

CIENCIAS (INGENIERÍA Y CIENCIAS)

Modelo disciplinar para el trabajo de investigación

Tipo de trabajo: Informe técnico / Informe final de pasantía

1. Identidad disciplinar

En Ingeniería y Ciencias, el conocimiento se valida por evidencia cuantificable, procedimientos verificables y decisiones justificadas. El informe técnico no busca “contar” lo que se hizo, sino demostrar qué se hizo, por qué se hizo así, qué resultados produjo y qué implicancias tiene para el problema abordado.

Escribir en este campo implica relatar técnicamente un proyecto: plantear un desafío, justificar un enfoque, documentar el procedimiento y argumentar con datos.

El valor del informe no radica en la extensión ni en la retórica, sino en la consistencia entre diagnóstico, método, resultados e interpretación.

Principio rector:

Lo que no está medido, explicado y justificado, no constituye resultado técnico.

2. Objeto y tipo de problema

En esta área no se trabaja con un “tema” general, sino con un problema técnico delimitado, operacionalizable y medible.

Un problema técnico:

- Se formula en términos operacionales (optimizar, reducir, automatizar, estandarizar, validar).

- Se asocia a indicadores medibles (tiempo, costo, error, productividad, cumplimiento, eficiencia).
- Permite establecer una línea base cuantificada.
- Exige una solución implementable o evaluable.
- Puede analizarse mediante comparación antes/después o planificado/real.

Ejemplo de tema:

“Digitalización de procesos”.

Ejemplo de problema técnico:

“¿Cómo reducir en un 30% el tiempo de generación de reportes de calidad mediante automatización de captura y estandarización de datos, manteniendo una tasa de error inferior al 2% en un periodo de tres meses?”

En Ingeniería y Ciencias, si el problema no puede medirse, no puede evaluarse.

3. Criterios de evidencia en Ingeniería y Ciencias

En esta disciplina, la evidencia no es ilustrativa: es constitutiva del argumento técnico. El informe demuestra competencia mediante coherencia entre datos, procedimiento y conclusiones.

3.1 Evidencia cuantitativa y trazabilidad

La evidencia principal debe ser medible, verificable y trazable en el tiempo. Esto implica:

- Definir una línea base (situación inicial cuantificada).
- Identificar indicadores relevantes (KPIs).
- Presentar datos comparativos (antes/después, planificado/real).
- Expresar variaciones en términos absolutos y relativos (Δ , %, tasa).
- Reportar márgenes de error o limitaciones cuando corresponda.

No es suficiente afirmar que hubo “mejora”, “exceso” o “alto impacto”. Toda calificación debe estar acompañada de cifra, unidad y comparación.

Ejemplo insuficiente:

“El proyecto tuvo varias demoras.”

Ejemplo disciplinarmente correcto:

“En la comparación entre duración planificada y real, se observa un desfase significativo en las tareas de Diseño e Implementación, con aumentos de 1 día (+14%) y 5 días (+50%) respectivamente. La tarea de Implementación fue la más crítica, extendiéndose de 10 a 15 días, lo que generó un impacto directo en el retraso de Pruebas (+3 días, +43%). Estas desviaciones se explican por insuficiente asignación de recursos y modificaciones de alcance no previstas.”

Aquí el dato se convierte en argumento.

3.2 Uso técnico de gráficos y tablas

Los gráficos no sustituyen el análisis: lo respaldan.

Un gráfico correctamente integrado debe:

- Identificar variable, unidad y periodo.
- Permitir comparación explícita.
- Ser interpretado en el texto.
- Aportar información adicional a lo visible.

El texto no debe repetir lo obvio (“sube”, “baja”), sino explicar:

- Qué desviación es más crítica.
- Qué efecto en cadena genera.
- Qué impacto tiene sobre el objetivo general.
- Qué causas plausibles explican la variación.

Regla práctica: el gráfico muestra; el texto interpreta.

3.3 Evidencia procedimental y justificación técnica

Además de datos, el informe debe demostrar control metodológico. Esto incluye:

- Definición explícita de alcance (qué entra y qué queda fuera).
- Identificación de supuestos.
- Explicación de herramientas utilizadas (qué son y para qué se emplean).
- Registro de cambios de alcance.
- Justificación de decisiones técnicas adoptadas.

La evidencia no es solo resultado; también es procedimiento documentado.

4. Relación entre evidencia y argumento técnico

El argumento técnico se construye articulando:

1. Diagnóstico con datos (línea base).
2. Objetivo medible (SMART).
3. Metodología aplicada.
4. Resultados cuantificados.
5. Interpretación causal.
6. Implicancias operacionales.

Desequilibrios frecuentes:

- Datos sin análisis → reporte descriptivo.
- Análisis sin cifras → especulación.
- Solución sin línea base → mejora no demostrable.
- Conclusión sin relación con el objetivo → desconexión argumentativa.

Regla estructural del párrafo técnico:

Hallazgo → Dato → Comparación → Impacto → Explicación → Evaluación respecto del objetivo → Consecuencia operativa

Explicación breve de cada componente:

- Hallazgo: qué ocurrió (resultado observable).
- Dato: cifra concreta con unidad.
- Comparación: referencia a línea base, plan o estándar.
- Impacto: efecto en el sistema o proceso.
- Explicación: causa técnica plausible.
- Evaluación respecto del objetivo: grado de cumplimiento del KPI o meta SMART.
- Consecuencia operativa: implicancia para decisiones futuras.

5. Metodología básica del procedimiento

Para evitar informes anecdóticos, se recomienda un esquema estándar:

- Levantamiento del proceso actual (AS-IS).
- Identificación de brechas y cuellos de botella.
- Definición de KPIs y línea base.
- Diseño de solución (TO-BE).
- Implementación controlada.
- Medición postimplementación.
- Análisis de desviaciones y riesgos.

Este procedimiento transforma una actividad en un resultado verificable.

6. Estructuración del informe técnico

La estructura de un informe técnico no responde a una organización administrativa ni a la mera enumeración de secciones formales. Constituye una arquitectura argumentativa que permite reconstruir, de manera lógica y verificable, el proceso completo de intervención técnica.

El informe debe organizarse como una secuencia metodológica coherente:

problema → diagnóstico → diseño de intervención → implementación → medición de resultados → análisis → conclusión evaluativa.

Esta progresión no es narrativa, sino demostrativa. Cada etapa cumple una función específica dentro del razonamiento técnico:

- El problema delimita la brecha operacional.
- El diagnóstico establece la línea base cuantificada.
- El diseño de intervención justifica la solución propuesta.
- La implementación documenta la ejecución bajo condiciones reales.
- La medición proporciona evidencia empírica verificable.
- El análisis interpreta los resultados en relación con el objetivo.
- La conclusión evalúa el grado de cumplimiento y sus implicancias.

En síntesis, la organización del informe no es formalidad externa: es la manifestación escrita del método aplicado.

6.1 Portada

Título específico y delimitado, que incluya sistema, variable o intervención principal.

Incorrecto:

“Informe de Pasantía.”

Adecuado:

“Optimización del proceso de generación de reportes mediante automatización de captura y estandarización de datos en la Unidad X.”

6.2 Resumen ejecutivo

Se redacta al final, pero aparece al inicio.

Debe sintetizar:

- Contexto y problema.
- Objetivo general medible.
- Metodología aplicada.
- Resultados clave con cifras.
- Conclusión principal.

Si se mencionan expresiones como “alto impacto” o “exceso”, deben ir acompañadas de porcentaje o cifra concreta.

6.3 Introducción

La Introducción no es un espacio descriptivo general, sino el punto de partida metodológico del informe. Su función es establecer las condiciones bajo las cuales el proyecto será evaluado.

Metodológicamente, debe cumplir cuatro operaciones:

1. Delimitación contextual

Precisar el sistema, unidad organizacional o proceso intervenido.

No se trata de describir la empresa, sino de acotar el espacio técnico relevante.

2. Formulación del problema operacional

Definir la brecha entre la situación actual y la situación deseada en términos medibles.

La formulación debe permitir comparación posterior.

3. Declaración del objetivo general (criterio de evaluación)

El objetivo general establece el parámetro contra el cual se medirá el éxito del proyecto.

Debe formularse en formato SMART, pues funcionará como referencia constante del análisis posterior.

4. Definición de alcance y restricciones

Especificar qué variables fueron intervenidas, cuáles no, y bajo qué limitaciones (tiempo, recursos, dependencia de terceros).

Esta delimitación es clave para evitar conclusiones sobregeneralizadas.

Ejemplo metodológicamente adecuado:

“Reducir en un 25% el tiempo promedio de consolidación de reportes en un plazo de tres meses mediante automatización de captura y validación de datos, manteniendo una tasa de error inferior al 2%.”

En esta formulación se observa:

- Variable intervenida (tiempo de consolidación).
- Magnitud esperada (25%).
- Horizonte temporal (tres meses).
- Restricción de calidad ($\leq 2\%$ error).

La Introducción fija, por tanto, el marco evaluativo del informe.

6.4 Desarrollo (núcleo técnico)

El Desarrollo constituye la demostración metodológica del proyecto. No es una narración cronológica, sino una secuencia lógica de validación.

Su estructura responde a un modelo causal:

Diagnóstico → Diseño → Intervención → Medición.

A. Diagnóstico (AS-IS)

Función metodológica: establecer línea base.

Debe incluir:

- Medición inicial cuantificada (indicadores).
- Identificación de brechas respecto del objetivo.
- Detección de variables críticas.

Aquí se responde:

¿Cuál era el estado inicial medible del sistema?

Sin diagnóstico cuantificado no existe mejora demostrable.

B. Diseño de solución (TO-BE)

Función metodológica: justificar la intervención.

Debe explicitar:

- Relación entre problema detectado y solución propuesta.
- Criterios técnicos que fundamentan la elección.
- Herramientas seleccionadas (y por qué esas y no otras).
- Supuestos operacionales.

Aquí se responde:

¿Por qué esta solución es técnicamente pertinente para cerrar la brecha detectada?

El diseño debe estar causalmente vinculado al diagnóstico.

C. Implementación

Función metodológica: documentar la ejecución controlada.

Debe incluir:

- Acciones realizadas.
- Ajustes efectuados durante la ejecución.
- Desviaciones respecto del plan.
- Registro de cambios de alcance.

Aquí se responde:

¿Cómo se llevó a cabo la intervención y bajo qué condiciones reales?

La implementación convierte el diseño en acción verificable.

D. Resultados

Función metodológica: contrastar objetivo y evidencia.

Debe presentar:

- KPIs comparativos (antes/después o planificado/real).
- Variaciones absolutas y relativas.
- Tablas y gráficos correctamente etiquetados.
- Análisis preliminar de variaciones.

Aquí se responde:

¿Se alcanzó el objetivo definido en la Introducción?

Los resultados no interpretan extensamente; presentan evidencia estructurada.

Cada subsección del Desarrollo debe contribuir directa y explícitamente a evaluar el cumplimiento del objetivo general. Si una sección no se conecta con ese objetivo, metodológicamente es irrelevante.

6.5 Discusión y análisis

La Discusión constituye la fase interpretativa del informe. Aquí el dato se transforma en comprensión técnica.

Metodológicamente, cumple cuatro funciones:

1. Explicación causal

Identificar por qué ocurrieron las desviaciones (recursos, alcance, dependencias, factores externos).

2. Evaluación sistémica

Analizar efectos en cadena o impactos en fases posteriores.

3. Evaluación de sostenibilidad

Determinar si la mejora es estructural o circunstancial.

4. Reconocimiento de límites

Delimitar condiciones bajo las cuales los resultados son válidos.

Aquí se responde:

¿Qué significan los resultados y bajo qué condiciones son válidos?

La Discusión no repite cifras; las interpreta críticamente.

6.6 Conclusión

No introduce información nueva.

Debe:

1. Responder explícitamente al objetivo general.
2. Indicar el porcentaje o magnitud de cumplimiento.
3. Reconocer límites.
4. Proponer mejoras o proyecciones.

Ejemplo:

“El objetivo de reducir en 25% el tiempo de consolidación fue superado, alcanzando una disminución del 28%. No obstante, la estabilidad del sistema requiere monitoreo adicional durante un ciclo operativo completo.”

7. Criterios formales y redacción técnica

En Ingeniería y Ciencias, las exigencias formales no constituyen un requisito meramente estético, sino una condición de claridad epistemológica y trazabilidad técnica. La forma en que se redacta un informe incide directamente en su comprensibilidad, replicabilidad y evaluabilidad.

La uniformidad estructural permite que el lector identifique con facilidad problema, método, resultados y conclusiones. La fragmentación excesiva, el uso de párrafos desproporcionados o la falta de continuidad lógica dificultan la interpretación del proceso técnico y debilitan la coherencia argumentativa.

La redacción impersonal (“se implementó”, “se midió”, “se registró”) responde al principio de objetividad metodológica. El foco no recae en el sujeto que ejecuta la acción, sino en el procedimiento realizado y en los resultados obtenidos. Este desplazamiento refuerza el carácter replicable del trabajo y evita personalizaciones innecesarias del proceso técnico.

Asimismo, la precisión léxica es indispensable. En contextos científicos y de ingeniería, términos valorativos como “alto”, “bajo”, “excesivo” o “significativo” requieren necesariamente un referente cuantitativo que delimite su alcance. Sin cuantificación, dichas expresiones carecen de valor analítico.

La consistencia en la formulación de objetivos y metodología cumple también una función estructural. La redacción de objetivos en infinitivo permite identificar con claridad la acción evaluable. La presentación uniforme de la metodología como lista de sustantivos contribuye a distinguir con nitidez las etapas del procedimiento, favoreciendo su revisión y eventual replicación.

Por último, el uso adecuado de conectores lógicos garantiza continuidad argumentativa entre diagnóstico, intervención y resultados. La cohesión textual no es un recurso estilístico accesorio, sino un elemento que permite reconstruir el razonamiento técnico que sostiene las decisiones adoptadas.

En síntesis, la formalidad en Ingeniería y Ciencias no es decorativa. Constituye un componente metodológico que asegura claridad, verificabilidad y consistencia interna del informe.

8. Algunos contrastes útiles

8.1. Cuando se describe vs. cuando se analiza técnicamente

Débil:

“La implementación tuvo muchos problemas.”

Sólido:

“La fase de Implementación se extendió de 10 a 15 días (+50%), generando un retraso

acumulado de 3 días en Pruebas (+43%). La principal causa identificada fue la reasignación parcial de recursos durante la fase intermedia.”

8.2. Cuando se habla de impacto sin cuantificar

Débil:

“El proyecto tuvo alto impacto en productividad.”

Sólido:

“La productividad aumentó un 18%, reduciendo el tiempo promedio por caso de 12 a 9,8 minutos.”

9. Checklist disciplinar

- El problema está delimitado y es medible.
- El objetivo general es SMART.
- Existe línea base cuantificada.
- Los gráficos están interpretados, no descritos.
- Toda afirmación relevante tiene dato asociado.
- Las conclusiones responden directamente al objetivo.

10. Errores frecuentes

- Describir sin medir.
- Confundir actividad con resultado.
- Usar gráficos sin análisis.
- Declarar impacto sin cuantificación.
- No explicar causas de desviaciones.
- Objetivos no alineados o no medibles.
- Redacción excesivamente narrativa.