Guía Orientadora para Talleres de Grado

Estructura del perfil y ruta de trabajo por paneles y seminarios

Carrera de Ingeniería de Sistemas

Documento de apoyo para Metodología de la Investigación I y II, Taller de Grado I y Taller de Grado II

Material orientador para estudiantes

Universidad Salesiana de Bolivia

Gestión 2026

Índice

1. Presentación y propósito **1**

2. Ruta formativa y productos esperados **1**
2.1. Planilla de viabilidad antes de Taller I . . . 1
2.2. Cómo se articulan seminarios y paneles . . . 2
2.3. Roles y responsabilidades en la ruta . . . 2

3. Ámbitos de aplicación y elección de modalidad **3**
3.1. Ámbitos posibles para formular proyectos . . . 3

4. Producto de Metodología de la Investigación I **4**
4.1. Matriz de consistencia metodológica . . . 4
4.2. Variables y categorías: elige lo que corresponda . . . 6
4.3. Revisión preliminar de viabilidad . . . 6

5. Producto de Metodología de la Investigación II: perfil **7**
5.1. Estructura orientadora del perfil . . . 7
5.2. Control de calidad del perfil . . . 9

6. Taller de Grado I y primer panel **9**
6.1. Estructura del documento para el primer panel . . . 9
6.2. Esquema jerárquico del documento de TG I . . . 10
6.3. Qué debe demostrar el avance . . . 12
6.4. Preparación de la exposición del primer panel . . . 12

7. Taller de Grado II y panel final **12**
7.1. Orientaciones para documentar el trabajo de campo y la propuesta . . . 12
7.2. Estructura posible del documento final . . . 13
7.3. Lista de control para el panel final . . . 15

8. Orientaciones para los paneles **15**
8.1. Antes, durante y después . . . 15
8.2. Seguimiento de observaciones . . . 15

9. Criterios orientadores de revisión **16**

10. Errores frecuentes que conviene evitar **16**

11. Síntesis: qué debes tener presente **17**

1 Presentación y propósito

Esta guía está dirigida a las y los estudiantes de Ingeniería de Sistemas que preparan un trabajo de titulación en la modalidad de tesis, proyecto de grado o trabajo dirigido. Su propósito es mostrar, de manera sencilla, cómo se conectan los productos de Metodología de la Investigación I y II con el proceso de Taller de Grado I y II, y qué se espera presentar en cada panel.

La guía sirve para planificar y revisar el trabajo. No reemplaza el libro *Metodología de la Investigación para Ingeniería de Sistemas*, la orientación del docente guía ni los reglamentos y formatos institucionales vigentes.

> **Idea clave.** La lógica general es avanzar por etapas: primero se verifica la coherencia y viabilidad de la idea; luego se elabora el perfil; después se desarrolla y sustenta el trabajo en dos momentos de evaluación. Cada producto debe preparar el siguiente.

2 Ruta formativa y productos esperados

La siguiente ruta organiza los productos de acuerdo con la propuesta de trabajo por paneles y seminarios. Las fechas, ponderaciones, requisitos de aprobación y trámites deben confirmarse con la Dirección de Carrera y la normativa institucional vigente.

Cuadro 1: Ruta orientadora desde Metodología hasta el panel final.

Etapa	Propósito	Producto orientador	Resultado esperado
Metodología de la Investigación I	Ordenar la idea y revisar su coherencia inicial.	Matriz de consistencia metodológica y exploración preliminar de viabilidad.	Problema y ruta de estudio mejor delimitados.
Metodología de la Investigación II	Formular el perfil del trabajo de titulación.	Perfil con planteamiento del problema, fundamentación teórica inicial y diseño metodológico.	Documento base para iniciar Taller de Grado I.
Taller de Grado I	Desarrollar los componentes iniciales del estudio.	Capítulos I, II y III, según la modalidad y el formato aprobado.	Presentación de avance ante el primer panel.
Taller de Grado II	Ejecutar el estudio y cerrar el documento.	Trabajo de campo o proceso de validación, resultados, propuesta cuando corresponda, conclusiones y recomendaciones.	Presentación integral ante el panel final.

2.1 Planilla de viabilidad antes de Taller I

La propuesta VAI plantea una Planilla de Viabilidad aprobada como requisito para ingresar a Taller de Grado I. Este instrumento debe permitir verificar, antes de iniciar el taller, que el tema está

delimitado, que existen fuentes y acceso al contexto, y que el diseño preliminar es realizable en el tiempo disponible. La planilla complementa el perfil y la matriz metodológica; no los sustituye.

Importante. El documento *Propuesta de Paneles - VAI* declara la aplicación de esta ruta desde el periodo académico II-2026. La condición de requisito, el instrumento y el flujo de aprobación deben aplicarse conforme a la versión oficialmente aprobada por la carrera.

2.2 Cómo se articulan seminarios y paneles

Los seminarios son espacios de trabajo y acompañamiento para producir avances parciales; los paneles son instancias de presentación, revisión y evaluación de esos avances. De acuerdo con la propuesta institucional, Taller I comprende seminarios sobre problema, fundamentación teórica y diseño metodológico, y concluye con un primer panel. Taller II comprende seminarios sobre trabajo de campo, elaboración de la propuesta y cierre del estudio, y concluye con un panel final.

Importante. La organización de seminarios, integrantes del tribunal, ponderaciones y condiciones de aprobación aquí descritas debe cotejarse con la versión oficialmente aprobada para la carrera. Esta guía presenta una estructura académica orientadora, no crea requisitos administrativos.

2.3 Roles y responsabilidades en la ruta

La propuesta VAI distribuye tareas entre el estudiante, los docentes y la Dirección de Carrera. Esta distribución ayuda a comprender a quién corresponde la orientación académica, el seguimiento de avances y la coordinación administrativa.

Cuadro 2: Roles y funciones principales según la propuesta VAI.

Rol	Funciones principales
Estudiante	Investiga el contexto real del tema, participa en seminarios, entrega avances y considera la retroalimentación recibida. Aporta información veraz para valorar la viabilidad del trabajo.
Docente de Metodología	Orienta la preparación de la Planilla de Viabilidad, ayuda a corregir problemas metodológicos iniciales y emite el primer dictamen de viabilidad según el flujo propuesto.
Docente guía	Orienta la elección y delimitación del tema, revisa y retroalimenta los capítulos, acompaña el trabajo de campo y otorga el visto bueno para la sustentación, conforme al procedimiento aprobado.
Docente relator	Coordina sesiones y cronogramas, verifica el cumplimiento de actividades y modera la sustentación final, según las funciones asignadas por la carrera.
Dirección de Carrera	Asigna docente guía una vez cumplidas las condiciones previstas, custodia el registro de planillas, canaliza cambios con el comité de carrera y gestiona tribunales y evaluaciones.

Importante. Este resumen corresponde a las funciones descritas en *Propuesta de Paneles - VAI* (sección "Roles y responsabilidades"). Debe cotejarse con la versión aprobada por la carrera antes de presentarlo como una asignación institucional definitiva.

3 Ámbitos de aplicación y elección de modalidad

La Ingeniería de Sistemas no se limita al desarrollo de software. Puede abordar sistemas computacionales, informáticos, físicos, organizacionales, financieros y sociotécnicos, así como la integración de sus componentes, personas, datos, procesos y tecnologías. El punto de partida es una necesidad o problema delimitado y una contribución de ingeniería que pueda justificarse y evaluarse.

3.1 Ámbitos posibles para formular proyectos

La siguiente tabla ofrece ejemplos para ampliar la búsqueda de temas. Los ámbitos pueden superponerse y la lista no es exhaustiva ni constituye una clasificación oficial de especialidades.

Cuadro 3: Ejemplos de ámbitos de aplicación y evidencias posibles.

Ámbito	**Sistema o problema que podría abordarse**	**Ejemplos de evidencia o evaluación**
Sistemas computacionales	Arquitecturas distribuidas, plataformas de cómputo, sistemas embebidos o servicios en la nube.	Rendimiento, latencia, consumo de recursos, disponibilidad y tolerancia a fallos.
Sistemas informáticos y de información	Gestión, calidad, intercambio, seguridad y trazabilidad de datos e información.	Integridad, interoperabilidad, calidad de datos, control de acceso y utilidad para usuarios.
Sistemas de telecomunicaciones	Redes, conectividad, cobertura, protocolos y servicios de comunicación.	Cobertura, latencia, pérdida de paquetes, capacidad y disponibilidad.
Sistemas mecatrónicos y ciberfísicos	Integración de sensores, control, actuadores y componentes físicos.	Precisión, tiempo de respuesta, estabilidad, confiabilidad y seguridad de operación.
Sistemas inteligentes	Modelos de clasificación, predicción, optimización o apoyo a decisiones.	Desempeño con datos de prueba, error, precisión, robustez y pertinencia de las decisiones.
Sistemas cognitivos e interacción	Sistemas que apoyan percepción, aprendizaje, razonamiento o interacción entre personas y tecnología.	Desempeño en tareas, errores, comprensión, accesibilidad y experiencia de usuarios.
Sistemas empresariales	Procesos, integración de áreas, plataformas de gestión y soporte a decisiones organizacionales.	Tiempos de proceso, errores, trazabilidad, interoperabilidad y adopción por usuarios.
Sistemas financieros	Pagos, transacciones, análisis de riesgo, detección de fraude o planificación financiera.	Exactitud, tiempos de procesamiento, riesgos identificados, controles y factibilidad económica cuando corresponda.

Un mismo proyecto puede combinar varios ámbitos; por ejemplo, un sistema inteligente puede operar sobre una red de telecomunicaciones o integrarse con un proceso empresarial. La elección debe considerar las competencias de la carrera, la disponibilidad de orientación y recursos, el acceso al contexto y la posibilidad de obtener evidencia pertinente.

La modalidad debe guardar relación con el propósito del trabajo, el problema y el producto académico que se espera construir. No se elige únicamente por el tipo de tecnología que se utilizará.

Cuadro 4: Diferencias orientadoras entre modalidades.

Modalidad	**Énfasis**	**Pregunta que ayuda a reconocerla**	**Producto habitual**
Tesis	Comprender, interpretar, explicar o analizar un problema con base en evidencia.	¿Qué conocimiento o explicación se busca producir?	Documento de investigación con resultados y discusión.
Proyecto de grado	Diseñar, desarrollar y evaluar una solución ante una necesidad identificada.	¿Qué solución se propone y cómo se comprobará su pertinencia o funcionamiento?	Propuesta o solución tecnológica fundamentada y validada.
Trabajo dirigido	Aplicar conocimientos profesionales en una institución o contexto concreto, bajo supervisión.	¿Qué intervención o mejora profesional se realizará en el contexto asignado?	Informe de intervención, resultados y recomendaciones.

1. Describe el problema concreto y el contexto donde ocurre.
2. Precisa si tu propósito principal es generar conocimiento, desarrollar una solución o intervenir profesionalmente en una organización.
3. Comprueba que existe acceso a la información, a los participantes, a los sistemas o al campo de trabajo.
4. Revisa los requisitos y alcances de cada modalidad con tu docente y la Dirección de Carrera.
5. Justifica tu elección por el problema, el aporte de ingeniería y la evidencia prevista, no solo por una tecnología o producto.

4 Producto de Metodología de la Investigación I

4.1 Matriz de consistencia metodológica

La matriz de consistencia es un recurso de organización y revisión: hace visible la relación entre el problema, los objetivos y el diseño del estudio. Su formato puede variar según la modalidad y las normas de la carrera; no sustituye la argumentación desarrollada en el perfil.

Secuencia lógica de articulación:

1. El problema delimita la situación que requiere comprensión, explicación o intervención.

2. La pregunta expresa qué se necesita conocer y el objetivo general establece el propósito central.
3. Los objetivos específicos organizan los resultados parciales necesarios para alcanzar ese propósito.
4. Las variables, categorías, requerimientos o criterios de evaluación se seleccionan según el problema y el enfoque.
5. Para cada objetivo se especifican evidencias, fuentes, técnicas y procedimientos de análisis pertinentes.

Cuadro 5: Componentes de la alineación entre problema y objetivos.

Componente	**Función dentro del estudio**	**Relación que debe mantener**
Problema	Expone la situación concreta, su contexto y las evidencias que justifican estudiarla.	Delimita el alcance y da origen a la pregunta o propósito central.
Pregunta de investigación	Formula aquello que el estudio busca responder, cuando la modalidad lo requiera.	Debe poder abordarse mediante evidencia y ser coherente con el objetivo general.
Objetivo general	Declara el propósito principal y el resultado académico que se pretende alcanzar.	Responde al problema y mantiene el alcance viable del trabajo.
Objetivos específicos	Desglosan el propósito central en resultados parciales y verificables.	En conjunto conducen al objetivo general y orientan método, actividades y resultados.
Hipótesis o supuesto, si corresponde	Anticipa una relación o interpretación que será examinada, cuando el enfoque lo justifique.	No es obligatorio en todo estudio; debe ser compatible con el problema y el diseño.
Contexto y delimitación	Precisa los límites temáticos, espaciales, temporales y de la unidad o sistema estudiado.	Asegura que el problema y los objetivos sean abordables con los recursos disponibles.

Cuadro 6: Trazabilidad entre objetivos y evidencia.

Elemento	**Qué debe explicitarse**	**Criterio de coherencia**
Objetivo específico	Resultado parcial concreto que aporta al propósito general.	Debe ser alcanzable y contar con evidencia pertinente.
Evidencia requerida	Datos, observaciones, documentos, mediciones, prototipos u otros productos necesarios.	La evidencia debe permitir valorar el logro del objetivo, no limitarse a describir actividades.
Fuente y procedimiento	Contexto, participantes, sistemas, bases de datos, instrumentos o procedimientos de ingeniería de donde se obtendrá la evidencia.	Deben ser accesibles, éticos y adecuados al tipo de sistema y estudio.
Análisis y valoración	Técnicas para organizar e interpretar los datos y criterios para valorar resultados o soluciones.	El análisis debe responder al objetivo y permitir justificar las conclusiones.

4.2 Variables y categorías: elige lo que corresponda

En investigaciones cuantitativas, o en estudios que buscan medir relaciones entre atributos, puede ser pertinente identificar variables, dimensiones e indicadores. En estudios cualitativos puede ser más apropiado organizar el análisis mediante categorías y subcategorías. En proyectos aplicados también pueden emplearse requerimientos, criterios de calidad o indicadores de desempeño. La selección depende del problema y del diseño; no existe una plantilla universal que deba aplicarse de manera automática.

Cuadro 7: Elementos que pueden organizar la medición o el análisis.

Tipo de estudio	Elemento de análisis pertinente	Ejemplos de evidencia
Cuantitativo	Variables, dimensiones e indicadores operacionales.	Mediciones, frecuencias, tiempos, tasas, puntuaciones o relaciones entre variables.
Cualitativo	Categorías, subcategorías y unidades de significado.	Discursos, documentos, observaciones, prácticas o patrones interpretativos.
Proyecto aplicado o de ingeniería	Requerimientos, criterios de calidad y métricas de desempeño pertinentes al sistema.	Pruebas, mediciones, inspecciones, simulaciones, evaluación de usuarios o comparación con criterios definidos.

4.3 Revisión preliminar de viabilidad

La viabilidad se analiza antes de comprometer el alcance. Una idea puede ser pertinente y, al mismo tiempo, requerir ajustes por falta de tiempo, acceso, datos o recursos. Detectarlo temprano permite delimitar el trabajo sin perder su propósito.

Cuadro 8: Dimensiones para valorar la viabilidad inicial.

Dimensión	Qué se examina	Implicación para el alcance
Problema	Delimitación, claridad y evidencias iniciales de la situación.	Si el problema es amplio o no está sustentado, se precisa antes de definir la solución.
Fundamentación	Disponibilidad de fuentes académicas pertinentes y antecedentes relacionados.	La literatura debe permitir justificar la relevancia y orientar decisiones de diseño.
Acceso	Posibilidad real de acceder a contexto, participantes, sistemas, datos o infraestructura.	El método debe ajustarse a permisos y condiciones reales de acceso.
Coherencia metodológica	Correspondencia entre problema, objetivos, evidencia necesaria y procedimientos.	Un diseño inadecuado exige revisar el método o reformular el propósito.
Recursos y tiempo	Disponibilidad de conocimientos, herramientas, presupuesto, infraestructura y plazo.	El alcance debe reducirse si excede los recursos o el tiempo disponibles.
Ética y riesgos	Permisos, consentimiento, seguridad y resguardo de datos, además de riesgos para personas u operación.	Las medidas de mitigación y autorizaciones necesarias deben preverse antes de ejecutar el estudio.

5 Producto de Metodología de la Investigación II: perfil

El perfil presenta el plan razonado del trabajo que se desarrollará. Debe permitir que otra persona comprenda qué problema se estudiará, por qué importa, qué se conoce y cómo se obtendrá evidencia. Es una propuesta inicial: algunos elementos podrán ajustarse con justificación y autorización durante el desarrollo.

5.1 Estructura orientadora del perfil

El perfil puede organizarse en tres capítulos, con apartados y subapartados numerados. El siguiente esquema es una base adaptable; no todos los trabajos requieren todos los incisos.

Capítulo I: Planteamiento del problema

- **1.1.** Contexto y antecedentes del problema
  - **1.1.1.** Contexto institucional, social o tecnológico
  - **1.1.2.** Antecedentes que evidencian la situación problemática
- **1.2.** Descripción y formulación del problema
  - **1.2.1.** Síntomas y evidencias disponibles
  - **1.2.2.** Causas, efectos o necesidades identificadas
  - **1.2.3.** Pregunta general y preguntas específicas, si corresponden
- **1.3.** Objetivos de la investigación
  - **1.3.1.** Objetivo general
  - **1.3.2.** Objetivos específicos
- **1.4.** Justificación y delimitación
  - **1.4.1.** Relevancia y aportes esperados
  - **1.4.2.** Delimitación temática, espacial y temporal
- **1.5.** Alcance y limitaciones
  - **1.5.1.** Alcance previsto
  - **1.5.2.** Limitaciones y supuestos
- **1.6.** Idea preliminar de solución o intervención sistémica, cuando corresponda
  - **1.6.1.** Concepto inicial, límites del sistema y relación con el problema
  - **1.6.2.** Actores, beneficiarios, componentes e interacciones relevantes
  - **1.6.3.** Resultados esperados, restricciones y evidencia para valorarlos
  - **1.6.4.** Supuestos y aspectos que aún deben validarse

Capítulo II: Fundamentación teórica y legal

- **2.1.** Antecedentes y estado del arte
  - **2.1.1.** Estudios previos relacionados
  - **2.1.2.** Aportes, diferencias y vacíos identificados
- **2.2.** Bases teóricas

2.2.1. Teorías y modelos relacionados con el problema

2.2.2. Fundamentos tecnológicos o disciplinares pertinentes

2.3. Marco conceptual y marcos complementarios

2.3.1. Conceptos clave definidos para el estudio

2.3.2. Contexto institucional o marco legal, si corresponde

Capítulo III: Diseño metodológico

3.1. Enfoque, tipo y diseño de investigación

3.1.1. Enfoque y justificación

3.1.2. Tipo o alcance y diseño

3.1.3. Métodos o estrategia de investigación

3.2. Unidades de análisis y selección de participantes o casos

3.2.1. Población, muestra o selección cualitativa, según corresponda

3.2.2. Criterios de inclusión, selección o exclusión

3.3. Variables, categorías o criterios de evaluación

3.3.1. Definiciones y dimensiones analíticas

3.3.2. Indicadores o evidencias que se observarán

3.4. Técnicas, instrumentos y procedimiento

3.4.1. Técnicas e instrumentos seleccionados

3.4.2. Procedimiento de recolección o intervención

3.4.3. Plan de organización y análisis de la información

3.5. Rigor metodológico y ética

3.5.1. Validez, confiabilidad o criterios de rigor pertinentes

3.5.2. Permisos, consentimiento y resguardo de datos

Al final del perfil se incorporan, según el formato de la carrera, el cronograma, los recursos, las referencias citadas y los anexos preliminares (por ejemplo, instrumentos o cartas de autorización).

Cuando el trabajo proponga diseñar, construir, integrar o mejorar un sistema, el perfil debe explicar y justificar la estrategia de ingeniería pertinente al ámbito del proyecto, diferenciándola del diseño metodológico de la investigación. Según el caso, puede tratarse de un proceso de desarrollo de software, una metodología de bases de datos, el diseño y evaluación de redes, el modelado y control de sistemas mecatrónicos, o el diseño y validación de sistemas inteligentes. Estas son posibilidades, no una lista exhaustiva ni prácticas obligatorias; se describe solo lo que corresponda al sistema y al alcance propuestos.

El enfoque de investigación no se determina por el nombre de la carrera ni por el tipo de producto. Se justifica de acuerdo con la pregunta, los objetivos y la evidencia necesaria; puede ser cualitativo, cuantitativo o mixto cuando la combinación resulte pertinente.

Importante. En Ingeniería es recomendable anticipar cómo podría responderse al problema, sobre todo en proyectos de grado y trabajos dirigidos. En el perfil esa propuesta es una **idea inicial**: justifica su relación con el problema, identifica usuarios y resultados esperados, y señala límites y supuestos. No exige todavía especificaciones completas, desarrollo, implementación ni validación final. En una tesis puede presentarse como una implicación o alternativa, si corresponde al propósito. La estructura final debe confirmarse con el docente guía y la normativa de la carrera.

5.2 Control de calidad del perfil

Un perfil bien formulado reúne las siguientes características:

- El título representa el problema y no promete un alcance mayor al posible.
- El problema está sustentado con contexto y evidencias iniciales, no solo con opiniones.
- La pregunta, el objetivo general y la modalidad son compatibles.
- Los objetivos específicos describen resultados o propósitos, no una lista de tareas técnicas.
- El sistema o proceso de interés tiene límites, actores, componentes e interacciones identificables.
- La contribución de ingeniería responde al problema y puede valorarse con evidencia pertinente.
- La idea preliminar de solución se vincula con el problema, pero no se presenta como si ya estuviera desarrollada o validada.
- Cuando corresponde, la metodología de desarrollo está justificada y diferenciada del diseño metodológico de la investigación.
- El marco teórico se relaciona con los conceptos y antecedentes del estudio.
- El método propuesto explica cómo se obtendrán y analizarán los datos o evidencias.
- El acceso, el tiempo, los recursos y los aspectos éticos fueron considerados.

6 Taller de Grado I y primer panel

En la propuesta de organización, Taller I profundiza y convierte el perfil en un avance documentado de los capítulos I, II y III. Los seminarios permiten revisar los componentes por etapas; el primer panel ofrece una oportunidad formal para explicar y defender la coherencia del avance.

6.1 Estructura del documento para el primer panel

El documento que se presenta al primer panel conserva la estructura de tres capítulos del perfil descrita en la sección anterior: **Capítulo I, Planteamiento del problema; Capítulo II, Fundamentación teórica y legal; y Capítulo III, Diseño metodológico**. Los apartados de segundo y tercer nivel de ese esquema sirven como índice de trabajo. Para el panel, no basta con entregar el perfil inicial: se presenta una versión integrada, revisada y desarrollada de esos capítulos, acompañada de referencias y anexos pertinentes.

La idea preliminar de solución se expone como parte del planteamiento cuando corresponda: debe mostrar una respuesta posible y razonada al problema, no aparentar que la solución ya fue implementada o validada. El Capítulo III explica cómo se estudiará el problema y cómo se evaluará la solución en las etapas posteriores.

Cuadro 9: Organización del documento para el primer panel.

Parte del documento	**Contenido esperado**	**Énfasis de la revisión**
Elementos preliminares	Portada, título, índice y otros elementos exigidos por el formato institucional.	Identificación clara y cumplimiento del formato solicitado.
Capítulos I–III	Desarrollo del problema, fundamentación y diseño metodológico con niveles 1, 2 y 3.	Coherencia, sustento, viabilidad y claridad de las decisiones.
Referencias y anexos	Fuentes citadas y materiales que permiten comprender o verificar el plan de estudio.	Correspondencia entre citas, instrumentos, permisos y procedimiento.

6.2 Esquema jerárquico del documento de TG I

Para que el índice del primer panel sea explícito, organiza la entrega con los siguientes tres niveles: capítulo, apartado y subapartado. Este esquema desarrolla la estructura del perfil; en TG I debes ampliar, documentar y ajustar sus contenidos con la retroalimentación recibida.

Capítulo I: Planteamiento del problema

- **1.1.** Contexto y antecedentes
  - **1.1.1.** Contexto institucional, social o tecnológico
  - **1.1.2.** Evidencias y antecedentes de la situación
- **1.2.** Descripción y formulación del problema
  - **1.2.1.** Síntomas, causas y efectos respaldados
  - **1.2.2.** Pregunta general y preguntas específicas, si corresponden
- **1.3.** Objetivos de la investigación
  - **1.3.1.** Objetivo general
  - **1.3.2.** Objetivos específicos
- **1.4.** Justificación, delimitación y alcance
  - **1.4.1.** Relevancia y aportes esperados
  - **1.4.2.** Delimitación y alcance del trabajo
- **1.5.** Idea preliminar de solución o intervención sistémica, cuando corresponda
  - **1.5.1.** Concepto, beneficiarios y relación con el problema
  - **1.5.2.** Sistema, componentes e interacciones principales
  - **1.5.3.** Resultado esperado, restricciones y supuestos

Capítulo II: Fundamentación teórica y legal

2.1. Antecedentes y estado del arte
- **2.1.1.** Estudios previos pertinentes
- **2.1.2.** Aportes y vacíos relacionados con el proyecto

2.2. Bases teóricas y tecnológicas
- **2.2.1.** Modelos y fundamentos que sustentan el estudio
- **2.2.2.** Fundamentos tecnológicos, si corresponden

2.3. Marco conceptual y contextual
- **2.3.1.** Conceptos centrales
- **2.3.2.** Contexto institucional y marco legal, cuando aplique

Capítulo III: Diseño metodológico

3.1. Enfoque, tipo y diseño
- **3.1.1.** Enfoque y justificación
- **3.1.2.** Tipo o alcance y diseño de investigación

3.2. Unidades de análisis y participantes
- **3.2.1.** Población, muestra o selección de casos
- **3.2.2.** Criterios de selección

3.3. Variables, categorías o criterios de evaluación
- **3.3.1.** Definiciones y dimensiones
- **3.3.2.** Indicadores o evidencias

3.4. Técnicas, instrumentos y procedimiento
- **3.4.1.** Técnicas e instrumentos
- **3.4.2.** Recolección y análisis de la información

3.5. Rigor metodológico y ética
- **3.5.1.** Validez, confiabilidad o criterios de rigor
- **3.5.2.** Permisos y resguardo de información

Cuadro 10: Secuencia orientadora de Taller de Grado I.

Espacio	**Foco de trabajo**	**Producto para revisión**
Seminario I	Tema, delimitación, problema, objetivos y justificación.	Avance del Capítulo I y ajustes al perfil.
Seminario II	Antecedentes, bases teóricas, categorías y marco legal pertinente.	Avance del Capítulo II y referencias organizadas.
Seminario III	Enfoque, alcance, diseño, participantes/unidades, técnicas e instrumentos.	Avance del Capítulo III y plan de recolección y análisis.
Primer panel	Presentación y defensa del avance integrado.	Documento con capítulos I–III y exposición preparada.

La propuesta VAI describe la sustentación del primer panel como individual. La carrera debe

confirmar esta condición, especialmente cuando el trabajo o el documento se elabora en equipo.

6.3 Qué debe demostrar el avance

- Que el problema se comprende, está delimitado y es pertinente.
- Que el sistema, sus actores, componentes, interacciones y contexto están suficientemente caracterizados.
- Que los objetivos responden al problema y son alcanzables.
- Que la contribución propuesta corresponde al ámbito elegido y puede evaluarse con criterios claros.
- Que el marco teórico proporciona fundamentos pertinentes y fuentes trazables.
- Que el diseño metodológico puede producir la evidencia necesaria.
- Que el trabajo es viable y considera permisos, ética y limitaciones.
- Que el estudiante conoce y puede justificar sus decisiones, incluso si el documento fue elaborado en equipo.

6.4 Preparación de la exposición del primer panel

Organiza la exposición alrededor del argumento del proyecto, no de la lectura de cada apartado:

1. Contexto y problema: ¿qué sucede y a quién afecta?
2. Pregunta, objetivo y justificación: ¿qué se busca y por qué importa?
3. Antecedentes y conceptos centrales: ¿qué conocimiento respalda el trabajo?
4. Diseño metodológico: ¿qué evidencia se obtendrá y cómo se analizará?
5. Viabilidad y próximos pasos: ¿qué falta realizar y qué riesgos se deben resolver?

7 Taller de Grado II y panel final

En Taller II se ejecuta el diseño aprobado, se organiza y analiza la evidencia, y se completa el documento. La propuesta de ingeniería, intervención o modelo no sustituye los resultados de investigación: debe responder al diagnóstico, vincularse con los objetivos y evaluarse con criterios pertinentes.

7.1 Orientaciones para documentar el trabajo de campo y la propuesta

En concordancia con la propuesta VAI, el Capítulo IV se destina al trabajo de campo y al análisis de resultados; el Capítulo V, a la elaboración de la propuesta; y el Capítulo VI, a las conclusiones y recomendaciones. El Marco Práctico queda desarrollado principalmente mediante el trabajo de campo, los resultados y la propuesta, sin que sea necesario añadirlo como capítulo independiente.

Cuando el proyecto involucre el diseño, construcción, integración o mejora de un sistema, el documento explica la estrategia de ingeniería aplicada y sus decisiones, según el ámbito: por ejemplo, el ciclo de desarrollo de software, el modelado de datos, el diseño y prueba de una red, la integración de sensores y control en un sistema mecatrónico, o el entrenamiento y validación de un sistema inteligente. Scrum u otros métodos pueden describirse cuando se hayan utilizado, pero sus prácticas y artefactos no son encabezados fijos. La metodología de ingeniería complementa, pero no sustituye, el diseño metodológico de la investigación.

En proyectos de sistemas, la descripción de la propuesta puede incluir, según su naturaleza, necesidades y requerimientos, arquitectura y componentes, interfaces e integración, diseño o modelado, construcción o implementación, verificación y validación, y condiciones de operación. Estos contenidos se organizan dentro del Capítulo V de acuerdo con el producto aprobado; no constituyen una lista obligatoria ni una estructura paralela a los capítulos VAI.

El análisis de factibilidad corresponde principalmente a proyectos de grado que proponen una solución y debe ajustarse a su naturaleza. Puede considerar aspectos técnicos, operativos, legales, temporales y económicos o financieros. Cuando existan costos, beneficios monetizables y flujos estimables con supuestos defendibles, pueden seleccionarse indicadores como VAN (Valor Actual Neto), TIR (Tasa Interna de Retorno), ROI (retorno sobre la inversión) o RBC (relación beneficio-costo). No es necesario aplicar todos ni incluirlos por rutina: si los beneficios no son razonablemente monetizables, se justifican otros criterios, como costos, costo-efectividad, factibilidad técnica u operativa y beneficios no monetarios. En el perfil se anticipan el análisis y sus datos necesarios; en Taller II se presentan los supuestos, cálculos —si corresponden— y evidencias.

La evaluación de la propuesta o producto se expone junto con su elaboración, mediante criterios y evidencias adecuados al alcance. En cambio, los resultados que responden a las preguntas u objetivos de investigación se presentan en el Capítulo IV. Cuando una misma actividad aporte a ambos análisis, se conectan mediante referencias cruzadas sin duplicar resultados.

Cuadro 11: Secuencia orientadora de Taller de Grado II.

Espacio	Foco de trabajo	Producto para revisión
Seminario IV	Aplicación de instrumentos, procesamiento, codificación y triangulación, según corresponda.	Evidencias organizadas y avance del Capítulo IV.
Seminario V	Elaboración de la propuesta, intervención o solución, según la modalidad.	Avance del Capítulo V: manual, prototipo, plan, programa u otro producto pertinente.
Seminario VI	Síntesis de hallazgos, conclusiones, recomendaciones y revisión integral.	Documento completo y presentación final.
Panel final	Presentación y defensa integral del trabajo.	Documento final según el formato institucional vigente.

7.2 Estructura posible del documento final

El documento del panel final mantiene los capítulos I–III presentados en el primer panel, incorpora los capítulos IV–VI y aplica las correcciones aprobadas. El siguiente esquema sigue la secuencia de

la propuesta VAI y presenta tres niveles: capítulo, sección y subsección. Ajusta sus contenidos a la modalidad y confirma el índice con la carrera.

Capítulo IV: Trabajo de campo
- **4.1.** Aplicación de instrumentos y ejecución del trabajo de campo
  - **4.1.1.** Contexto, participantes o unidades y periodo de aplicación
  - **4.1.2.** Procedimiento seguido y ajustes justificados
- **4.2.** Procesamiento y análisis de la información
  - **4.2.1.** Organización, codificación o clasificación, según el enfoque
  - **4.2.2.** Técnicas de análisis y triangulación, cuando corresponda
- **4.3.** Presentación de resultados
  - **4.3.1.** Resultados organizados por objetivo o pregunta
  - **4.3.2.** Tablas, figuras, categorías y evidencias relevantes
- **4.4.** Interpretación y discusión de los hallazgos
  - **4.4.1.** Relación con antecedentes, teoría y limitaciones
  - **4.4.2.** Respuesta a las preguntas u objetivos del estudio

Capítulo V: Elaboración de la propuesta
- **5.1.** Fundamentación y alcance de la propuesta
  - **5.1.1.** Relación con el diagnóstico y los resultados
  - **5.1.2.** Objetivo, destinatarios, alcance y condiciones de uso
- **5.2.** Descripción del producto o intervención
  - **5.2.1.** Tipo de producto: manual, prototipo, plan, programa u otro
  - **5.2.2.** Componentes, actividades o características principales
- **5.3.** Desarrollo o implementación, cuando corresponda
  - **5.3.1.** Fases realizadas, recursos y decisiones de ejecución
  - **5.3.2.** Evidencias y productos obtenidos
- **5.4.** Evaluación o validación, cuando corresponda
  - **5.4.1.** Criterios, procedimiento y evidencias de evaluación
  - **5.4.2.** Resultados, limitaciones y ajustes derivados

Capítulo VI: Conclusiones y recomendaciones
- **6.1.** Conclusiones
  - **6.1.1.** Respuesta al objetivo general
  - **6.1.2.** Conclusiones vinculadas a los objetivos específicos
- **6.2.** Recomendaciones y proyecciones
  - **6.2.1.** Recomendaciones para el contexto o los usuarios
  - **6.2.2.** Limitaciones y líneas de continuidad

Los elementos preliminares, referencias, anexos y apartados técnicos se incorporan de acuerdo con el formato institucional. En una tesis, el Capítulo V puede adecuarse al propósito aprobado si no

corresponde elaborar una propuesta de ingeniería o intervención. En un proyecto de grado o trabajo dirigido, el contenido debe reflejar la propuesta aprobada y la intervención efectivamente realizada.

7.3 Lista de control para el panel final

- El documento completo conserva coherencia entre problema, objetivos, método, resultados y conclusiones.
- Se presentan resultados vinculados con los objetivos; no solo capturas de pantalla o descripción de funcionalidades.
- Las tablas, figuras, datos y citas tienen título, fuente y explicación en el texto.
- La propuesta o intervención responde al diagnóstico y se evalúa con criterios explícitos.
- Las conclusiones se derivan de los hallazgos y no introducen resultados nuevos.
- Se explican las limitaciones y se proponen recomendaciones pertinentes.
- Las referencias y anexos están completos y corresponden a citas y evidencias del documento.
- Cada integrante puede explicar las decisiones metodológicas y el aporte del trabajo.

8 Orientaciones para los paneles

El panel es una instancia académica para comunicar avances, recibir observaciones y valorar el trabajo con criterios conocidos. La presentación debe ser clara, breve y sustentada en el documento. Las preguntas no deben entenderse como un ataque, sino como una oportunidad para mostrar dominio, revisar supuestos y reconocer límites.

8.1 Antes, durante y después

Cuadro 12: Acciones para aprovechar la retroalimentación del panel.

Momento	Acciones recomendadas
Antes	Confirma formato, duración y criterios; entrega la versión solicitada; ensaya la exposición y prepara evidencias clave.
Durante	Escucha la pregunta completa; responde de forma directa; fundamenta con el documento; solicita aclaración si no comprendes; registra observaciones.
Después	Clasifica observaciones por prioridad; acuerda con el docente guía qué cambios realizar; conserva un registro de ajustes y verifica su coherencia.

8.2 Seguimiento de observaciones

Después de cada panel, conviene revisar las observaciones con el docente guía, distinguir ajustes necesarios de sugerencias opcionales y verificar cómo afectan la coherencia entre problema, objetivos, método y resultados. Mantener versiones fechadas del documento permite reconocer los cambios realizados y sustentar las decisiones adoptadas.

9 Criterios orientadores de revisión

Los siguientes criterios describen cualidades esperables en el trabajo y orientan su revisión. No sustituyen una rúbrica oficial.

Cuadro 13: Criterios orientadores para revisar un trabajo de grado.

Criterio	Señal de cumplimiento	Aspecto que sustenta la revisión
Coherencia	Problema, objetivos, método y resultados se corresponden.	La argumentación permite seguir el hilo lógico del estudio.
Fundamentación	Las decisiones se respaldan con fuentes pertinentes y actuales para el tema.	Las fuentes citadas sustentan las afirmaciones y decisiones del trabajo.
Viabilidad	El alcance se ajusta al tiempo, acceso y recursos disponibles.	El diseño puede ejecutarse en las condiciones reales del proyecto.
Rigor	Los procedimientos de obtención y análisis de evidencia son explícitos.	La descripción permite comprender cómo se obtuvieron los resultados.
Pertinencia de la solución	La propuesta responde al problema y se valora con criterios explícitos.	Se presentan evidencias de utilidad, desempeño o pertinencia según el propósito.
Ética	Se protegen datos y participantes y se gestionan permisos aplicables.	El proceso respeta a las personas, la institución y las condiciones de uso de datos.
Comunicación	El texto y la exposición presentan ideas claras, ordenadas y verificables.	La exposición fundamenta las decisiones y no se limita a leer diapositivas.

10 Errores frecuentes que conviene evitar

- Elegir una solución tecnológica antes de comprender y delimitar el problema.
- Confundir una metodología de ingeniería o desarrollo con el diseño metodológico de la investigación.
- Formular objetivos como tareas (por ejemplo, “programar”, “instalar” o “configurar”) sin expresar el propósito académico.
- Declarar simultáneamente todos los tipos de investigación sin justificar el alcance predominante.
- Proponer encuestas, entrevistas o pruebas sin explicar qué información producirán ni cómo se analizará.
- Afirmar que una solución “mejora” una situación sin definir indicadores, comparación o evidencia que lo respalde.

- Incluir variables independientes y dependientes por costumbre, aunque el estudio no examine relaciones entre variables.
- Presentar una matriz completa como sustituto de la argumentación escrita del perfil.
- Llegar al panel sin revisar las observaciones de avances anteriores.

11 Síntesis: qué debes tener presente

1. La matriz de Metodología I ayuda a organizar la coherencia; no sustituye el perfil.
2. El perfil de Metodología II explica qué investigarás y cómo planeas hacerlo.
3. Taller I convierte el perfil en un avance sólido de los capítulos iniciales y lo prepara para el primer panel.
4. Taller II ejecuta el diseño, analiza evidencias, completa el documento y prepara el panel final.
5. La estructura debe ajustarse a la modalidad, las observaciones del docente guía y los formatos institucionales vigentes.
6. En cada etapa, justifica tus decisiones y conserva evidencia de los cambios realizados.

Idea clave. El propósito es construir un trabajo viable, coherente y sustentado, y explicar con claridad qué se hizo, por qué se hizo y qué evidencia se obtuvo.