

Introducción a la Ingeniería Civil

Comunicación escrita de trabajos técnicos

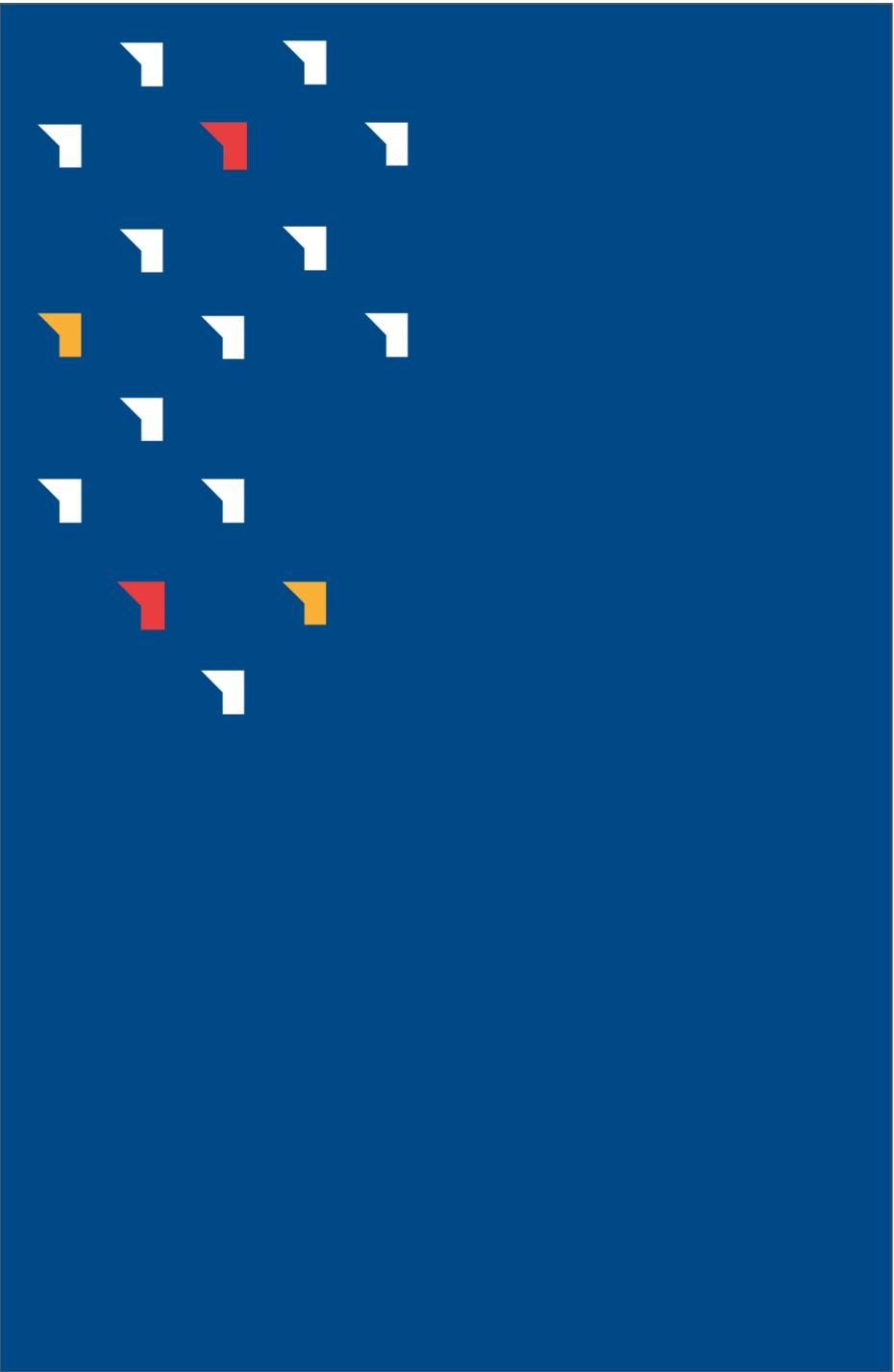
Marzo 2025



FACULTAD DE
INGENIERÍA



UNIVERSIDAD
DE LA REPÚBLICA
URUGUAY



Contenido

Importancia de la comunicación escrita en Ing. Civil

Tipos de documentos técnicos en Ing. Civil

Estructura de un documento técnico

Recomendaciones generales

Presentación de la Tarea 1

Importancia de la comunicación escrita en Ing. Civil

- **En procesos evaluativos** Licitaciones, obtención de autorizaciones, certificaciones, búsqueda de financiación, concursos de proyectos, publicaciones arbitradas, ...

Puede ser determinante. Un inadecuado documento escrito desmerece el trabajo que tiene detrás

- **Durante un proyecto**

Minimiza errores y malentendidos

Facilita la colaboración y contribución entre las partes

Agiliza procesos iterativos

Contribuye a un desarrollo eficiente y eficaz

- **A futuro**

Proporciona evidencia objetiva sobre qué se hizo, cómo y por qué.

Fuente de conocimiento y experiencia para futuros proyectos.

Requerido para la resolución de futuras disputas o problemas.

Variedad de documentación en Ingeniería Civil

Propuesta / Planificación

- Propuesta de proyecto
- Plan de trabajo
- Plan de gestión
- Presupuestos
- Especificaciones técnicas
- ...

Académica

- Monografía
- Tesis
- Artículo científico
- Artículo de divulgación
- ...

Informes

- Estudios preliminares
- Diagnóstico
- Bases de diseño
- Evaluación de alternativas
- Reportes de ensayos, pruebas, experimentos.
- Memoria descriptiva
- Memoria de cálculo
- Evaluación ambiental
- Informes de avance de obra
- Informes de inspección
- Registros de mantenimiento
- Informe pericial
- ...

Otros

- Didáctico - Educativos
- Comerciales
- Legales
- ...

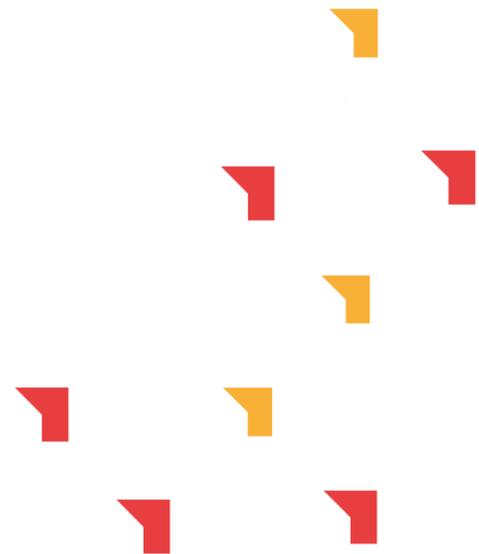


Reglas claves
(Redacción técnica)

CLARIDAD

PRECISIÓN

CONSICIENCIA



Antes de redactar

Reflexionar sobre:

- Lo que se quiere transmitir

“Más vale dedicar tiempo a poner en claro qué deseamos comunicar, que desesperadamente sumergirnos en un confuso mar de verborragia” (Slomovitz, 2008)

Aunque, comenzar un borrador puede ser una buena herramienta para aclarar ideas, así como identificar contradicciones y puntos a mejorar.

- Público objetivo

Para adecuarse a su formación, nivel, propósito de la lectura, necesidades y expectativas.

Estructura de un documento técnico

- PORTADA
- **Resumen ejecutivo**
- **Tabla de contenidos**
- **Listas de: figuras, tablas, acrónimos, símbolos y notación**
- INTRODUCCIÓN
- CUERPO PRINCIPAL DEL DOCUMENTO
- CONCLUSIONES
- **Agradecimientos**
- **Referencias**
- **Anexos**

 EN GENERAL

 Depende el caso

Estructura de un documento técnico

- **PORTADA**

Título del documento: Claro y conciso, que indique el tema principal.

Autor(es) y/o entidad responsable: Nombres y afiliaciones.

Fecha de elaboración: Importante para la trazabilidad.

Logotipo de la empresa o institución (opcional).

Proyecto en el cual se enmarca (si corresponde).

Versión (si corresponde).

Estructura de un documento técnico

- PORTADA

- **Resumen ejecutivo**

Permite una visión rápida del documento (~1 carilla)

Integra de forma breve:

- Motivación
- Objetivos
- Alcance
- Metodología principal
- Aportes destacados
- Principales recomendaciones (si aplica)
- Principales conclusiones



Estructura de un documento técnico

- PORTADA
- Resumen ejecutivo
- **Tabla de contenidos**

Lista de capítulos (secciones) y subcapítulos (subsecciones) con sus respectivas páginas.

Facilita la navegación dentro del documento.

Tabla de Contenido

1	Introducción	2
2	Comparación con la forma en planta de equilibrio estático	3
3	Evolución histórica de la posición de la línea de costa	5
3.1	Análisis de fotos aéreas 1966-2018	5
3.2	Análisis de imágenes satelitales 1985-2023	6
4	Perfiles de playa característicos de la zona de estudio	12
5	Análisis estadístico de extremos de oleaje y nivel de mar	15
6	Análisis de la erosión ante eventos extremos	19
6.1	Modelo X-Beach	19
6.2	Perfiles resultantes.....	19
7	Retrocesos esperados por aumento del nivel medio del mar	23
8	Proyección de línea de costa y máxima distancia de erosión a 2050.....	25
9	Conclusiones.....	26
	Anexo I Resultados de los ensayos granulométricos.....	27
	Anexo II Proyecciones locales de aumento de nivel medio del mar	28

Estructura de un documento técnico

- PORTADA
- Resumen ejecutivo
- Tabla de contenidos
- Listas de: figuras, tablas, acrónimos, símbolos y notación

Lista de Figuras

- Figure II.1:** Location of the study area, bathymetry and geographical references (1.a), sub-regions considered for comparison with altimetry (1.b)..... 19
- Figure II.2.:** Location of the altimetry data differentiating between satellite mission (2.a), amount of altimetry data per sub-region (2.b) and amount of altimetry data in the whole study area per year and per satellite mission (2.c). This bar plot use the color reference indicated on 2.a 21
- Figure II.3:** Location and information about the in-situ measurements. It is noted that the period covered refer to the datasets to which the authors have had access..... 22

Lista de Tablas

- Table II.1:** Amount of altimetry data (all the missions) per year and per sub-region of greater interest for the study..... 21
- Table II.2:** Information of the grids. The different time steps correspond to the fractional step method used by WWII to evolve the system. Δt_g is the global time step, Δt_{x-y} is the time step for spatial propagation, $\Delta t_{k-\theta}$ is the time step for intra-spectral propagation and Δt_s is the time step for the integration of the source term..... 26
- Table II.3:** Experiments carried out to analyze the sensitivity of the model to different processes and forcings..... 27

ACRÓNIMOS

CNPCN	Comisión Nacional de Patrimonio Cultural de la Nación.
DNH	Dirección Nacional de Hidrografía.
DNM	Dirección Nacional de Meteorología.
DNV	Dirección Nacional de Vialidad.
GENESIS	Generalized Model for Simulating Shoreline Change.
GIOC	Grupo de Ingeniería Oceanográfica y de Costas (Universidad de Cantabria).



Si no se usa, los acrónimos se deben definir (una sola vez) en su primera aparición en el texto.

Estructura de un documento técnico

- PORTADA
- Resumen ejecutivo
- Tabla de contenidos
- Listas ...
- **INTRODUCCIÓN**
 - Contexto
 - Antecedentes
 - Objetivos
 - Alcance
 - Justificación
 - Descripción general de la estructura del documento

Estructura de un documento técnico

- PORTADA
- **Resumen ejecutivo**
- **Tabla de contenidos**
- **Listas ...**
- INTRODUCCIÓN
- **CUERPO PRINCIPAL DEL DOCUMENTO**

Otras posibles secciones:

- Antecedentes
- Marco Teórico
- Recomendaciones

Modelo IMRyD

(Artículos científicos, informes de ensayos)

- Materiales y métodos
- Resultados
- Discusión

Para otros documentos, darles una organización más adecuada a sus características.

Ej: Por tramos de obra, problemas abordados, alternativas evaluadas, etc ...

Estructura de un documento técnico

- **PORTADA**
 - **Resumen ejecutivo**
 - **Tabla de contenidos**
 - **Listas ...**
 - **INTRODUCCIÓN**
 - **CUERPO PRINCIPAL**
 - **CONCLUSIONES**
- Resumen de los principales resultados
 - Respuesta a los objetivos planteados en la introducción
 - Recomendaciones para futuros trabajos

Estructura de un documento técnico

- PORTADA
- **Resumen ejecutivo**
- **Tabla de contenidos**
- **Listas ...**
- INTRODUCCIÓN
- CUERPO PRINCIPAL DEL DOCUMENTO
- CONCLUSIONES
- **Agradecimientos**

Reconocer el apoyo recibido

- Instituciones financiadoras
- Instituciones que proporcionaron instalaciones, equipos, datos, etc.
- Personal de laboratorio
- Revisores
- ...

Estructura de un documento técnico

- PORTADA
- Resúmen ejecutivo
- Tabla de contenidos
- Listas ...
- INTRODUCCIÓN
- CUERPO PRINCIPAL
- CONCLUSIONES
- Agradecimientos
- Referencias

"Conjunto mínimo de datos que sirven para identificar y describir un documento u otro tipo de obra intelectual."

References

- Anderson, S.P., Bales, R.C., and Duffy, C.J., 2008. Critical zone observatories: building a network to advance interdisciplinary study of earth surface processes. *Mineralogical Magazine*, 72 (1), 7–10. doi:10.1180/minmag.2008.072.1.7
- Ascott, M.J., *et al.*, 2017. Global patterns of nitrate storage in the vadose zone. *Nature Communications*, 8 (1), 1416. doi:10.1038/s41467-017-01321-w
- Bai, X., *et al.*, 2016. Plausible and desirable futures in the Anthropocene: a new research agenda. *Global Environmental Change*, 39, 351–362. doi:10.1016/j.gloenvcha.2015.09.017
- Baker, V.R., 1996. Hypotheses and geomorphological reasoning. In: B.L. Rhoads and C.E. Thorn, eds. *The scientific nature of geomorphology*. New York, NY: Wiley, 57–85.

Estructura de un documento técnico: Referencias

"Conjunto mínimo de datos que sirven para identificar y describir un documento u otro tipo de obra intelectual."
("Referencia bibliográfica", 2025)

Referencias:

Blöschl, G., Bierkens, M. F. P., Chambel, A., Cudennec, C., Destouni, G., Fiori, A., ... Zhang, Y (2019). Twenty-three unsolved problems in hydrology (UPH) – a community perspective. *Hydrological Sciences Journal*, 64(10), 1141–1158. <https://doi.org/10.1080/02626667.2019.1620507>

Referencia bibliográfica. (2025, 16 de marzo). Wikipedia, La enciclopedia libre. Fecha de consulta: 08:40, marzo 16, 2025 desde https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Referencia_bibliogr%C3%A1fica&oldid=166138382.

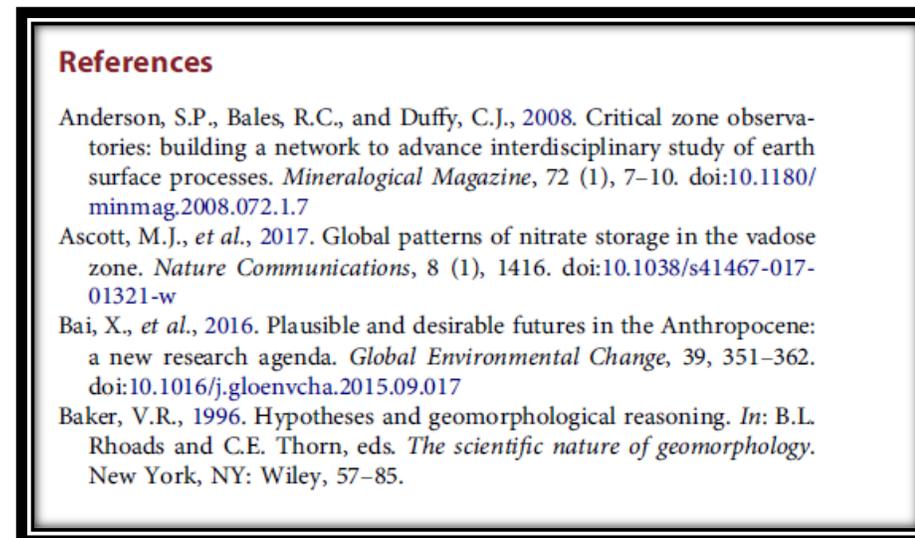


Figura 1. Ejemplo de Referencias bibliográficas tomado de Blöschl et al. (2019)

Estructura de un documento técnico

- **PORTADA**
- **Resumen ejecutivo**
- **Tabla de contenidos**
- **Listas ...**
- **INTRODUCCIÓN**
- **CUERPO PRINCIPAL**
- **CONCLUSIONES**
- **Agradecimientos**
- **Referencias**

Sirven para:

defender el contenido,

demostrar la honestidad intelectual (o evitar el plagio),

permitir al lector comprobar la validez del material utilizado

permitir al lector ampliar la información

Estructura de un documento técnico: Referencias

Existen varios estilos, cada uno con sus propias normas y formatos: APA, Chicago, IEEE

- Cada estilo tiene sus propias reglas para la presentación de diferentes tipos de fuentes (libros, artículos de revistas, sitios web, etc.).
- Es importante seguir las normas del estilo elegido de manera consistente en todo el documento.
- Existen herramientas y software que pueden ayudar a generar referencias bibliográficas en diferentes estilos.

Estructura de un documento técnico: Referencias

Existen varios estilos, cada uno con sus propias normas y formatos: APA, Chicago, IEEE

- Cada estilo tiene sus propias reglas para la presentación de diferentes tipos de fuentes (libros, artículos de revistas, sitios web, etc.).
- Es importante seguir las normas del estilo elegido de manera consistente en todo el documento.
- Existen herramientas y software que pueden ayudar a generar referencias bibliográficas en diferentes estilos.

Aplica a todos los aspectos del formato

Fuentes de información

- Libros
- Artículos científicos
- Manuales
- Documentos técnicos
- Páginas web
- Consulta a expertos
- ...

Algunos buscadores y repositorios específicos a considerar:

- [TIMBÓ \(ANII\)](#)
- [REDI \(ANII\)](#)
- [Colibrí \(UdelaR\)](#)
- [OAN \(MA\)](#)

Analice la calidad. Utilice fuentes confiables

Estructura de un documento técnico

- PORTADA
- **Resumen ejecutivo**
- **Tabla de contenidos**
- **Listas ...**
- INTRODUCCIÓN
- CUERPO PRINCIPAL DEL DOCUMENTO
- CONCLUSIONES
- **Agradecimientos**
- **Referencias**
- **Anexos**

Contiene información adicional relevante, pero no esencial para la comprensión general del documento.

La inclusión de esta información en el documento lo sobrecargaría.

Recomendaciones

Evitar el lenguaje coloquial

No es de estilo en el lenguaje técnico

“La información de base tiene mala pinta, hay que tomar los resultados con pinzas.”



Evitar redactar como una secuencia de acciones que se fueron realizando

“Se comenzó por una búsqueda de bibliografía relacionada con la temática. El primer artículo que se leyó fue Perez et al (2019), el cual motivó a continuación la lectura de ...”



Evite la doble negación

“No hay ninguna prueba que no haya dado el resultado esperado”



Recomendaciones

Evitar frases “marketineras”

i.e. evitar subjetividades y excesos de adjetivación

“La impresionante capacidad del instrumento utilizado permitió medir ... ”



Cuidar la ortografía

Deslucen el documento.

Pueden confundir el sentido de una frase.



Recomendaciones

Procurar frases cortas

Usar punto y seguido.

Si la oración no se puede leer sin respirar, es demasiado larga.

Referencia: 1 idea por oración.

“Considerando que la implementación de nuevas tecnologías en el sector educativo, aunque representa una oportunidad para mejorar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje, también plantea desafíos significativos en términos de capacitación docente, acceso equitativo a recursos y adaptación de los planes de estudio, es crucial desarrollar estrategias integrales que aborden estas problemáticas de manera efectiva y garanticen una integración exitosa de la tecnología en el aula.”



Recomendaciones

Procurar frases cortas

Usar punto y seguido.

Si la oración no se puede leer sin respirar, es demasiado larga.

Referencia: 1 idea por oración.

“La implementación de nuevas tecnologías en la educación representa una oportunidad para mejorar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje. Sin embargo, también plantea desafíos significativos. Estos desafíos incluyen la capacitación docente, el acceso equitativo a recursos y la adaptación de los planes de estudio. Por lo tanto, es crucial desarrollar estrategias integrales que aborden estas problemáticas de manera efectiva. De esta forma, se podrá garantizar una integración exitosa de la tecnología en el aula”



Recomendaciones

Use los tiempos verbales adecuados

Presente simple: Para describir hechos, principios o procesos que son generalmente verdaderos.

“La Tabla 1 muestra los resultados del experimento”

Pasado simple: Para describir acciones o hechos que ocurrieron en el pasado. (Usual cuando se reporta trabajo realizado)

“Se realizó el ensayo granulométrico de las muestras recolectadas ”

“A continuación en este informe se analizarán los resultados”



Futuro simple: Para describir acciones o hechos que ocurrirán en el futuro. (Usual en propuestas o planes)

“En una segunda etapa se realizarán pruebas adicionales ... ”

Recomendaciones

Voz pasiva

Utilizar para enfatizar el proceso o resultado en lugar del sujeto que realiza la acción

“La muestra fue analizada en el laboratorio tal”

Mayúsculas

“El Río de la Plata desemboca en el océano Atlántico.”

“La Figura 1 muestra un esquema del procedimiento experimental del cual se obtuvieron los resultados que se presentan en las figuras 2 y 3. Estos resultados son consistentes con los obtenidos por Suárez et al. (2020)”

Palabras en otro idioma

Explicitarlas con algún recurso, ej: itálica o entrecomillado
Los anglicismos son frecuentes en el lenguaje científico – tecnológico.

“Los datos de nivel de mar se obtuvieron de un *hindcast* global”

Recomendaciones

Nota al pie¹

Recurso que permite proporcionar información complementaria sin interrumpir el flujo de la lectura.

Posibles usos: Referencias, explicaciones, definiciones, aclaraciones, comentarios del autor.

Negrita o subrayado

Recursos para enfatizar resultado o recomendaciones importantes.

¹. <https://mindthegraph.com/blog/es/notas-a-pie-de-pagina/> (Visitada el 20/3/2025)

Recomendaciones

Al reportar resultados cuantitativos

Incluir unidades en todas las magnitudes reportadas.

Utilizar cifras significativas adecuadas a lo que se está presentando.

Ecuaciones

Numerarlas

Definir (a posteriori e inmediatamente en el texto) las variables involucradas.

En este mercado únicamente se comercializan manzanas y naranjas. El total de frutas del mercado se puede expresar según la ecuación (1).

$$a + b = \gamma \quad (1)$$

donde a y b representan la cantidad de manzanas y naranjas respectivamente y γ representa la cantidad total de frutas.

Recomendaciones

Figuras y tablas

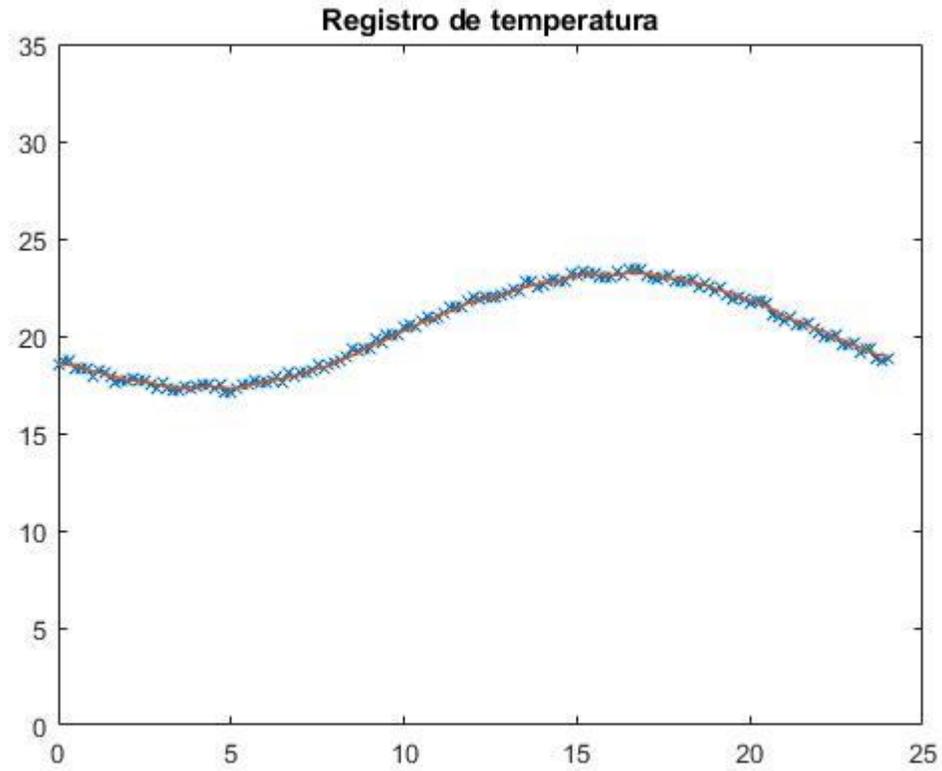
Numerarlas y titularlas.

Introducirlas en el texto. Antes y próximo.

Incluir en el texto elementos descriptivos detallados de la figura o tabla, posibilita no sobrecargar ni la figura, ni el texto principal. Así como facilita la interpretación de la figura o tabla si un lector va directamente a la misma. Es un recurso útil, aunque queden títulos extensos.

Recomendaciones

Figuras y tablas (Gráficos)



- ¿Dónde se midió?
- ¿Cuándo?
- ¿En qué unidades?
- ¿Cuál es la diferencia entre los puntos azules y la curva roja?
- El rango del eje Y deja mucho espacio en blanco. Se pierde detalle de los datos.
- ¿Qué significa 25 en el eje X?



Recomendaciones

Figuras y tablas (Gráficos)

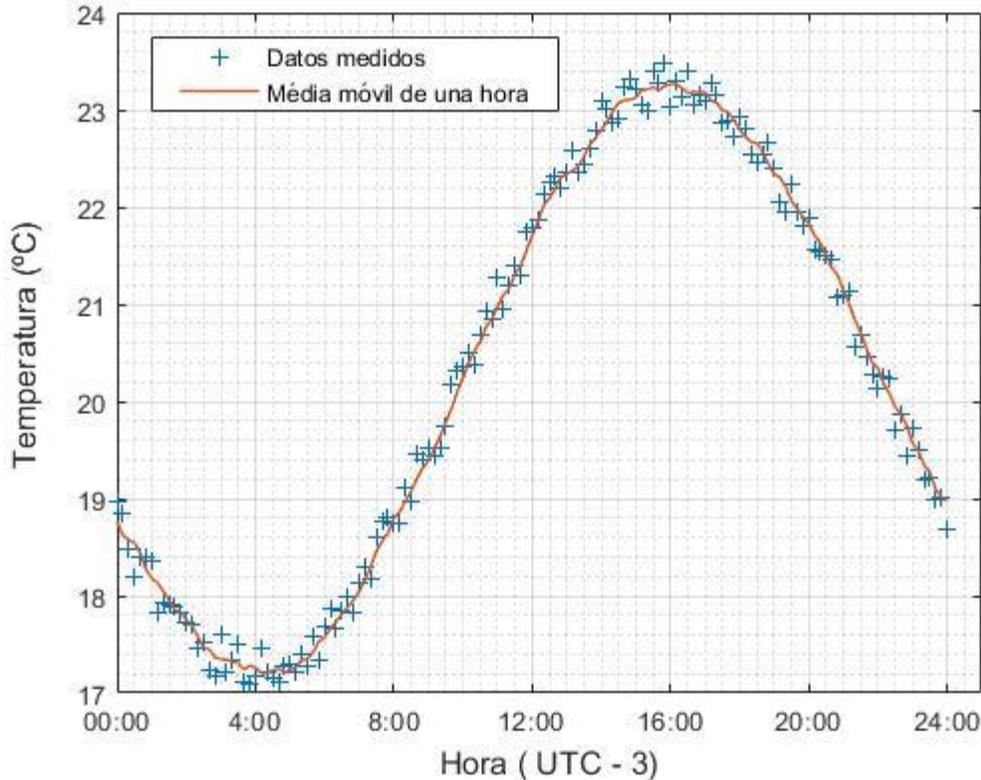


Figura 1 – Temperatura del aire registrada en la estación Paso del Trébol el día 27/3/2025. Se registra un dato cada 10 min.



- Título en los ejes indicando unidades.
- Título (y numeración) de la figura en donde se amplía información.
- Leyenda para distinguir entre los tipos de datos que se presentan.
- Rango del eje Y que mejora la visualización.
- Grilla que facilita lectura de datos.

Recomendaciones

Figuras y tablas (Mapas)



Recomendaciones

Figuras y tablas (Mapas)

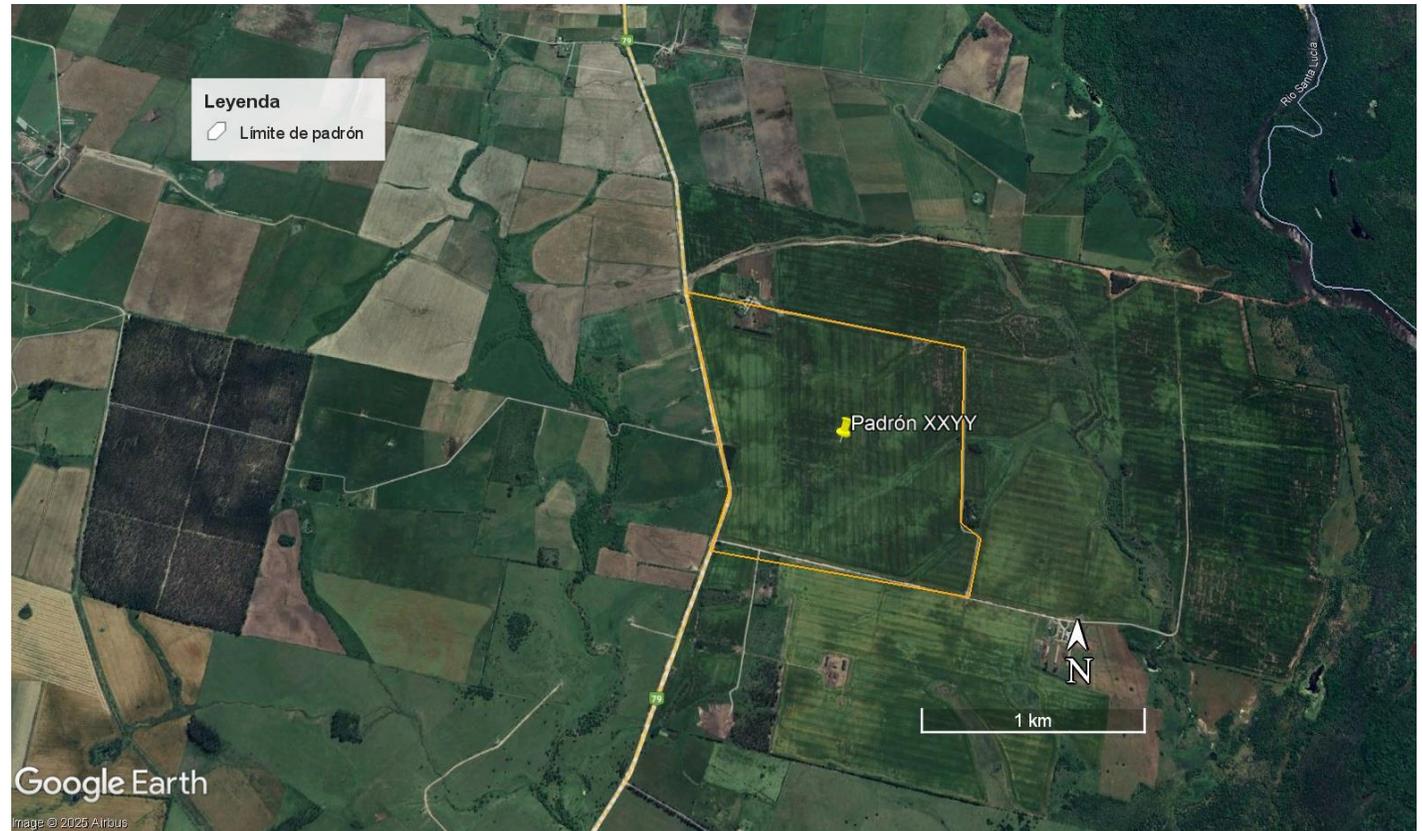


Figura 1 – Ubicación del padrón analizado.



- Norte
- Escala
- Leyendas descriptivas

Figuras y tablas

Recomendaciones

Tabla 1 – Resultados del análisis de suelos en sitio.

	Profundidad	Tipo de Suelo	Límite Líquido	Límite Plástico	Índice de Plasticidad	Clasificación	Capacidad de Carga
PM-1	1.5	CL	42	20	22	A-6	150
PM-2	2.0	SM	28	18	10	A-2-4	220
PM-3	1.0	CH	55.45	25	30	A-7-6	120
PM-4	2.587	SP	-		-	A-3	300
PM-5	1.8	ML	35	22	13	A-4	180



- Qué significa PM-1, 2, ...
- Faltan unidades
- Uso inconsistente de cifras significativas
- Los títulos de columna, y datos, presentan formatos diferentes (alineación, tipo de fuente e identificación de un elemento en blanco)
- ¿Cuál es el criterio de clasificación ?

Figuras y tablas

Recomendaciones

Tabla 1 – Resultados del análisis de suelos en sitio.

Puntos de Muestreo	Profundidad (m)	Tipo de Suelo (USCS ¹)	Límite Líquido (%)	Límite Plástico (%)	Índice de Plasticidad (%)	Clasificación AASHTO ²	Capacidad de Carga (kPa)
PM-1	1.5	CL	42	20	22	A-6	150
PM-2	2.0	SM	28	18	10	A-2-4	220
PM-3	1.0	CH	55	25	30	A-7-6	120
PM-4	2.5	SP	-	-	-	A-3	300
PM-5	1.8	ML	35	22	13	A-4	180



- Todas las columnas tienen título.
- Se indican unidades, tipo de clasificación, y se indica que se trata de porcentaje cuando corresponde.
- Formato unificado.
- Uso de notas al pie.

¹. Sistema Unificado de Clasificación de Suelos

². Asociación Americana de Funcionarios Estatales de Carreteras y Transporte

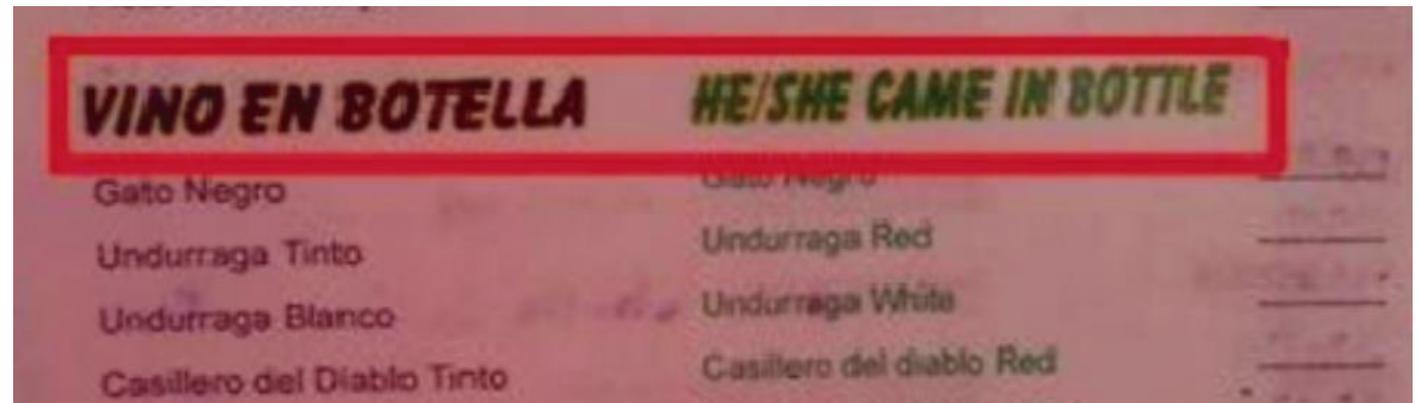
Recomendaciones

¡REVISAR!

Ponerse en el lugar del lector y evaluar la claridad

Solicitar revisiones a terceros

No confiar ciegamente en las herramientas actualmente disponibles (correctores, traductores, generadores de texto)



Escanee el código QR de debajo o use la contraseña indicada debajo para registrar su asistencia

n4vyla



Referencias

Slomovitz, D. (2008). “Guía sobre redacción técnica” ISBN 978-9974-32-464-0. Ediciones Trilce
“Comunicación y fuentes de información”. Presentación en el curso Introducción a la Ingeniería Química

