso):

1. **Línea de investigación** -> 2. **Tema** -> 3. **Problema** -> 4. **Justificación** -> 5. **Objetivos.**

Consideraciones previas a la elaboración del anteproyecto

Previo a la elaboración del anteproyecto es fundamental que la persona estudiante realice una investigación del tema que desea desarrollar, esto le permitirá tener mayor dominio respecto a la temática, más claridad en los objetivos por alcanzar en la investigación y más información para estructurar mejor su anteproyecto, tales como la comprensión de los diferentes conceptos y terminologías para saber discernir entre una y otra, así como diferentes metodologías y técnicas que se utilizan para el análisis del objeto de estudio. En lo que entregará, quedará esto evidenciado, pues también ha de incluir las referencias bibliográficas consultadas.

Usted puede realizar búsqueda manual por su parte en:

- ❖ Artículos científicos (disponibles en las bases de datos de la UNED)
- ❖ Libros de texto
- ❖ Memorias de seminarios, simposios
- ❖ Revistas especializadas
- ❖ Investigaciones realizadas
- ❖ Páginas web de corte académico
- ❖ Trabajos de investigación (Tesis)

## Estructuración de Contenidos Técnicos

- **Planteamiento del Problema:** Debe responder específicamente a: ¿Qué problema práctico resolverá? y ¿Cuál es la expectativa de la organización respecto a los hallazgos?
- **Justificación:** El estudiante debe redactar en prosa la respuesta a estas cinco interrogantes guía:
  1. ¿Por qué eligió este problema de negocio?
  2. ¿Por qué es importante y pertinente para la empresa o sector?
  3. ¿Cuál es la expectativa de la organización sobre las soluciones?
  4. ¿Qué aportes prácticos o académicos tendrá la investigación sobre el conocimiento existente?
  5. ¿Qué beneficios generará para los *stakeholders*?

## Formulación de Objetivos y Variables

En Administración de Operaciones, el **Objetivo General** debe definir claramente la **variable principal** de estudio, mientras que los **Objetivos Específicos** deben derivar las **subvariables** correspondientes. La fórmula de redacción es: **Infinitivo + Qué + Cómo + Para qué**.

El objeto general de la investigación es la razón de ser de la misma, y se refiere o debe plantearse en función del aspecto o aspectos sujetos de estudio. El objeto de estudio ayuda a definir lo que se pretende como resultado de la investigación.

En resumen, el objetivo general es la meta que se pretende alcanzar. Define los alcances del estudio, por lo tanto, debe:

- Contener relación directa con la investigación (objeto de la investigación).
- Ser claro y concreto.
- Expresar un logro definido, cuantificable y alcanzable en un plazo preestablecido de tiempo.
- Responder el **qué**, el **cómo** y el **para qué**, donde y cuando de la investigación. Debe dejar clara la variable que se va a investigar y que ésta sea de gran amplitud para que de ella se deriven las subvariables que van en los objetivos específicos.

En el caso de los objetivos específicos, representan el detalle en partes componentes del objetivo general. Es decir, lo que se requiere estudiar, analizar o evaluar para lograr el objetivo general y también, cada uno ha de responder a las tres preguntas el **qué**, el **cómo** y el **para qué**.

**Objetivo de Propuesta:** Debe plantear una solución "llave en mano", es decir, un plan listo para ser ejecutado por la organización, independientemente de si la implementación se realiza durante el periodo académico.

## Referencias y Uso de Inteligencia Artificial

- **Fuentes:** Mínimo 10 fuentes académicas, con una antigüedad máxima de 5 años.
- **Normativa de Citación:** Se permite formato APA o Chicago. **Advertencia Técnica:** Queda prohibido el uso de la herramienta automática de citas de Microsoft Word, ya que suele omitir elementos requeridos por la normativa institucional.
- Se sugiere realice la definición de objetivos y luego puede solicitar a alguna I.A. (ChatGpt, Copilot, Notebook u otras herramientas de I.A. generativas) que le brinde recomendaciones de artículos que le aporten para el logro de dichos objetivos planteados (ver Anexo 2). Esos artículos léalos con detenimiento para que le permitan desarrollar los objetivos de investigación que propone.
- **IA Institucional:** A partir de Agosto 2026, los estudiantes cuentan con el "**Asistente Tesis-Operaciones**", un chatbot de prueba piloto disponible en la web de la carrera. Se recomienda su uso para generar recomendaciones de artículos científicos basados en los objetivos planteados.

## 4. PROCESO DE SEGUIMIENTO Y DEFENSA FINAL

**Ruta Académica (Asignaturas 09130 y 09131)** Es necesario que durante el proceso de TFG el estudiantado se mantenga matriculado en la Universidad hasta el momento de la defensa de su tesis, por tanto, una vez aprobadas las dos asignaturas semestrales (09130 y 09131) debe matricular la defensa de la tesis ante un Tribunal Examinador en el semestre inmediato siguiente, esto es necesario ya que la persona estudiante debe mantener su estatus de estudiante activo para realizar la defensa de su tesis.

El TFG es un proceso único dividido en dos semestres consecutivos con las asignaturas siguientes (véase Anexo 3 para descripción de cada asignatura):

- a. **Investigación Dirigida (09130):** Esta es la primera asignatura semestral. Elaboración de los Capítulos 1, 2 y 3 (Problema, Marco Teórico y Metodología) e instrumentos de recolección de datos.
- b. **Trabajo Final de Graduación (09131):** Esta es la segunda asignatura semestral. Elaboración de los Capítulos 4, 5 y 6 (Análisis de resultados, Conclusiones/Recomendaciones y Propuesta de mejora).

## **Dinámica del Comité Asesor**

Cada estudiante será guiado por un Director de Tesis y un Asesor. Es imperativo mantener una comunicación constante con el Director, incluyendo una reunión obligatoria (presencial o virtual) en la semana de inicio del semestre.

## **Defensa y Exoneración de Pago**

Una vez aprobadas las dos asignaturas, el estudiante debe matricular la defensa en el semestre inmediato siguiente. El periodo para realizar la defensa es de 2 a 3 meses después de la matrícula.

- **Beneficio de Exoneración:** El estudiante puede solicitar la exoneración del pago de la asignatura de defensa. Para mantener este beneficio, existe el compromiso de realizar la defensa a más tardar en los **primeros dos meses** posteriores a la matrícula.

**El estudiantado debe contar con la cuenta de correo electrónico institucional (correo UNED)** en la base de datos del departamento de registro, ya que es el medio de comunicación desde que inicia el proceso con la persona Coordinadora de la Carrera y equipo docente, hasta que se finaliza con la defensa de la tesis.

La comunicación con el Comité Asesor asignado es indispensable y se debe tener constante comunicación con la persona directora de tesis. De igual forma se debe mantener activada la cuenta de correo y su revisión frecuente para comunicaciones.

## **5. Anteproyecto (Elaboración y presentación)**

Se debe aportar en el formato previsto, archivo de Word disponible en la [página de la carrera bajo sección TFG's "Formato Propuesta TFG \(2026-2 y 2027-1\)"](#) y enviar por correo electrónico a persona encargada de carrera.

### **Recomendaciones finales.**

Una vez enviado el anteproyecto a la persona Encargada de Carrera y aprobado por la Comisión de TFG, la persona Encargada de la Carrera le enviará el acta y las indicaciones para la matrícula al correo institucional.

Luego del periodo de matrícula debe esperar aproximadamente 15 días para recibir un correo con la asignación del Comité Asesor de tesis que lo guiará en la elaboración de su trabajo de graduación, si no recibe el correo con la información favor comunicarse a la carrera de Administración de Empresas con énfasis en Operaciones al teléfono: 2527-2464 o al correo: [ejiron@uned.ac.cr](mailto:ejiron@uned.ac.cr).

## Anexo 1

### ¿CÓMO INICIAR EL ANTEPROYECTO?

Antes de escribir, el estudiante debe:

- ✓ Investigar el tema: Buscar información previa
- ✓ Validar acceso a la empresa: Debe poder obtener datos
- ✓ Definir problema real: No inventado

### CONSTRUCCIÓN

---

#### I. Identificación de la línea de investigación

El primer paso consiste en ubicar el **tema dentro de una de las líneas de investigación definidas por la carrera**. Esto permite asegurar la pertinencia académica del estudio y orientar adecuadamente el enfoque del trabajo.

---

#### II. Definición del tema

Una vez seleccionada la línea de investigación, el estudiantado debe delimitar un tema **específico, claro y viable**, que pueda ser abordado dentro del tiempo y recursos disponibles. **Ejemplo:**

✓ Correcto:

Optimización del proceso de inventarios en una PYME

✗ Incorrecto:

Los inventarios en Costa Rica

---

#### III. Planteamiento del problema de investigación

A partir del tema, se debe formular el problema de investigación, el cual **describe una situación concreta** que requiere análisis. Este apartado delimita el objeto de estudio y orienta todo el proceso investigativo. **Ejemplo:**

- La empresa presenta pérdidas por errores en inventario
- 

#### IV. Elaboración de la justificación

Posteriormente, se debe desarrollar la justificación, en la que **se argumenta la importancia del estudio**. Esta debe considerar la relevancia académica, práctica y organizacional del problema planteado. **Ejemplo:**

- Reducir pérdidas mejora la rentabilidad
-

## V. Formulación de los objetivos de investigación

Con base en el problema identificado, se deben definir los objetivos de investigación:

- **Objetivo general de investigación**, que indica el propósito principal del estudio.
- **Objetivos específicos**, que desagregan el proceso en acciones concretas y alcanzables.

Estructura del objetivo: El objetivo general debe redactarse de manera clara, medible y viable, se redacta con verbos en infinitivo (verbo con terminación ar, er, ir) de nivel superior (analizar, evaluar, diagnosticar, examinar...) que denoten una acción precisa en términos de investigación.

Después del verbo, debe quedar clara la variable, que se deriva del objetivo general para que exista congruencia en el estudio. Se sugiere continuar respondiendo a las preguntas ¿Qué? ¿Cómo? ¿Para qué? y así obtener el propósito o tarea específica.

1. Elegir el infinitivo que nos indique lo que usted desea realizar o alcanzar, ejemplo: Identificar (El objetivo debe llevar solo un verbo en infinitivo y este debe ser claro, medible y realista.)

2. Responder a la pregunta: ¿Qué?, ejemplo: ¿Qué se va a identificar? (En este caso la respuesta podría ser: Las actividades de valor agregado en el proceso de atención a clientes en la empresa Delta. En este caso las actividades del proceso puede ser la subvariable que se pretende medir en el estudio)

3. Seguidamente se puede continuar respondiendo a la pregunta ¿Cómo? o ¿con qué fin? y ¿Para qué? (se debe responder al ¿cómo?, como se pretende identificar las actividades del proceso, mediante un estudio de mapeo de procesos, ¿para qué?, que permita el aumento de creación de valor en el proceso)

En el caso de los objetivos específicos, se debe utilizar verbos de nivel inferior o secundario (identificar, describir, determinar, distinguir, formular, medir, clasificar, definir, relacionar, enumerar, contratar, aplicar, evaluar y otros). Igual deben responder a las tres preguntas el qué, el cómo y el para qué.

### Ejemplos

A. Objetivo general: Optimizar los procesos operativos de la empresa X para la mejora de la eficiencia y reducción de costos, mediante la implementación de estrategias de mejora continua y la modernización de los sistemas de gestión interna.

Del mismo se desprenden los objetivos específicos.

1. Diagnosticar los procesos operativos de la empresa X mediante el análisis de actividades, tiempos y recursos, para la identificación de ineficiencias y costos innecesarios

2. Evaluar los sistemas de gestión interna mediante la revisión de su estructura, funcionamiento y nivel de respuesta, para la determinación de limitaciones y oportunidades de mejora.
3. Diseñar estrategias de mejora continua mediante el uso de herramientas de análisis y gestión de procesos, para el fortalecimiento de la eficiencia operativa
4. Proponer un plan de modernización de los sistemas de gestión interna mediante la incorporación de soluciones tecnológicas pertinentes, para la reducción de costos y el fortalecimiento del desempeño organizacional.

B. Objetivo general: Evaluar la estrategia de Operaciones actual, por medio de un estudio Lean Six Sigma para la determinación de los aspectos que provocan la caída en la productividad.

Del mismo se desprenden los objetivos específicos (preferible 3-4, pero acá se establecen 5 por querer cada objetivo respondiendo al modelo DMAIC).

1. **(Definir)** Determinar los procesos claves del área de operaciones mediante el análisis de su relación con la estrategia empresarial para la identificación de su aporte al desempeño productivo.
2. **(Medir)** Describir la ejecución de la estrategia de operaciones mediante el análisis de la programación de planta, el cumplimiento de la política de abastecimiento y el servicio al cliente para la evaluación de su desempeño operativo.
3. **(Analizar)** Determinar el impacto de los tipos de mantenimiento de equipos mediante el análisis de su aplicación en la planta para la valoración de su efecto en la productividad.
4. **(Mejorar)** Proponer acciones de mejora en la estrategia de operaciones mediante la integración de prácticas Lean Six Sigma para el incremento de la productividad.
5. **(Controlar)** Establecer mecanismos de control en los procesos operativos mediante la definición de indicadores de desempeño para el aseguramiento de la sostenibilidad de las mejoras.

---

## **VI. Formulación del objetivo de propuesta**

Finalmente, se debe establecer el objetivo de propuesta, el cual corresponde a la solución o mejora que se pretende diseñar a partir de los resultados de la investigación.

Si bien en las tesis no se pretende ejecutar la etapa de implementar, al menos ha de dejar la propuesta a nivel "llave en mano", o sea que alguien pueda tomarla y seguir lo que desarrolló para la respectiva ejecución del plan. Tampoco se impide que lo haga, si la empresa lo desea y el estudiante lo incluyó entre objetivos, sí debe tener claro que lo que ponga en objetivo deberá luego alcanzarse.

---

### **Nota aclaratoria**

Aunque se recomienda elaborar el anteproyecto siguiendo la secuencia anterior, el documento final debe organizarse conforme a la estructura formal establecida por la carrera.

## Anexo 2

**Uso I.A. generativa:** Genera una lista de 10 artículos actuales que pueda estudiarlos como insumos de cara a lograr los objetivos de investigación (se tomaron del ejemplo “B” en Anexo 1) anteriormente planteados. Brindar las referencias bibliográficas bajo APA 7

**Respuesta brindada por la I.A.** disponible:

A continuación, tienes una **selección curada de 10 artículos académicos actuales (2023–2025 aprox.)**, altamente alineados con tu investigación (Lean Six Sigma, DMAIC, estrategia de operaciones, productividad y mantenimiento). Todos pueden servirte como **insumos teóricos y metodológicos** para sustentar tus objetivos.

---

### Artículos recomendados (formato APA 7)

1

Gomaa, A. H. (2023). *Maintenance process improvement framework using Lean Six Sigma: A case study*. *International Journal of Business and Administrative Studies*, 9(1), 1–25.

🔗 Relevancia: Relaciona directamente **mantenimiento y productividad**, clave para tu fase Analyze.

---

2

Mavhunga, T., Jantjie, L., & Thango, B. (2024). *Evaluating Lean Six Sigma's impact on operational efficiency in small and medium-sized manufacturing enterprises: A systematic review*. Preprints.

🔗 Relevancia: Explica cómo DMAIC mejora eficiencia y costos operativos.

---

3

Saroya, M. (2024). *Integrating Lean Manufacturing and Six Sigma: A synergistic approach to enhance quality and operational efficiency*. *International Journal of Innovative Research in Engineering*.

🔗 Relevancia: Fundamenta la integración Lean–Six Sigma para eficiencia operativa.

---

4

Gomaa, A. H. (2023). *A systematic review of Lean Six Sigma in manufacturing domain*. *Engineering Research Journal*, 52(4), 139–148.

🔗 Relevancia: Identifica herramientas (KPIs, VSM, OEE) alineadas con DMAIC.

---

5

Rahardjo, B., Wang, F.-K., Lo, S.-C., & Chu, T.-H. (2024). *A sustainable innovation framework based on Lean Six Sigma and Industry 5.0*. *Arabian Journal for Science and Engineering*, 49, 7625–7642.

🔗 Relevancia: Vincula mejora continua con innovación y sostenibilidad.

---

6

Adeodu, A., Kanakana-Katumba, M. G., & Rendani, M. (2023). *Improve productivity and quality using Lean Six Sigma: A case study*. Journal of Industrial Engineering and Management.

👉 Relevancia: Ejemplo aplicado de DMAIC para mejora de productividad.

---

7

(Autor desconocido). (2024). *An integrated Lean and Six Sigma framework for improving productivity in manufacturing systems*. Applied Sciences, 14(23).

👉 Relevancia: Evidencia empírica de reducción de costos y mejora de procesos.

---

8

(Autor desconocido). (2025). *Integrating Six Sigma and Lean management for enhanced quality outcomes: A multi-firm longitudinal study*.

👉 Relevancia: Estudio reciente que valida impacto organizacional de LSS.

---

9

Abboodi, M. (2025). *A framework for measuring and analyzing customer satisfaction using Lean Six Sigma*. arXiv.

👉 Relevancia: Relaciona LSS con **servicio al cliente**, útil para tu fase Measure.

---

10

Kunkler, M., Schumann, F., & Rinderle-Ma, S. (2024). *A systematic review of business process improvement combining operations research and BPM*. arXiv.

👉 Relevancia: Complementa el análisis de procesos y optimización operativa.

## Anexo 3

### **Investigación Dirigida (09130)**

Descripción curricular: *En la asignatura se desarrolla el planteamiento del problema, el marco contextual, la fundamentación teórica y la metodología de la investigación; el estudiante finaliza su primera etapa de la investigación con la entrega de los primeros tres capítulos que deben estar completamente avalados por el director de tesis y comité de asesores, se finaliza con un informe final (tres primeros capítulos), el cual es revisado y evaluado, el documento escrito debe cumplir con los requisitos teóricos, investigativos y propositivos.*

Esta asignatura contempla:

- ✓ Reuniones virtuales, la fecha y hora de estas se coordinan con la persona directora de tesis asignada.
- ✓ Tutorías virtuales, fecha y hora están indicadas en el campus virtual en la plataforma de la asignatura y en el cronograma.
- ✓ Avances del proyecto de Investigación (recuerde que se elaboran los tres primeros capítulos e instrumentos de recolección de datos del proyecto).
- ✓ Presentación presencial o virtual en PowerPoint del avance realizado durante el semestre.
- ✓ El acompañamiento del Comité Asesor compuesto por la persona directora de la tesis y la persona Asesora.
- ✓ Reunión presencial o virtual con el Comité Asesor de la tesis en la semana de inicio del semestre.

### **Trabajo Final de Graduación (09131)**

Descripción curricular: *En la asignatura se desarrolla el análisis de resultados, las conclusiones, las recomendaciones y la propuesta de mejora según los resultados de la investigación. El estudiante finaliza la segunda etapa de la investigación con la entrega de los seis capítulos de la tesis que deben estar completamente avalados por el director de tesis y comité de asesores, se finaliza con un informe final (6 capítulos), el cual es revisado y evaluado, el documento escrito debe cumplir con los requisitos teóricos, investigativos y propositivos.*

Esta otra asignatura también contempla:

- ✓ Reuniones virtuales, la fecha y hora de estas se coordinan con la persona directora de tesis asignada.
- ✓ Tutorías virtuales, fecha y hora están indicadas en el campus virtual en la plataforma de la asignatura y en el cronograma.
- ✓ Avances del proyecto de Investigación (recuerde que se elaboran los siguientes tres capítulos e instrumentos para análisis de datos del proyecto).

- ✓ Presentación presencial o virtual en PowerPoint del avance realizado durante el semestre.
- ✓ El acompañamiento del Comité Asesor compuesto por la persona directora de la tesis y la persona Asesora.
- ✓ Reunión presencial o virtual con el Comité Asesor de la tesis en la semana de inicio del semestre.