



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA ELÉCTRICA

TÍTULO DE LA TESIS

TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE
MAGÍSTER EN CIENCIAS DE LA INGENIERÍA, MENCIÓN ELÉCTRICA

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE
INGENIER[O/A] CIVIL ELÉCTRIC[O/A]

NOMBRE COMPLETO AUTOR

PROFESOR GUÍA:
NOMBRE APELLIDO1 APELLIDO2

PROFESOR CO-GUÍA:
NOMBRE APELLIDO1 APELLIDO2 (OPCIONAL)

MIEMBROS DE LA COMISIÓN:
NOMBRE APELLIDO1 APELLIDO2
NOMBRE APELLIDO1 APELLIDO2
NOMBRE APELLIDO1 APELLIDO2

Este trabajo ha sido parcialmente financiado por:

NOMBRE FINANCIAMIENTO (OPCIONAL)

SANTIAGO DE CHILE

2026

RESUMEN DE LA TESIS PARA OPTAR AL
GRADO DE MAGÍSTER EN CIENCIAS DE LA
INGENIERÍA, MENCIÓN ELÉCTRICA,
MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE
INGENIER[O/A] CIVIL ELÉCTRIC[O/A]
POR: NOMBRE APELLIDO1 APELLIDO2
FECHA: 2026
PROF. GUÍA: NOMBRE APELLIDO1 APELLIDO2

TÍTULO DE LA TESIS

En esta sección se debe incluir un resumen de máximo doscientas (200) palabras de la tesis en un solo párrafo. Es posible incluir adicionalmente un resumen extendido en la sección de anexos si es que fuera necesario. En general, para construir esta sección se recomienda incluir una breve motivación que indique por qué el tópico es relevante; una definición clara y concisa del problema; una breve descripción del método para resolver el problema; uno o unos pocos resultados relevantes, incluyendo idealmente una métrica numérica verificable (por ejemplo, “la eficiencia energética aumentó un 19 %”); y finalmente una conclusión que indique claramente los hallazgos de la investigación y el impacto de estos en el área. Para cumplir con el límite de palabras, se recomienda que cada uno de los elementos mencionados no supere las dos oraciones. Dado que al momento de leer el manuscrito la tesis ya está concluida, no se debe redactar en tiempo futuro (por ejemplo, “en este trabajo se analizará”). Esta sección debe ser autocontenida; por ello, es importante asegurar la cohesión entre oraciones y no incluir referencias bibliográficas. Tampoco se deben incluir tablas ni figuras. En caso de utilizar una cantidad considerable de símbolos o acrónimos, se recomienda incluir una lista de nomenclatura al inicio del documento.

RESUMEN DE LA TESIS PARA OPTAR AL
GRADO DE MAGÍSTER EN CIENCIAS DE LA
INGENIERÍA, MENCIÓN ELÉCTRICA,
MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE
INGENIER[O/A] CIVIL ELÉCTRIC[O/A]
POR: NOMBRE APELLIDO1 APELLIDO2
FECHA: 2026
PROF. GUÍA: NOMBRE APELLIDO1 APELLIDO2

TÍTULO DE LA TESIS (INGLÉS)

En el caso de redactar la tesis en inglés, se debe incluir un resumen adicional en dicho idioma con su título en inglés, ya que el resumen en español (con título en español) es obligatorio independientemente del idioma de la tesis. Ambos resúmenes deben reflejar el mismo contenido. Sin embargo, dado que cada uno debe cumplir independientemente con el límite de doscientas (200) palabras, no es necesario que sean una traducción textual el uno del otro. Las mismas recomendaciones estructurales indicadas en el resumen anterior aplican para ambos.

Una dedicatoria corta (es opcional).

Agradecimientos

Los agradecimientos deben ir en una sola página y son opcionales. Es importante asegurarse de completar esta sección (si procede) antes de enviar al comité. Estos agradecimientos forman parte de un documento formal, por lo que deben evitarse alusiones a otros ámbitos o comentarios de carácter negativo hacia personas o instituciones.

Tabla de Contenido

1. Introducción	1
1.1. Motivación	2
1.2. Hipótesis	2
1.3. Objetivos	2
1.3.1. Objetivo General	3
1.3.2. Objetivos Específicos	3
1.4. Estructura de la tesis	3
2. Marco Teórico y Estado del Arte	4
2.1. Estado del Arte	5
3. Metodología	7
4. Resultados y Análisis	9
5. Conclusiones	11
5.1. Trabajo Futuro	11
Bibliografía	12
Apéndice A. Resultados Complementarios	13
Apéndice B. Código Fuente	14

Índice de Tablas

2.1. Resumen del estado del arte.	6
---	---

Índice de Ilustraciones

2.1. Diagrama de bloques de un sistema de comunicaciones.	5
2.2. Diagrama de bloques de un sistema de comunicaciones.	5
3.1. Diagrama de flujo de la metodología.	7
4.1. Ejemplos de señales trigonométricas. (a) Señal seno. (b) Señal coseno. . . .	9

Declaración de uso de Inteligencia Artificial

En la elaboración de esta tesis se utilizaron herramientas de inteligencia artificial generativa. [Especificar herramienta/s.] Estas fueron empleadas en [indicar etapas o secciones]. [Si aplica: los prompts utilizados y la metodología de integración se describen en la sección correspondiente.] Todo el contenido fue revisado y validado por el autor/autora, quien asume plena responsabilidad sobre el trabajo presentado.

Capítulo 1

Introducción

Este documento corresponde al template de L^AT_EX con la estructura básica mínima requerida para el desarrollo de una tesis de postgrado del departamento. Contiene comentarios, sugerencias y recomendaciones basadas en las reglas y experiencia del comité de postgrado del Departamento de Ingeniería Eléctrica (DIE).

Para hacer uso de este template, se recomienda leerlo íntegramente y en detalle antes de comenzar a completar cada sección. Cada capítulo contiene comentarios y recomendaciones dedicados a esa sección en particular. Sin embargo, algunos de ellos aplican de manera transversal a todo el documento. Una vez leído, se puede proceder a reemplazar el contenido con el material propio de la tesis.

Entre los aspectos transversales más relevantes se encuentran la extensión del documento, que se sugiere sea de entre 80 y 120 páginas, y el manejo de la bibliografía. Sobre esta última, se recomienda utilizar el formato Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), pero en cualquier caso, se debe mantener un formato consistente. El formato *ieeetr* de BibTeX incluido en este template facilita esta tarea; sin embargo, es importante asegurarse de lo siguiente:

- Incluir los nombres de los autores con el formato correcto (Inicial. Apellido).
- Evitar abreviaturas.
- Al utilizar siglas, asegurarse de que estén definidas.
- Al citar sitios web, indicar la fecha en que fue consultada la información.
- Incluir los títulos completos; en inglés con mayúscula inicial en cada palabra, en español solo en la primera.
- En una tesis en español, los nombres de los autores deben ir separados por “y”.
- Utilizar correctamente el tipo de citación (libro, revista, conferencia, *tech report*, etc.).
- En referencias con muchos autores, nombrar algunos y utilizar *et al.* para el resto.

- Las referencias de arXiv corresponden a trabajos aún no publicados formalmente; si el trabajo fue publicado posteriormente, citar la conferencia o revista correspondiente.
- Al referenciar instituciones u organizaciones, no se debe aplicar el formato de autor personal. Por ejemplo, el Coordinador Eléctrico Nacional no debe abreviarse como C. E. Nacional, sino citarse con su nombre completo. Para ello se puede usar `{{Coordinador Eléctrico Nacional}}` en BibTeX para evitar que se interprete como nombre y apellido.

Todas las referencias incluidas en el documento deben ser citadas en el texto; no se deben incluir referencias que no sean mencionadas.

Sobre este capítulo en particular, en él se debe presentar el contexto general de la tesis, incluyendo la motivación, la hipótesis de investigación y los objetivos del trabajo. No se debe incluir una revisión del estado del arte. En esta plantilla se incluye la estructura básica, pero se pueden agregar secciones adicionales, como contribuciones o alcances, si el autor lo considera pertinente.

1.1. Motivación

En esta sección se debe describir por qué se está investigando el tema de la tesis. Una manera intuitiva de lograrlo es introducir el tema desde lo más general hasta lo más específico, señalando su importancia en el área. Luego, se debe identificar el problema a resolver en ese ámbito específico, mencionar las soluciones típicas existentes y contrastar con la solución novedosa que se propone en la tesis. Para esta sección normalmente se incluirán afirmaciones que deben estar respaldadas por una o varias referencias.

1.2. Hipótesis

A continuación, se debe detallar la hipótesis de investigación. Se sugiere usar una sola hipótesis en el caso de magíster. Es importante que esta hipótesis sea validable, ya que debe demostrarse su cumplimiento a partir de los resultados. Para ello, es recomendable incluir alguna métrica que ayude a verificar dicho cumplimiento, ya sea de forma directa o indirecta. Por ejemplo: “(...) consiguiendo una tasa de error de bit no superior a 10^{-3} ”.

1.3. Objetivos

En esta sección se deben detallar los objetivos a lograr en la tesis, los cuales deben ser claros y medibles, ya que su cumplimiento debe ser demostrado y evidenciado a lo largo de las siguientes secciones. Para ello, se recomienda utilizar frases que empiecen con verbos en infinitivo; una referencia útil para la selección de estos verbos es la taxonomía de Bloom [1],

que clasifica los verbos según el nivel cognitivo de la acción. Se debe evitar el uso de verbos ambiguos como “estudiar”, los cuales dan a entender que no se realiza nada nuevo y son difícilmente medibles. En cuanto a la estructura, se recomienda incluir un objetivo general y un máximo de cinco objetivos específicos. El objetivo general debe estar directamente relacionado con el título de la tesis, mientras que los objetivos específicos deben ser consistentes con la hipótesis de investigación planteada anteriormente.

1.3.1. Objetivo General

Desarrollar y evaluar...

1.3.2. Objetivos Específicos

- Caracterizar...
- Diseñar...
- Aplicar...
- Validar...

1.4. Estructura de la tesis

En esta sección se describen el resto de capítulos de la tesis. Por ejemplo: “El resto de este documento está organizado de la siguiente manera: El capítulo 2 introduce los conceptos fundamentales de (...). El capítulo 3 introduce la metodología utilizada para (...). El capítulo 4 analiza los resultados de (...). Finalmente, el capítulo 5 discute el cumplimiento de los objetivos, señalando posibles espacios de mejora...”

Capítulo 2

Marco Teórico y Estado del Arte

En este capítulo se deben detallar y explicar los conceptos teóricos que sirven como base para comprender el trabajo desarrollado en la tesis. Es importante incluir únicamente los conceptos efectivamente utilizados, evitando conceptos tangenciales que no tienen aplicación directa en la tesis. Asimismo, es importante distinguir entre los conceptos básicos que el lector ya debería dominar y aquellos que realmente requieren ser explicados. Por ejemplo, explicar la ley de Ohm no debería ser necesario en una tesis de ingeniería eléctrica.

En el proceso de desarrollar los conceptos teóricos, es útil incluir figuras que ilustren los conceptos mencionados. Estas figuras tienen ciertas restricciones de formato, entre ellas: el texto que contengan debe tener un tamaño legible, su leyenda debe estar ubicada debajo de la figura, contener punto final y estar en el mismo idioma que el resto del documento. Además, las figuras no son parte del texto, y por tanto deben ser referenciadas en el texto antes de su aparición; preferentemente, deben aparecer en la misma página que su primera referencia o en la página siguiente.

Está permitido adaptar o inspirarse en figuras de otros textos, siempre y cuando se referencie claramente su procedencia en la leyenda, usando “extraído de...” o “adaptado de...” según sea el caso. La referencia debe aparecer en la leyenda del texto, pero no en la leyenda que se muestra en el índice, ya que incluirla allí puede alterar el orden de las referencias, las cuales deben enumerarse en orden de aparición en el texto. Para ello se puede utilizar el comando `\mycaption{Leyenda en texto}{Leyenda del índice}`. Se incluyen ejemplos en las figuras 2.1 y 2.2. Si la figura es de producción propia, no se debe incluir ninguna indicación adicional en la leyenda; es decir, no se debe agregar “Elaboración propia” ni ninguna mención equivalente.

También se deben incluir las ecuaciones que serán utilizadas en la explicación de los conceptos o en otras partes del texto, como en la metodología o en el análisis de resultados. Cabe considerar que las ecuaciones forman parte del texto y, por tanto, deben llevar la puntuación que corresponda, ya sea punto o coma. Para introducir una ecuación, se recomienda el uso de dos puntos (:), aunque cualquier otra convención es aceptable siempre que se mantenga de forma consistente a lo largo de todo el documento. En el siguiente párrafo se ejemplifica el uso correcto.

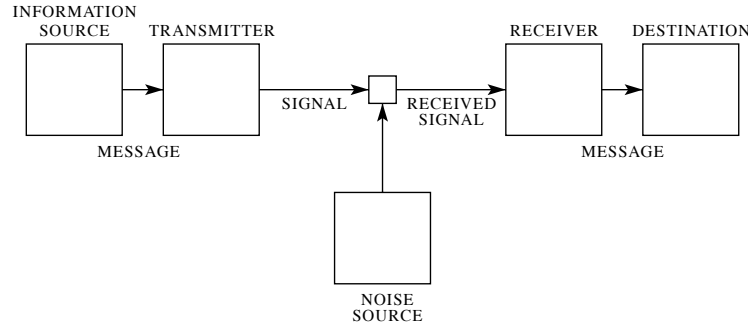


Figura 2.1: Diagrama de bloques de un sistema de comunicaciones. Extraído de [2].

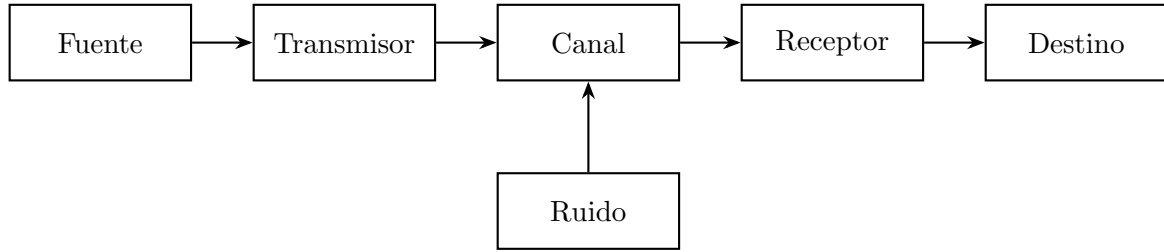


Figura 2.2: Diagrama de bloques de un sistema de comunicaciones. Adaptado de [2].

La ley de Ohm establece la relación entre el voltaje, la corriente y la resistencia en un circuito eléctrico. Dicha relación se expresa en la siguiente ecuación:

$$V = IR, \quad (2.1)$$

donde V es el voltaje medido en volts, I es la corriente medida en amperes y R es la resistencia medida en ohms. A partir de esta expresión es posible despejar cualquiera de las tres magnitudes, por ejemplo:

$$I = \frac{V}{R}. \quad (2.2)$$

Es importante mantener una notación consistente a lo largo de todo el documento. Cada variable o símbolo debe ser definido la primera vez que aparece en el texto, tal como se hizo con V , I y R en el ejemplo anterior.

2.1. Estado del Arte

Se debe incluir una revisión del estado del arte para respaldar la novedad del trabajo. Si esta revisión fuese de gran extensión, se puede crear un capítulo separado para ella. Se recomienda describir cada referencia de forma individual, por ejemplo: “En [2] se propone...”, “En [2] los autores...”. En cuanto a la selección de referencias, se debe priorizar las fuentes más relevantes para el área de investigación. En la mayoría de los casos esto corresponde a artículos publicados en revistas científicas indexadas, aunque dependiendo del contexto otras fuentes pueden ser igualmente relevantes, como artículos de conferencias o reportes técnicos de organismos de referencia en el área. En cualquier caso, se debe preferir referencias

recientes, idealmente de los últimos cinco años, salvo que se trate de trabajos fundacionales. Para finalizar, se recomienda incluir una tabla resumen de todos estos trabajos que incluya además esta tesis, de manera de visualizar claramente su novedad en el área. Un ejemplo de esto se muestra en la tabla 2.1.

Tabla 2.1: Resumen del estado del arte.

Referencia	Prop. 1	Prop. 2	Prop. 3	Métrica
Autor A [2]	A	A	B	x_1
Autor B [3]	B	A	A	x_2
Autor C [4]	A	B	A	x_3
Autor D [5]	B	B	B	x_4
Esta tesis	A	B	B	x_5

Sobre las tablas, aplican las mismas reglas que para las figuras: las leyendas deben tener punto final y, si la tabla es extraída o adaptada de alguna referencia, se debe incluir esa información en la leyenda. Las tablas no forman parte del texto y deben ser referenciadas antes de su aparición. Sin embargo, hay un detalle importante: a diferencia de las figuras, la leyenda de las tablas va encima y no debajo. Es importante no exceder los márgenes del documento. Si una tabla es demasiado ancha, se permite rotarla 90° utilizando el entorno `sidewaystable` del paquete `rotating`.

Capítulo 3

Metodología

En este capítulo se debe describir y fundamentar la metodología empleada en la tesis, la cual debe responder directamente a los objetivos e hipótesis planteados en la introducción. Esta descripción debe ser detallada; no se debe presentar un resumen de una sola página. Sin embargo, la explicación debe ser conceptual, sin llegar a los detalles de implementación. Por ejemplo, cualquier referencia al código fuente debe ubicarse en la sección de anexos (Apéndice B en el caso de esta plantilla).

Para apoyar la explicación, suele ser útil incluir un diagrama de flujo, ya sea de la metodología completa o de etapas específicas de esta, como se muestra en la figura 3.1. Adicionalmente, en esta sección probablemente se requiera explicar algoritmos, como se muestra en el algoritmo 1.

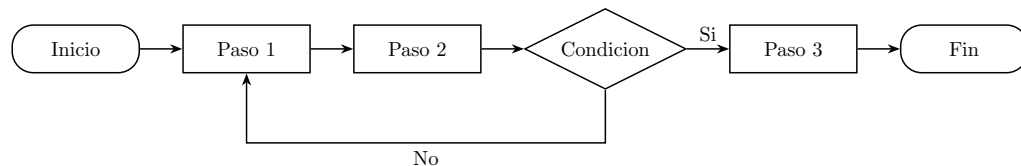


Figura 3.1: Diagrama de flujo de la metodología.

Input: Datos de entrada

Output: Datos de salida

for *cada elemento en los datos de entrada* **do**

 Procesar elemento;

if *condición* **then**

 Ejecutar acción A;

end

else

 Ejecutar acción B;

end

end

return *Resultado*;

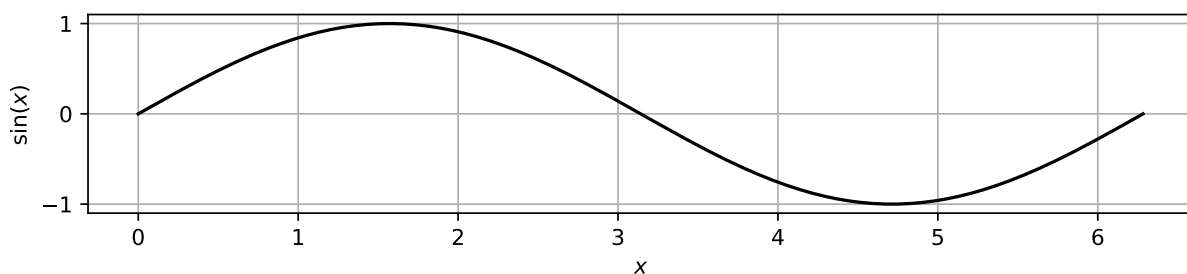
Algoritmo 1: Nombre del algoritmo.

Los algoritmos deben estar numerados y seguir las mismas reglas que las figuras: deben ser referenciados en el texto antes de su aparición y su leyenda debe contener punto final.

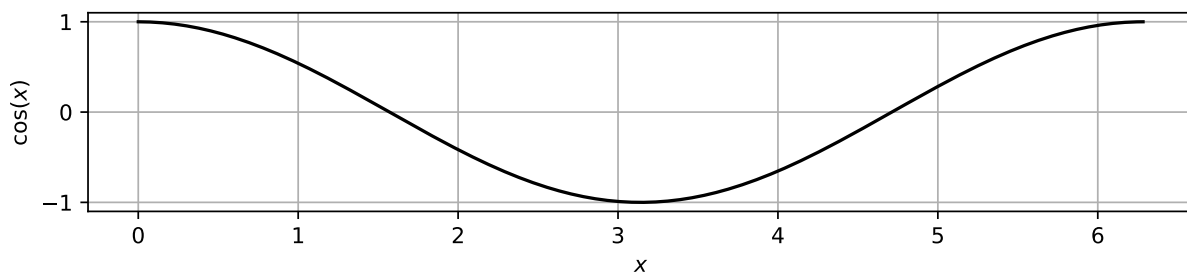
Capítulo 4

Resultados y Análisis

En este capítulo se deben presentar y analizar los resultados de la tesis. Es importante seleccionar aquellos resultados suficientemente relevantes para validar la hipótesis y demostrar el cumplimiento de los objetivos. Los resultados menos relevantes pueden ser incluidos en los anexos (Apéndice A en esta plantilla). Es importante referenciar estos resultados anexos en el texto, por ejemplo: “Algunos resultados relacionados a (...) se pueden encontrar en el Anexo A”.



(a)



(b)

Figura 4.1: Ejemplos de señales trigonométricas. (a) Señal seno. (b) Señal coseno.

Las tablas y figuras utilizadas deben ser precisas y concisas. Es importante que cada resultado sea analizado inmediatamente al momento de ser presentado, evitando acumular figuras o tablas para analizarlas todas al final. En ocasiones, al presentar gráficos similares o provenientes de un mismo experimento, puede ser útil agruparlos en una misma figura,

como se muestra en la figura 4.1. De esta manera, es posible referenciar la figura completa o una subfigura específica de forma independiente, por ejemplo la figura 4.1a. Para cerrar este capítulo, puede ser útil incluir una sección que recapitule los principales hallazgos; sin embargo, esta no debe denominarse “Resumen”, dado que la tesis ya cuenta con uno en la sección inicial.

Capítulo 5

Conclusiones

En este capítulo se debe sintetizar el trabajo realizado, relacionando directamente los hallazgos con los objetivos planteados en la introducción. Asimismo, se debe discutir y determinar de manera clara la validez de la hipótesis de investigación. Es importante mencionar las limitaciones del trabajo realizado, precisando los alcances de la contribución.

5.1. Trabajo Futuro

Es necesario finalizar con una sección de trabajo futuro. Esta sección debe sugerir líneas de investigación relacionadas con este trabajo, tomando como base las limitaciones identificadas y los alcances de la contribución. Cabe destacar que estas sugerencias deben estar debidamente fundamentadas y no limitarse a menciones superficiales, por lo que deben desarrollarse en texto y no únicamente como una lista. Asimismo, se recomienda no incluir referencias bibliográficas en esta sección, ya que las ideas planteadas deben surgir del trabajo realizado y no de fuentes externas.

Bibliografía

- [1] P. Armstrong, “Bloom’s Taxonomy.” Vanderbilt University Center for Teaching, 2024. [Online]. Disponible en: <https://cft.vanderbilt.edu/wp-content/uploads/sites/59/Blooms-Taxonomy.pdf>. [Accedido: 13-05-2026].
- [2] C. E. Shannon, “A Mathematical Theory of Communication,” *Bell System Technical Journal*, vol. 27, no. 3, pp. 379–423, 1948.
- [3] C. Berrou, A. Glavieux, y P. Thitimajshima, “Near Shannon Limit Error-Correcting Coding and Decoding: Turbo-Codes,” in *IEEE International Conference on Communications*, pp. 1064–1070, 1993.
- [4] S. Haykin, *Communication Systems*. Wiley, 4 ed., 2001.
- [5] IEEE, “IEEE Standard for Information Technology—Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications,” Tech. Rep. 802.11-2020, IEEE, 2020. [Online]. Disponible en: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9363693>. [Accedido: 23-05-2026].

Apéndice A

Resultados Complementarios

El contenido de los anexos es relativamente libre. Se pueden incluir definiciones o demostraciones relacionadas con el marco teórico, explicaciones secundarias de la metodología, y resultados (tablas, figuras) que, si bien son relevantes, no constituyen una contribución central al trabajo. En esta plantilla se sugiere utilizar un anexo de resultados complementarios y otro de código fuente.

Apéndice B

Código Fuente

Las descripciones del código y los enlaces a repositorios no deben incluirse en el documento principal, por lo que deben ubicarse en los anexos. Para incluir el enlace, se puede usar el ícono correspondiente () o el enlace directamente; sin embargo, cabe considerar que cualquier hipervínculo debe mostrarse en color negro.