

Documento creado para alumnos de
Ingeniería Industrial y el buen desarrollo de
sus Memorias de Título

Guía para hacer una Memoria de Título en modalidad Proyecto

Version 1.1, julio 2021

José Oliveros Romero, PhD

© José Oliveros Romero 2020

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento

Guía para hacer una Memoria de Título en modalidad Proyecto

Universidad de Concepción
Facultad de Ingeniería
Departamento de Ingeniería Civil Industrial
Unidad de Gestión de Proyectos

Versión 1.0, octubre 2020

Versión 1.1, julio 2021

joseoliveros@udec.cl

Concepción, Chile

Citar este documento como:

Oliveros-Romero, J. (2021); “Guía para hacer una Memoria de Título en modalidad Proyecto”; versión 1.1; Departamento de Ingeniería Industrial, Universidad de Concepción; Chile.

Documentos de la serie:



Introducción

Este documento es una guía para los alumnos que opten por hacer una Memoria de Título en modalidad Proyecto. Esta guía solo recomienda una estructura para trabajar y no pretende ser un estándar obligatorio. Se pide que el alumno converse con su supervisor de Memoria de Título para acordar cómo esta guía puede ser de utilidad.

Una Memoria de Título en modalidad Proyecto (MT Proyecto) es un trabajo individual que debe hacer un alumno de Ingeniería Industrial en su último año de carrera. Implica el desarrollo de un trabajo ingenieril aplicado a un contexto real, usualmente externo al departamento de Ingeniería Industrial.

Una MT Proyecto difiere de la modalidad Investigación (MT Investigación), ya que esta última busca mover la frontera del conocimiento en una disciplina académica. Al contrario, una MT Proyecto busca la aplicación de conocimiento teórico y práctico a una situación o contexto real. Para más información sobre una MT Investigación, consultar el documento “Guía para hacer una Memoria de Título en modalidad Investigación”.

La MT Proyecto también difiere de un proyecto de consultoría ya que una consultoría está enfocada completamente en el resultado y la utilidad de este resultado. En cambio, una MT Proyecto tiene por objetivo demostrar que el alumno es capaz de hacer un trabajo autónomo que incluya el estudio de un conocimiento existente y su posterior aplicación a un contexto (situación real, organización, empresa, etc.).

Este documento contiene dos partes. La primera explica las generalidades de la MT Proyecto, y la segunda describe el informe y los capítulos que este debería tener.

Generalidades de la MT Proyecto

El planteamiento de una MT Proyecto debería responder (en términos generales) a las siguientes preguntas.

- ¿Qué conocimiento teórico o práctico voy a aplicar?
- ¿Por qué ese conocimiento es el más adecuado?
- ¿Cuál es el contexto en donde voy a aplicar este conocimiento?
- ¿Cuál es el alcance, plazo y presupuesto de aplicar el conocimiento en el contexto?
- ¿Qué pasos, etapas o fases voy a seguir para aplicar el conocimiento seleccionado?
- ¿Cuáles son las fuentes de información que voy a utilizar para aplicar el conocimiento?
- ¿Cuál es el entregable tangible y que formato tiene? Un documento, un diagrama, un software, un catálogo de problemas, un workshop, etc.
- ¿Cuál es el resultado de haber aplicado el conocimiento? Impactos, proyecciones, validaciones, aprobación de entregables, etc.
- ¿Cómo los resultados obtenidos se relacionan con el conocimiento aplicado? ¿Se contraponen, no sirvieron, necesitan adaptarse, se ajustaron bien al contexto, etc.?

Esta secuencia de preguntas generales asume un enfoque desde el conocimiento hacia la aplicación de este. Sin embargo, en muchas ocasiones se puede dar al revés; el alumno primero encuentra un contexto

(organización o empresa), luego encuentra un problema, y luego debe buscar el conocimiento adecuado para resolverlo. En este caso, es necesario comenzar con la pregunta general:

- ¿Cómo voy a resolver el problema encontrado?

Sobre el informe de Memoria de Título

El informe de la MT Proyecto debe ser escrito de la forma más efectiva posible desde el punto de vista del lector. La escritura efectiva está pensada para que el lector pueda entender rápidamente el contenido de un documento y no necesariamente disfrutar de su lectura. Es por esto que se debe siempre usar la menor cantidad de palabras para describir una idea, y siempre se debe describir de forma explícita la estructura del contenido y el principal resultado de la argumentación que se está haciendo. Lo más importante debe estar primero y se deben evitar los “finales grandiosos” al final de una sección. Mas información sobre como escribir de forma efectiva está en el documento “Consejos para una escritura más efectiva”.

Se recomienda crear un solo archivo de la MT e ingresar todos los títulos posibles, desde la introducción, hasta la conclusión; secciones y subsecciones. De esta forma, cada idea, implicancia, cita, resultado o limitación puede ir directo al documento en letras rojas para después generar contenido. Por ejemplo, las limitaciones del estudio van apareciendo a medida que se desarrolla el proyecto. Por eso el informe debe tener, desde un principio, una sección llamada “limitaciones del estudio” en donde siempre se pueda anotar punteos, ideas o diagramas para ser desarrolladas cuando sea necesario escribir esas secciones.

También se recomienda trabajar desde un principio y hasta previo a la entrega de la MT poniendo en rojo los títulos provisionales de cada párrafo (ver guía para escritura efectiva). Esto permite armar mejores argumentos, estructurar mejor la información y también ayuda a la revisión por parte del supervisor. Mientras más fácil y rápido entienda el supervisor, mejor retroalimentación, consejos y valor puede entregar al alumno. Es muy común que el supervisor se quede entrampado revisando temas de forma y no dedique suficiente tiempo a comprender el fondo del contenido.

Por último, se recomienda usar un código para todo el sistema de archivos, bases de datos, diagramas etc. Por ejemplo, la MT de Jose Oliveros podría tener el archivo JOMT_informe_v4. Todos los archivos podrían partir con JOMT, luego la descripción del archivo y al final la versión. Otra forma es usar la fecha inversa como versión (año, mes, día). Así v20201023 se puede ordenar automáticamente de menor a mayor. La convención también permite al supervisor enviar versiones corregidas, por ejemplo, JOMT_informe_v4(CG) muestra que el supervisor CG revisó e hizo comentarios a la versión 4.

Esta guía recomienda una estructura de Memoria de Titulo, pero esta puede ser modificada para cada caso. La siguiente estructura no incluye formalidades que dependen del reglamento oficial de Memoria de Titulo.

- Resumen
- Tabla de contenidos
- Capítulo Introducción
- Capítulo Descripción del contexto
- Capítulo Revisión bibliográfica
- Capítulo Marco teórico o conceptual
- Capítulo Estrategia de aplicación, metodología o métodos
- Capítulos Resultados

- Capitulo Discusión de los resultados
- Capitulo Conclusiones
- Referencias
- Anexos

Cada componente (excepto la tabla de contenidos, referencias y anexos) es descrito en detalle a continuación.

Resumen

El objetivo del resumen es describir el trabajo en su totalidad. No es una introducción al tema, por lo tanto, debe incluir todas las partes del proyecto. Usualmente contiene varios párrafos cortos (2 a 3 oraciones) con ideas muy claras. El resumen no debería ser mayor a una plana.

Los párrafos recomendados son

- Introducción del contexto (organización)
- Problemática del contexto
- Descripción del objetivo de trabajo. Debe quedar explícito el conocimiento utilizado.
- La metodología utilizada
- Los resultados y el entregable (forma y contenido)
- Las implicancias de los resultados.

Capítulo introductorio

Este capítulo debe introducir el proyecto y clarificar las principales dudas que existen frente al proyecto. Debiera resumir el contexto, el conocimiento, y la metodología que serán desarrollados en profundidad en los siguientes capítulos. Las secciones y párrafos recomendados son:

1.1. Antecedentes generales

- Antecedentes del contexto (organización, situación real, empresa)
- Problemáticas del contexto
- Antecedentes generales del conocimiento (que permitan entender el objetivo del proyecto)

1.2 Objetivos y descripción general del proyecto

- Objetivo general
- Objetivos específicos
- Aspectos generales de la metodología (resumen de alto nivel)
- Descripción del entregable
- Justificación del proyecto (relevancia)

1.3 Estructura del informe

- Esta sección debiera describir con claridad los principales resultados de cada capítulo.

Capítulo de descripción del contexto

Este capítulo tiene por objetivo describir el contexto en el que el conocimiento va a ser aplicado. El argumento principal de este capítulo es demostrar que existen las condiciones para la aplicación del conocimiento. Se debe profundizar en la problemática existente o en las oportunidades para aplicar el conocimiento.

Es muy importante no incluir información irrelevante para el proyecto. Cada sección y párrafo debe responder a un fin específico como:

- Ayuda a entender la relevancia de la aplicación del conocimiento
- Ayuda a entender las razones de elección del cuerpo de conocimiento
- Sirve de fundamento para entender mejor los resultados del proyecto
- Introduce temas de relevancia para la discusión de los resultados.
- Etc.

Se recomienda hacer un primer borrador de este capítulo y re-editarlo después de terminar los capítulos subsiguientes. Lo anterior con el objetivo que eliminar toda información que sea innecesaria y/o redundante.

Capítulo de revisión bibliográfica

El objetivo de este capítulo es describir qué autor u organización ya ha utilizado o desarrollado el conocimiento necesario para aplicar en el contexto elegido. Este capítulo debe argumentar (1) que existe conocimiento, (2) que existen varias alternativas (o quizás no), y (3) la razón por la que se optó elegir cierto cuerpo de conocimiento por sobre otro.

Este capítulo puede no existir, ser muy corto y muy bien desarrollado dependiendo de la naturaleza del proyecto a ejecutar. En caso de tener un problema en el contexto que exija la búsqueda exhaustiva de una solución en el conocimiento existente, este capítulo debiera ser extenso y muy bien desarrollado.

En general es importante describir brevemente las distintas alternativas y argumentar qué conocimiento (o cuerpos de conocimiento) se va (van) a utilizar. En el capítulo de marco teórico se desarrollará el conocimiento elegido de forma exhaustiva.

En la introducción de este capítulo se recomienda incluir los siguientes párrafos:

- Objetivo del capítulo
- Argumento principal del capítulo (qué conocimiento se revisó y cuál se seleccionó)
- Estructura del capítulo (secciones y subsecciones)

Capítulo de marco teórico (o marco conceptual)

El objetivo de este capítulo es argumentar cómo el conocimiento elegido es aplicable al contexto. Para la introducción del capítulo se recomienda incluir los siguientes párrafos o ideas.

- El objetivo del capítulo
- El resumen del marco teórico. Aquí se recomienda incluir un diagrama que describa cómo los distintos componentes del conocimiento se relacionan entre sí y/o a que apuntan.

- Estructura del capítulo, incluyendo secciones y subsecciones. Acá se debería entender el orden lógico de las secciones (de general a particular, en orden de aplicación, etc.)

Este capítulo demuestra la capacidad intelectual del Alumno, siendo capaz de estudiar, explicar, comparar, criticar la teoría estudiada y cómo esta se podría aplicar al problema existente en el contexto.

Capítulo de estrategia de aplicación, metodología o métodos utilizados

El objetivo de este capítulo es describir de forma rigurosa como se desarrolló el proyecto. La rigurosidad de este capítulo se evalúa asumiendo que otro profesional con capacidades equivalentes debería poder replicar el mismo proyecto. El capítulo debe incluir dentro de otras cosas:

- El alcance de proyecto (detalle de todos sus componentes)
- El cronograma del proyecto. No es necesaria una Carta Gantt, pero sí se debe describir un paso a paso con las principales etapas o fases, ya sea siguiendo una lógica secuencial o iterativa.
- Un diagrama que conecte cada objetivo específico con un flujo de trabajo. Se recomienda hacer una tabla que contenga
 - Objetivo específico → Entradas → Actividades y/o métodos → Salidas/entregables
- Los recursos utilizados para lograr los objetivos, incluyendo métodos de recolección de datos, tales como:
 - Documentación interna
 - Softwares
 - Bases de datos
 - Workshops
 - Entrevistas
 - Encuestas
 - Modelamientos

Este capítulo demuestra la cantidad de trabajo desarrollado y la capacidad para trabajar de forma estructurada. Si bien muchos temas de MT son cualitativos, este capítulo debería incluir la cantidad de reuniones, cantidad de entrevistas, cantidad de documentos revisados, horas de observación, etc.

Capítulo(s) de resultados

Este capítulo describe los resultados de haber aplicado el conocimiento al contexto. Debe incluir no solo el resultado del producto (entregable), sino también el resultado del proceso. Sobre el proceso se debe incluir, por ejemplo, los problemas de implementación, los atrasos, las decisiones tomadas, los cambios en el alcance, etc.

Para la introducción del capítulo se recomienda incluir los siguientes párrafos o ideas:

- Resumen de los resultados a nivel de entregable
- Resumen de los resultados a nivel de procesos
- Estructura del capítulo

Capítulo de discusión de los resultados

El objetivo de este capítulo es discutir (principalmente) como el conocimiento utilizado (marco teórico o conceptual) se relaciona con los resultados de su aplicación en el contexto (capítulo resultados). Es

recomendable hacer un orden lógico de esta discusión y que no sea una lista de ideas inconexas. La discusión podría ordenarse en base a:

- Importancia de los entregables
- Secuencia de la metodología
- Orden del marco teórico
- Etc.

En este capítulo también se pueden incluir recomendaciones generales sobre la teoría y el contexto. Estas recomendaciones deben tener alguna base en el trabajo realizado, o ser desarrolladas con rigurosidad. Recomendaciones presentadas “de la nada” no son consideradas rigurosas y no hay como evaluar su validez. Se recomienda hacer referencias a otras partes del trabajo para fundamentar la recomendación.

Capítulo de conclusiones

El objetivo más importante de este capítulo es responder de forma explícita a los objetivos del proyecto, describiendo si se cumplieron, cómo se cumplieron o por qué no se cumplieron. Se recomienda desarrollar subsecciones para cada objetivo específico y responder a ellos de forma directa.

El capítulo de conclusiones no debería contener “sorpresas”, ya que todo lo argumentado en la conclusión debiera estar propiamente desarrollado en alguna parte anterior del informe de Memoria de Título. El incluir ideas nuevas es considerado un error metodológico ya que estas ideas no cuentan con un desarrollo completo ni tampoco se explica cómo se llegó a esa conclusión. Es común preguntarse ¿Cómo pudo concluir esto? ¿En qué parte desarrolla la teoría o los datos que fundamentan esta idea?

Lo que si puede ser incluido en la conclusión es el trabajo futuro recomendado. Esta subsección puede dar luces de lo falta por hacer o en que se podría seguir trabajando.