

GUÍA PARA DOCUMENTO DE TRABAJO DE TÍTULO

Dr. Iván Cornejo García
ivan.cornejo@usm.cl - www.cornejog.com

2021/09

Resumen

Este documento está orientado a alumnos/as que inician la escritura del documento de su tesis o memoria. Aquí se señala descripción general de los contenidos y formato de la misma, cuyos detalles deben ser discutidos íntegramente con el/la profesor/a guía del trabajo al momento de comenzar. El documento de tesis es la suma de la evidencia objetiva obtenida por el/la autor/a y un registro de su trabajo, que permite identificar la motivación y contexto del trabajo, su contribución principal, metodología de obtención de la evidencia y conclusiones que se derivan de ésta. Los tres aspectos principales discutidos en esta guía para el documento de tesis son los siguientes:

- Estructura del escrito: Es la lógica u orden con la que es presentada la información contenida en el documento. Debe ser funcional al objetivo del trabajo, ya sea este presentar una investigación original reproducible, una nueva metodología, el desarrollo de un producto u otros.
- Contenido del escrito: Es la información incluida dentro del documento. Esto incluye, por ejemplo, el contexto en el cual se desarrolló el trabajo, detalles de la metodología utilizada, resultados obtenidos, conclusiones y recomendaciones.
- Estilo del escrito: Se refiere específicamente al formato con el que el documento está escrito. Tipo de fuente, tamaño de fuente, tamaño de papel, márgenes, etc.

1 Estructura y Contenidos

En esta sección se muestra en conjunto una estructura sugerida para el documento de trabajo de título y su contenido.

1.1 Portada

Es la cubierta del documento, que es visible desde el exterior de éste. La portada no debe llevar número de página, además, debe detallar el título del trabajo, nombre del/la autor/a, grado o título

al que opta, guías, co-guías, nombre de la institución y departamento, y fecha. Un ejemplo de la misma se puede ver en el Anexo A de este documento.

1.2 Resumen

Como su nombre lo indica, es el compendio de los aspectos más relevantes del trabajo. Debe incluir el contexto y la motivación del mismo, el objetivo del trabajo, los nombres (pero no los detalles) de las metodologías y materiales utilizados, los principales resultados obtenidos y sus implicaciones. Opcionalmente, se pueden incluir recomendaciones sobre trabajos futuros a realizar. Es altamente recomendado mantener el resumen con una extensión de una plana y en ningún caso más extensa que dos planas. El resumen se escribe en tiempo presente, a diferencia del resto del escrito, que va en tiempo pasado.

1.3 Abstract

Es la fiel traducción al idioma inglés del resumen del trabajo.

1.4 Agradecimientos

Un espacio donde el/la autor/a puede dar un agradecimiento personal a quienes estime conveniente. Esta sección suele tener extensión máxima de una plana.

1.5 Lista de Contenidos

Se listan los títulos de todas las secciones y sub-secciones, con la respectiva página en que se encuentran. Las páginas deben ser numeradas con números arábigos, siendo la número "1" la primera página de la introducción. Como consecuencia, la lista de contenidos comienza desde la introducción, quedando fuera de ésta las secciones anteriores (portada, resumen, agradecimientos, etc.).

1.6 Lista de Tablas

Sigue la misma lógica de la lista de contenidos, pero para las tablas. Se lista cada tabla, con su numeración, seguida por el título o descriptor exacto con el que aparece en el cuerpo del documento. Luego, a la derecha de la hoja, la página donde aparece. Considerar que, en el cuerpo del documento, las tablas se deben identificar de la forma "Tabla N.M: Descriptor", donde N es el número del capítulo y M es el correlativo de las tablas dentro del capítulo. Entonces, en la lista de tablas, ésta quedaría "N.M Descriptor página".

1.7 Lista de Figuras

Sigue la misma lógica de la lista de contenidos, pero para las figuras. Se lista cada figura, con su numeración, seguida por el título o descriptor exacto con el que aparece en el cuerpo del doc-

umento. Luego, a la derecha de la hoja, la página donde aparece. Considerar que, en el cuerpo del documento, las figuras se deben identificar de la forma "Figura N.M: Descriptor", donde N es el número del capítulo y M es el correlativo de las figuras dentro del capítulo. Entonces, en la lista de contenidos, ésta quedaría "N.M Descriptor página". Gráficos, diagramas, esquemas y similares se consideran figuras por igual, o sea, comparten una numeración común.

1.8 Nomenclatura

Se tabula el descriptor y unidades de las variables principales utilizadas dentro del documento. Se deben incluir todos los símbolos que no hayan sido debidamente descritos en el cuerpo del documento. También se pueden incluir aquellos que hayan sido descritos en el texto, pero cuya incorporación en la nomenclatura facilita la lectura del documento. Esta sección puede contener tablas adicionales para abreviaturas, subíndices y superíndices. En caso de tabular números adimensionales, se recomienda incluir su formulación matemática al final del descriptor.

1.9 Capítulo de Introducción

Debe presentar con claridad el contexto y motivación del trabajo. Esto normalmente involucrará una revisión del estado del arte y la contribución del trabajo a este, recalando porqué la solución propuesta es potencialmente mejor que lo existente. La introducción es información adicional, que requerirán los/las lectores/as para interiorizarse de mejor manera en el tópico abordado. Se recomienda incluir de forma explícita el foco, motivación o contribución del trabajo en esta sección.

Si el documento no incluye una sección específica donde se detallen los objetivos, entonces estos deben ser incluidos en la introducción (preferentemente en la parte final). Lo equivalente aplica para la hipótesis, en los trabajos que se hayan construido en base a una de estas. La introducción debe responder de manera general a tres preguntas, ya sea, de manera separada o conjunta. La primera pregunta es "qué se hizo en el trabajo". Vale decir, si se elaboró un prototipo, se realizó una evaluación, se propuso un nuevo modelo entre variables o similares. En línea con la primera pregunta, la segunda es "cómo se hizo trabajo". O sea, en base a datos experimentales nuevos o preexistente, simulación o similares. Si la técnica empleada es de alto nivel, entonces se recomienda nombrarla. La tercera pregunta es "porqué se hizo el trabajo". Esto último está estrechamente ligado con la motivación/justificación del trabajo. Si la introducción está planteada de manera correcta, entonces el/la lector/a encontrará de forma natural que la realización del trabajo está plenamente justificada. Un breve ejemplo, de párrafo conteniendo la respuesta a estas tres preguntas, se encuentra a continuación:

"Dicho modelo es ampliamente utilizado en el diseño de equipos, sin embargo, el rango de temperaturas en el que es aplicable no abarca el caso central de esta tesis. Por ello, se propone un nuevo modelo, de rango de temperatura ampliada, construido en base a una serie de datos experimentales obtenidos con termografía de alta resolución."

En trabajos extensos, donde, por ejemplo, se hayan incluido varios capítulos experimentales auto-contenidos, se recomienda dar una breve descripción de la estructura del documento al final

de la introducción.

1.10 Objetivos

En trabajos donde amerite y los objetivos/hipótesis no hayan sido incluidos en la introducción, estos se incluirán acá.

1.11 Alcances

En trabajos donde amerite, se incluirá esta sección detallando principales cotas, límite de baterías o similares, que ayuden a definir los alcances del trabajo realizado.

1.12 Capítulo de Materiales y Metodologías

Este capítulo puede ser nombrado convenientemente, según sea el contexto del trabajo realizado. También puede ser dividido en dos o más capítulos, si las metodologías utilizadas se utilizan en contextos significativamente distintos. Sin embargo, esto se desaconseja.

En este capítulo se deben describir todos los materiales y metodologías utilizadas para obtener los resultados presentados en el trabajo. Al leer este capítulo, es fundamental poder responder afirmativamente a que "si alguien quisiese reproducir el trabajo realizado, entonces encontrará aquí todos los elementos y procedimientos necesarios para hacerlo".

No se deben incluir descripciones detalladas de metodologías que no hayan sido utilizadas en el trabajo, salvo el caso en que se haya hecho un compendio de éstas. En cuya situación, se debe justificar porqué se optó por la utilizadas y las otras fueron descartadas.

1.13 Capítulo de Resultados

Este capítulo puede ser nombrado convenientemente, según sea el contexto del trabajo realizado. Si el trabajo consta de resultados que aplican a distintos contextos o siguen metodologías y materiales con diferencias importantes, se puede utilizar dos o más capítulos de resultados, según corresponda. Un ejemplo de aquello es cuando el trabajo involucra resultados que son tanto experimentales de laboratorio como de simulación. En cuyo caso, se suele utilizar, por ejemplo, un capítulo de "Resultados de simulación" y otro de "Experimentos de laboratorio".

En este capítulo se deben incluir todos los resultados relevantes del trabajo y que sirvan de soporte para las conclusiones obtenidas. El principal objetivo del capítulo de resultados es el de presentar todo el material necesario para sostener, fuera de toda duda razonable, las conclusiones del trabajo. Resulta extremadamente relevante que todas las metodologías mediante las cuales se obtuvieron estos resultados se encuentren debidamente descritas en el capítulo correspondiente.

Independiente del contexto del trabajo, siempre se debe verificar que los resultados sean consistentes con otros pre-existentes (de haberlos), que estén de acuerdo a lo esperado o lo razonable desde el punto de vista de sus fundamentos. Cada resultado suele acompañarse del análisis corre-

spondiente, el cual deberá ser especialmente extensivo si es que los resultados contradicen alguna tendencia esperada o pre-establecida.

El análisis de los resultados debe ser mayormente descriptivo o analítico, según corresponda. Debe evitarse el incluir conclusiones en este apartado, pues aquellas están reservadas para un capítulo dedicado.

1.14 Capítulo de Conclusiones

En esta sección se ubican todas las conclusiones del trabajo. Se debe prestar especial atención a que las conclusiones del trabajo responda a los objetivos del mismo. Si el trabajo se construyó en torno a una hipótesis, entonces es necesario dar clara respuesta a si ésta se declara corroborada, refutada o pendiente de resolución. Luego de planteadas todas estas conclusiones principales, se puede incluir conclusiones secundarias que se obtuvieran de forma adicional, no necesariamente como respuesta a un objetivo o hipótesis planteada inicialmente en el proyecto.

Es de vital importancia que todas las conclusiones estén claramente sustentadas y justificadas por los resultados del trabajo. Es muy importante que las conclusiones en esta sección se remitan a las obtenidas en el trabajo realizado y no a conclusiones previamente obtenidas en otros trabajos. Es posible iniciar la sección con una oración que de paso a las conclusiones del trabajo, por ejemplo: "Se analizó la relación entre las variables A y B a través de cromatografía, concluyéndose que: ...". Las conclusiones pueden estar escritas en forma de párrafo o de lista. Sin embargo, se desaconseja incluir figuras o tablas que acompañen el texto. Igualmente, no se deben incluir acá análisis de resultados, pues estos van en el capítulo dedicado a ello.

Adicional a las conclusiones, se puede incluir en esta sección recomendaciones que se encuentrasen pertinentes, ligadas a la realización de futuros trabajos en el área. A su vez, si los resultados no son concluyentes, se puede incluir en esta sección lo obtenido parcialmente, junto con lo que fuese necesario para tener conclusiones definitivas. Por ejemplo: "Los resultados entregan evidencia que A y B presentan una relación lineal, sin embargo, los experimentos fueron hechos en un rango acotado de temperatura solamente. Se recomienda considerar en un próximo diseño experimental...".

1.15 Lista de Referencias

Una lista conteniendo todas las referencias utilizadas en el trabajo. Se debe guardar especial atención a que éstas tengan un estilo consistente a lo largo del documento y en esta lista. Para ello, se puede adoptar los estándares bibliográficos disponibles. Algunos pueden ser encontrados en <https://pitt.libguides.com/citationhelp>.

1.16 Apéndices o Anexos

Información adicional, que quiere incluirse en el documento, sin que llegue a tener la relevancia suficiente como para incluirla en el cuerpo del documento. Algunos ejemplos son bases de datos obtenidas de otras fuentes, listas de fórmulas bien establecidas en la literatura y que no forman

parte del eje central del trabajo, planos, láminas, datos sin procesar cuando su extensión lo amerite y similares.

2 Estilo del escrito

El estilo del documento se refiere al formato de éste, incluyendo tamaño y tipo de fuente, tamaño de papel y márgenes, espaciado entre líneas y demás. Es muy importante mantener un estilo homogéneo a lo largo del documento, evitando mezclas. Esto incluye el formato de las tablas, figuras, referencias, listas con números o viñetas, secciones y similares.

2.1 Formato general

- i. Tamaño de página y márgenes: Ni tamaño de página ni márgenes están sujetos a reglas específicas. Sin embargo, se recomienda el formato carta o A4; o, por lo menos, que el documento se lea bien impreso en dicho tamaño. Respecto de los márgenes, si estos son de tamaño inferior a 1.5cm, se debe tomar en cuenta dejar el suficiente margen como para que dicho encuadernado no impida leer el texto escrito. Si se utiliza un encabezado o pie de página, también el margen debe ser el suficiente para que estos se impriman correctamente. En términos generales, tamaño de papel carta o A4, junto con márgenes homogéneos de 2.5cm suele entregar buenos resultados.
- ii. Numeración de páginas: Todas las páginas van numeradas, excepto la portada. Se utilizan números romanos, partiendo desde el ii en la página que continúa de la portada hasta aquella que está antes de la introducción. Desde ahí en adelante, se utilizan números arábigos, teniendo la primera página de la introducción el número 1. El número de página suele estar ubicado en el centro del pie de la misma.
- iii. Tipo y tamaño de fuente: Se recomienda utilizar fuentes que sean de lectura sencilla y de tamaño legible. Esto aplica para el cuerpo principal del documento, así como para las ecuaciones y texto en las figuras. Algunas recomendaciones para el cuerpo del documento son "Arial 10" y "Calibrí (cuerpo) 11". Se debe poner especial atención a que no haya ningún texto, ni en figuras, índices o subíndices que sea de tamaño visible impreso menor que el 60% del tamaño del texto principal del documento.
- iv. Espaciado entre líneas: Para este tipo de documentos, se recomienda un espaciado de referencia de 1.5. Evitando espaciados entre líneas menores que 1.15 o mayores que 2.0.

2.2 Título de secciones y capítulos

Todas las secciones del documento deben tener título, así como el título de todos los capítulos debe estar numerado. Se enumera con el número árabe uno "1" el capítulo de introducción. Los títulos de las secciones anteriores a la introducción (Resumen, Agradecimientos, etc.) no llevan número. De

igual forma, tampoco están numerados las secciones que se encuentran posteriores a las conclusiones (agradecimientos, referencias, etc).

El formato de los títulos de capítulos y secciones debe ser consistente a lo largo del documento. Lo mismo aplica para secciones y sub-secciones dentro de estos. No se recomienda utilizar sub-secciones con un nivel superior al tres. De ser necesario utilizar títulos de nivel superior al 3, se pueden incluir, pero sin numeración. Un ejemplo de lo mencionado se encuentra a continuación:

1 Título de nivel 1

1.1 Título de nivel 2

1.1.1 Título de nivel 3

- Título de nivel 4

2.3 Figuras

Las figuras se ubican en línea con el texto y centradas. Las figuras cuentan con una numeración independiente. Cada figura debe estar numerada en su base, normalmente siguiendo la nomenclatura "Figura capítulo.ordinal: Descripción". El ordinal comienza desde 1 en cada capítulo. Diagramas, gráficos, fotos y similares se consideran figuras. La descripción debe ser clara y concisa, resumiendo el contenido de la figura, pero sin incluir análisis ni conclusiones. Si la descripción de la figura requiere del uso de una sola línea, ésta se deja centrada. En caso contrario, quedará justificada y comenzando desde a la izquierda. Si la figura contiene material referenciado, el detalle de la cita debe estar incluido en el descriptor. La misma regla se aplica si la figura fue reproducida desde material sujeto a derechos de autor. Ejemplo:

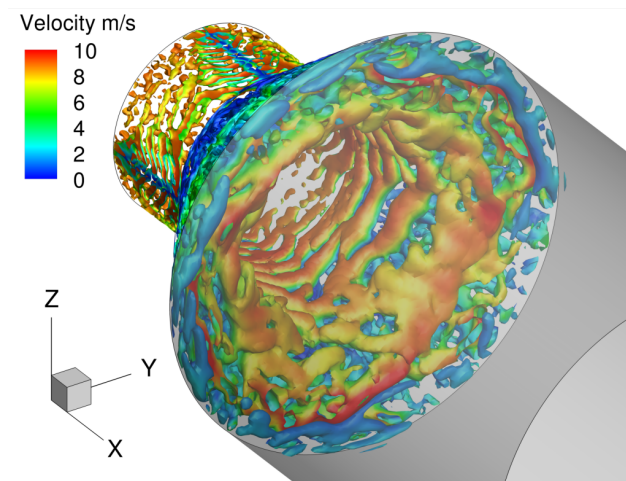


Figura 2.1: Descriptor. Reimpreso desde Cornejo et al. (2020), con permiso de Elsevier.

El tamaño de las figuras se establece de acuerdo a cada caso, siendo la principal dimensión su ancho. Se recomiendan tres anchos estándar para figuras, éstos son:

- i. Ancho de 0.75 veces el ancho del texto para figuras individuales.
- ii. Ancho de 0.50 veces el ancho del texto para dos figuras que van una junto a la otra. En este caso se recomienda la estructura de sub-figuras.
- iii. Ancho de 1.00 veces el ancho del texto para figuras individuales que contienen detalles difíciles de observar en tamaños más pequeños.

El largo de la figura se establece de acuerdo a lo requerido. De haber flexibilidad, una relación de aspecto comúnmente usada para figuras en reportes científicos es alto:ancho=6:8. Si la figura está dividida en sub-figuras, estas se deben identificar y describir individualmente en el descriptor, como se aprecia en el ejemplo:

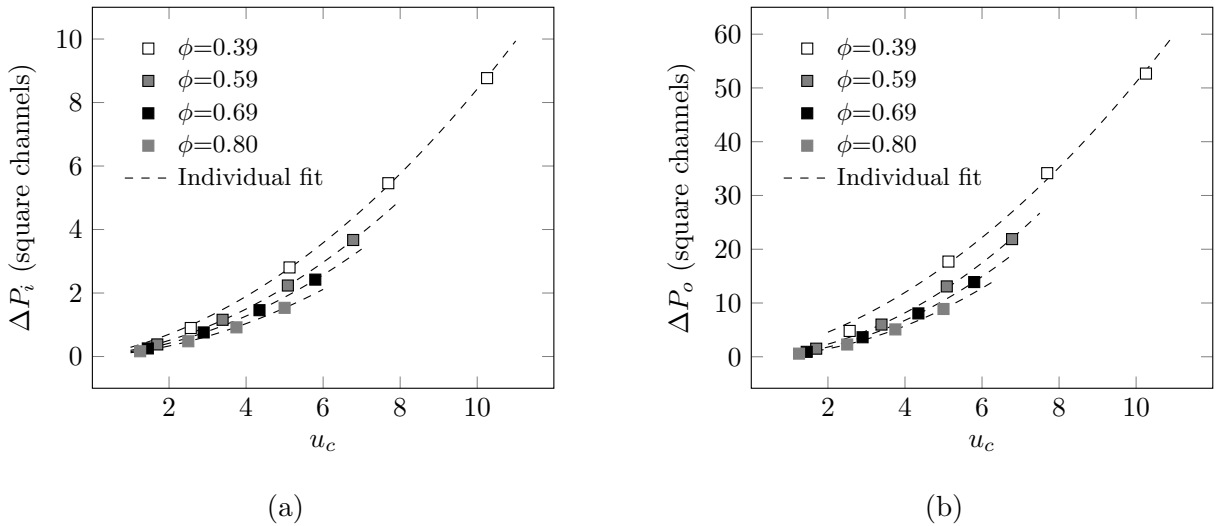


Figura 2.2: Relación de la velocidad con (a) la presión en la entrada y (b) la presión de salida. Fluido de trabajo: aire atmosférico. Reimpreso desde Cornejo et al. (2020), con permiso de Elsevier.

Es mandatorio mencionar todas las figuras explícitamente en el texto. También es posible. En la descripción de las figuras se puede incluir de forma breve algún dato que ayude a entender mejor la misma (ver ejemplo arriba). La nomenclatura de fórmulas y variables en las figuras debe ser la misma que en cuerpo del documento. Se debe guardar especial atención a que el tamaño del texto en las figuras, incluyendo sub o súper índices no sea menor a 5 puntos. Más orientación sobre formato de figuras se puede encontrar en www.cornejog.com/lab-investigacion.

2.4 Tablas

Las tablas se ubican centradas en la página y en línea con el texto. Al igual que las figuras, las tablas cuentan con una numeración independiente, siguiendo la nomenclatura "Tabla capítulo.ordinal: Descripción". A diferencia de las figuras, el descriptor de la tabla se sitúa sobre ésta en vez de abajo. Se siguen las mismas reglas de centrado o justificado desde la izquierda si es que la descripción

abarca menos o más de una línea respectivamente. Las tablas no suelen llevar líneas delimitadoras verticales, mientras que en la horizontal se recomienda una línea sobre y bajo el encabezado, además de una línea bajo la última fila, como se muestra en la Tabla 1.2. Sin embargo, aquello es solo una sugerencia, siendo lo principal que el formato de todas las tablas sea el mismo y consistente a lo largo del documento.

Tabla 2.1: Descripción

Parámetros	Valor [†]	Unidad
T_w	533	K
T_0	523	K
P_0	50	bar
$[CO_2; H_2; N_2]$	[24; 72; 4]	%mol

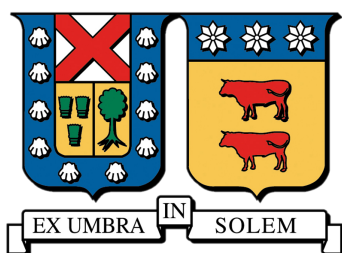
[†]Nota al pie

2.5 Referencias

Las dos cosas importantes de este punto son las referencias en el texto y la lista de referencias. Dependiendo de la estructura de la tesis, puede haber una lista de referencias al final del documento, o bien, una lista de referencias al final de cada capítulo.

Anexo A: Portada

UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA QUÍMICA Y AMBIENTAL



TÍTULO DEL TRABAJO
(EN LAS LÍNEAS QUE CORRESPONDA)

NOMBRE COMPLETO DEL/LA ALUMNO/A

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO/A CIVIL QUÍMICO

PROFESOR/A GUÍA: NOMBRE COMPLETO

PROFESOR/ES CO-REFERENTE/S: NOMBRE COMPLETO

(UNA LÍNEA POR PROFESOR/A)

MES-AAA