



# Memorias de TFG en *L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X*

Por Luis Daniel Casais Mezquida  
[@rajayonin](#)

*Grupo de Usuarios de Linux*  
[@guluc3m](#) | [gul.uc3m.es](#)

# Transparencias



[github.com/rajayonin/latex-thesis](https://github.com/rajayonin/latex-thesis)

# *L**A**T**E**X*

Herramienta y lenguaje de programación (*T<sub>E</sub>X*) para la creación de documentos de alta calidad.

- Uso de archivos de texto plano
- Permite el uso de **plantillas** y *macros* para simplificar y estandarizar el proceso
- Extremadamente útil para  $e - c \cdot u^a = c_i \sqrt{o} + \frac{n}{e^s}$  y bibliografía
- Numeración automática de capítulos, figuras, tablas, notas a pie de página, referencias...
- Generación automática de índices y glosarios

## Cómo usar *L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X*

- **Online:** [Overleaf](#)
- **Linux:** Instala `texlive-full`
- **Windows:** Instala [MiKTeX](#) y [Strawberry Perl](#):

```
winget install MiKTeX.MiKTeX StrawberryPerl.StrawberryPerl
```

- **MacOS:** Instala [MacTeX](#):

```
brew install --cask mactex
```

Para usar SVGs (en local) es necesario instalar [Inkscape](#) y añadirlo al PATH.

## IDEs

- **TeXworks**: *Plug-and-play* (preinstalado con MiKTeX)

Recuerda añadir el parámetro `-shell-escape`

( `Editar` > `Preferencias` > `Compilación` >

`Editar` `pdfLaTeX+MakeIndex+BibTeX` )

- **VS Code**: La vieja confiable

- **LaTeX Workshop**: Extensión para  $LAT_{E}X$

Recuerda añadir el parámetro `-shell-escape`

- **LT<sub>E</sub>X+**: Corrector ortográfico

Puedes cambiar el idioma a través del parámetro `ltex.language`

# How to *L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X*

Nociones generales:

- Comandos empiezan con `\`
- Entornos con `\begin{<env>} ... \end{<env>}`
- Comentarios con `%`
- Los caracteres especiales deben ser escapados:
  - `#`, `$`, `%`, `&`, `_`, `{`, `}` se escapan con `\`, e.g.  
`\_`
  - `\`, `^`, `~` requieren un comando específico:  
`\textbackslash`, `\textasciicircum`,  
`\textasciitilde`
- Comillas *guays* con ```''` o ``'``

## Formato de texto

- **Negrita:** `\textbf{...}`
- *Cursiva:* `\textit{...}`
- Subrayado: `\underline{...}`
- Verbatim: `\texttt{...}`
- URLs:
  - `\href{https://test.com}{...}`
  - `\url{https://test.com}`
- Notas a pie de página: `\footnote{...}`

## Salto de línea y párrafos

Los saltos de línea son automáticos.

- Un salto de línea en el archivo fuente no rompe una línea
- Para saltar de línea, se usa `\\`

Esta línea  
no se rompe

Esta`\\`  
sí



Para saltar de párrafo, se deja una, o más, líneas en blanco

- Para evitar la sangría (indentación) de la primera línea de un párrafo, se usa `\noindent`

y este es el final  
de mi párrafo.

Hola, párrafo nuevo.

y este es el final  
de mi párrafo.

`\noindent`

Hola, párrafo nuevo sin  
sangría.

## Listas

Pueden ser enumeradas o no enumeradas

```
\begin{enumerate}  
  \item Primero  
  \item Segundo  
\end{enumerate}
```

1. Primero
2. Segundo

```
\begin{itemize}  
  \item Uno  
  \item Otro  
\end{itemize}
```

- Uno
- Otro

También puedes anidar las listas.

```
\begin{enumerate}  
  \item Primero  
    \begin{itemize}  
      \item Primero A  
      \item Primero B  
    \end{itemize}  
  \item Segundo  
\end{enumerate}
```

1. Primero

- Primero A
- Primero B

2. Segundo

## Estructura del documento

- `\chapter{...}` : Capítulo; e.g. `1.`
- `\section{...}` : Sección; e.g. `1.1`
- `\subsection{...}` : Subsección, o apartado; e.g. `1.1.1`
- `\subsubsection{...}` : Subapartado; e.g. `1.1.1.1`

Usa `*` para que no quede enumerado, e.g.

`\subsubsection*{...}` .

En esta plantilla, los capítulos empiezan en una página impar nueva.

## Referencias

Crea una marca con `\label{<id>}`, y la puedes referenciar con:

- `\ref{<id>}` : Pone el número de la sección/figura/etc. a la que se refiere.
- `\nameref{<id>}` : Pone el nombre de la sección/figura/etc. a la que se refiere.
- `\pageref{<id>}` : Pone el número de página de la sección/figura/etc. a la que se refiere.

## Figuras

Es necesario incrustarlas de la siguiente forma:

```
\begin{figure}[htb]
  \ffigbox[\FBwidth]
  {%
    \caption{...}
    \label{fig:<id>}
  }
  {
    % imagen
  }
\end{figure}
```

Puedes cambiar `htb` por `H` para forzar a que la figura quede en este punto exacto del texto.

## Imágenes

La imagen será incrustada de distintas formas, dependiendo de su formato:

- Si es *raster* (e.g. PNG):

```
\includegraphics[width=.X\textwidth]{<imagen>}
```

- Si es vectorial (e.g. SVG):

```
\includesvg  
[inkscapelatex=false,width=.X\textwidth]  
{<imagen>}
```

Donde `.x` es el porcentaje del ancho de la imagen con respecto al ancho de la página, e.g. `.7` (70%).

Para generar las imágenes:

- [draw.io](#): La vieja confiable
  - i. [Deshabilitar \*Word Wrap\* y \*Formatted Text\* en todo el texto](#)
  - ii. Exportar como SVG
- [PlantUML](#): Lenguaje declarativo para UML
  - [Incrustar en LaTeX](#)
  - Exportar como SVG
- [TikZ](#): Puro  $\text{T}^{\text{e}}\text{X}$  (para *tryhards*)



## Tablas

Similar a las figuras, es necesario incrustarlas de la siguiente forma:

```
\begin{table}[htb]
  \ttabbox[\FBwidth]
    {\caption{...}}
    {%
      \begin{tabular}{...}
        % [...]
      \end{tabular}
    }
\end{table}
```

También puedes usar `H`.

Para generar las tablas (entorno `tabular`), recomiendo usar un [generador de tablas](#).

Si la tabla es demasiado ancha:

- Usar `adjustbox` alrededor del `tabular` :

```
\usepackage{adjustbox}
```

```
\begin{adjustbox}{max width=\textwidth}  
  \begin{tabular}{...} ... \end{tabular}  
\end{adjustbox}
```

- Meterla en una página horizontal con `pgfplots` :

```
\usepackage{pgfplots}
```

```
\begin{landscape}  
  \ttabbox[\FBwidth]{...}{...}  
\end{landscape}
```

## Comandos

Pequeñas macros con argumentos que permiten automatizar y simplificar el trabajo.

```
\newcommand{\helloworld}{Hello, world!}  
\helloworld % Hello, world!
```

```
\newcommand{\hello}[2]{Hello, #1 and #2!}  
\hello{Jose}{Pepe} % Hello, Jose and Pepe!
```

```
\newcommand{\hello}[3][Hello]{#1, #2 and #3!}  
\hello{Jose}{Pepe} % Hello, Jose and Pepe!  
\hello[Hola]{Jose}{Pepe} % Hola, Jose and Pepe!
```

Extremadamente útil meterlas en un paquete, e.g. archivo

`mymacros.sty` :

```
\ProvidesPackage{mymacros}[Auxiliary helper macros]  
% [...]
```

e importarlo en `report.tex` con:

```
\usepackage{mymacros}
```

Os dejo para que investiguéis:

- [Commands - Overleaf](#)
- [Mis macros del TFG](#)

Ejemplo, macro para insertar figuras:

```
% \graphicfigure[width]{filename}{caption}
\newcommand{\graphicfigure}[3][.7] {
  \begin{figure}[htb]
    \ffigbox[\FBwidth]
      {%
        \caption{#3}
        \label{fig:#2}
      }%
    {\includegraphics[width=#1\textwidth]{#2}}
  \end{figure}
}
```

Observamos un perrito en la Figura `\ref{fig:perro}`.  
`\graphicfigure[.5]{perro}{Un perrito}`

```
% \svgfigure[width]{filename}{caption}
\newcommand{\svgfigure}[3][.7] {
  \begin{figure}[htb]
    \ffigbox[\FBwidth]
      {%
        \caption{#3}
        \label{fig:#2}
      }%
    {
      \includesvg
        [inkscapelatex=false,width=#1\textwidth]
        {#2.svg}
    }
  \end{figure}
}
```

La arquitectura del sistema queda reflejada en la Figura `\ref{fig:arquitectura}`.

```
\svgfigure[.7]{arquitectura}{Arquitectura del sistema}
```

## Ecuaciones

$LAT_E X$  contiene el lenguaje más usado para definir expresiones matemáticas en texto plano.

Puedes incrustar expresiones *inline* con `$` :

```
$e^{i\pi} + 1 = 0$
```

$$e^{i\pi} + 1 = 0$$

Y crear ecuaciones (numeradas) con el entorno `equation` :

```
\begin{equation}
  e^{i\pi} + 1 = 0
\end{equation}
```

La mayoría de símbolos usados se escriben con un comando:

- $+$ ,  $=$ ,  $<$ ,  $>$  o  $-$  se usan tal cual
- $\cdot$  es `\cdot`
- $\neq$  es `\ne`,  $\leq$  es `\le`,  $\geq$  es `\ge`
- $\alpha$  es `\alpha`,  $\beta$  es `\beta`,  $\gamma$  es `\gamma` ...
- $\Gamma$  es `\Gamma`,  $\Delta$  es `\Delta`,  $\theta$  es `\theta` ...

[Detexify](#) es una herramienta online que te permite dibujar el símbolo y te dice el comando.

También hay herramientas para facilitar la creación de fórmulas, como [CodeCogs](#).



## Bibliografía

Las bibliografías se gestionan con [BibTeX](#).

- Todas las referencias van guardadas en `references.bib`, con un ID asociado y una serie de parámetros
- Para hacer que se respeten las mayúsculas, rodéalas de `{}`, e.g. `{Mi {C}arro}`
- Es recomendable añadir el [DOI](#) siempre que se pueda

En el texto, se cita con `\cite{<id>}`. Si quieres incluir el texto en tu cita, usa `\textcite{<id>}{...}`

Puedes usar un gestor de referencias como [Zotero](#).

## Tipos de bibliografía

Hay diferentes tipos de bibliografía, dependiendo del recurso al que hagas referencia. Aquí dejo algunos ejemplos:

```
@book{lampport1986latex,  
  title      = {{LATEX}: A Document Preparation System},  
  author     = {Lampport, Leslie},  
  year       = {1986},  
  publisher  = {Addison-Wesley}  
  edition    = {},  
  series     = {},  
  url        = {},  
}
```

```
@article{Gardner1970fantastic,  
  title    = {{The fantastic combinations of John  
              Conway's new solitaire game ``life''}},  
  author   = {Gardner, Martin},  
  journal  = {Scientific American},  
  volume   = {223},  
  pages    = {120--123},  
  year     = {1970},  
  number   = {},  
  doi      = {10.1038/scientificamerican1070-120},  
}
```

```
@online{mal,  
  title    = {{Make-A-Lisp}},  
  author   = {Martin, Joel},  
  year     = {2015},  
  url      = {https://github.com/kanaka/mal},  
  urldate  = {2023-10-05}  
}
```

```
@techreport{ISOcpp23,  
  title      = {{Programming Languages -- C++}},  
  number     = {ISO/IEC PRF 14882},  
  type       = {International Standard Draft},  
  year       = {2023},  
  institution = {International Organization for  
                Standardization}  
}
```

```
@techreport{IEEE830-1984,  
  title      = {{IEEE Guide for Software  
                Requirements Specifications}},  
  type       = {IEEE Std.},  
  number     = {830-1984},  
  year       = {1984},  
  institution = {Institute of Electrical and  
                Electronics Engineers},  
  doi        = {10.1109/IEEESTD.1984.119205}  
}
```

```
@conference{creatorZenodo,  
  title      = {{CREATOR: Simulador didáctico y genérico  
                para la programación en ensamblador}},  
  author     = {Camarmas Alonso, Diego and García  
                Carballeira, Felix and Del Pozo Puñal,  
                Elías and Calderón Mateos, Alejandro},  
  year       = 2021,  
  publisher  = {Zenodo},  
  booktitle  = {XXXI Jornadas de Paralelismo},  
  organization = {Sociedad de Arquitectura y Tecnología  
                de Computadores},  
  address    = {Málaga, Spain},  
  month      = jul,  
  doi        = {10.5281/zenodo.5130302}  
}
```

Más ejemplos en [mi TFG](#).

## Glosario

Las definiciones se guardan en `glossary.tex`:

```
% definición
\newglossaryentry{<id>}{
  name      = {...},
  description = {...}
}
```

```
% acrónimo
\newacronym{mcd}{MCD}{Máximo Común Divisor}
```

```
% definición con acrónimo
\newglossaryentrywithacronym{MCD}
  {Máximo común divisor}
  {El mayor número entero que divide a otros dos}
```

Para anotarlo en el texto:

- `\gls{<id>}` : referencia al término
- `\Gls{<id>}` : término con la primera letra en mayúscula
- `\glspl{<id>}` : término en plural
- `\Glspl{<id>}` : término en plural y la primera mayúscula
- `\glsdisp{<id>}{...}` : referencia con texto personalizado

## Paquetes

«Librerías», «módulos»... código de otra gente.

```
\usepackage{lipsum}
```

Se importan en el archivo principal ( `report.tex` ), **antes** del `\begin{document}` .

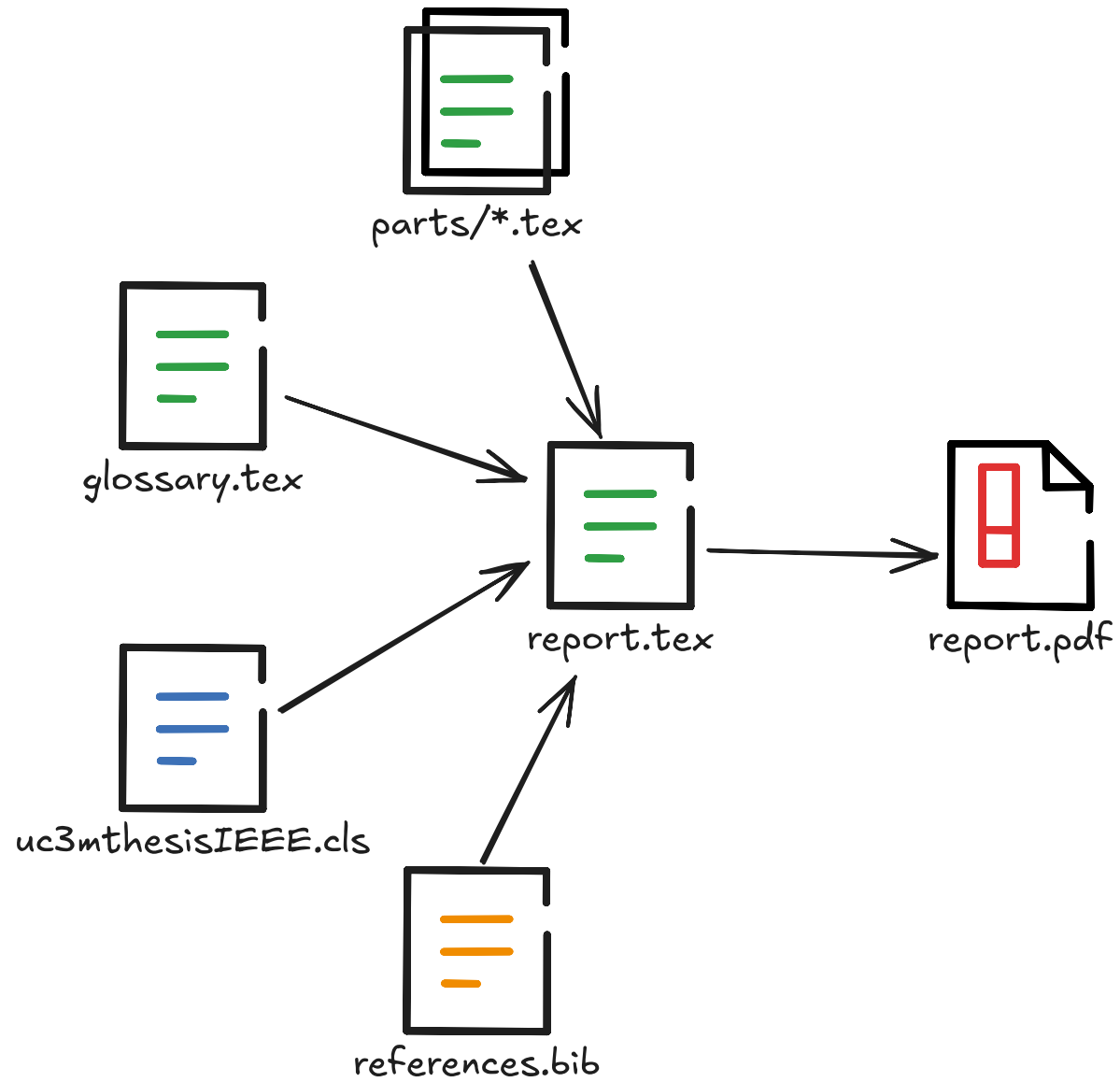
En archivos de paquetes ( `.sty` , `.cls` ), se usa `\RequirePackage` .



# Plantilla tesis UC3M

[github.com/ldcas-uc3m/thesis-template](https://github.com/ldcas-uc3m/thesis-template)

- Hecha por mí, para vosotros ~~jugadores~~
- Basada en la [guía de la biblioteca de la UC3M](#) para las tesis, y en [su propia plantilla](#)
- Bonita y fácil de usar



## Uso

Comenzamos el archivo principal ( `report.tex` ) de la siguiente forma:

```
% plantilla  
\documentclass[es]{uc3mthesisIEEE} % [en] para inglés
```

```
% Es recomendable importar los paquetes utilizados  
% en este punto  
\usepackage{import}
```

```
\addbibresource{references.bib} % bibliografía  
\import{glossary.tex} % glosario
```

Especificamos la carpeta de imágenes:

```
\graphicspath{{img/}}
```

Ahora configuramos las propiedades para la portada:

```
\degree{Grado en Ingeniería de Caminos}  
\title{Análisis, diseño, e implementación de un camino}  
\shorttitle{A.D.I de un camino}  
\author{Perico de los Palotes}  
\advisors{  
    Segismundo de la Fuente  
    % \\\ Eugenio García  
}  
\place{Leganés, Madrid, Spain}  
\date{Junio 2024}
```

Y empezamos el documento:

```
\begin{document}  
  % [...]  
\end{document}
```

Dentro de este *entorno* `document` es donde se escribirá el documento en sí.

La plantilla viene con varios *comandos y entornos* para simplificar el proceso:

```
\makecover           % portada
```

```
% epígrafe
\makeepigraph
{                     % cita
    La vida es una aplastante derrota tras otra
    hasta que acabas deseando que se muera Flanders.
}
{Homer Simpson}      % autor
{La Biblia}          % fuente (opcional)
```

```
% agradecimientos
\begin{acknowledgements}
  Quiero dar las gracias a mi papá, a mi mamá,
  a mi perro Pepe...
\end{acknowledgements}
```

```
% abstracto
\begin{abstract}
  En éste trabajo se desarrolla cómo hacer un camino,
  teniendo en cuenta las últimas tecnologías y...

  \keywords{Camino \sep piedra \sep cambio climático}
\end{abstract}
```

```
% índices
\tableofcontents    % contenidos
\listoffigures      % figuras
\listoftables       % tablas
```

También cuenta con un entorno `thesis`, en el cual es donde se debe escribir la tesis en sí.

Es recomendable separar los capítulos en archivos, e importarlos aquí.

```
\begin{thesis}

  \includefrom{parts/}{introduction.tex}
  \includefrom{parts/}{state_of_the_art.tex}
  % [...]
  \includefrom{parts/}{conclusions.tex}

\end{thesis}
```



Por último añadimos las partes finales:

```
% bibliografía  
\cleardoublepage  
\label{bibliography}  
\printbibliography[heading=bibintoc]
```

```
% glosario  
\cleardoublepage  
\label{glossary}  
\printglossaries
```

```
% apéndices  
\begin{appendices}  
  
  % [...]  
  
\end{appendices}
```

## Compilación (local, en terminal)

Para compilar la memoria, usa:

```
latexmk -cd -shell-escape -pdf report.tex
```

Para compilar el glosario es necesario (después de compilar la primera vez), usar el comando:

```
makeglossaries report
```

Y luego volver a compilar.

# Paquetes útiles

- `pdfscape` : Páginas horizontales. [\[Ejemplo\]](#)
- `pgfgantt` : Diagramas de Gantt [\[Ejemplo\]](#)
- `dirtree` : Árboles de directorios [\[Ejemplo\]](#)
- `syntax` : Lenguajes en *Backus-Naur Form* [\[Ejemplo\]](#)
- `rajayonin/srs-latex` : Requisitos de software
- `algpseudocode` : Definición de algoritmos [\[Guía\]](#)
- `pgfplots` : Gráficas en puro  $LAT_{E}X$  [\[Guía\]](#)
- `csvsimple` : Importar archivos CSV
- `circuitikz` : Circuitos eléctricos en puro  $LAT_{E}X$  [\[Guía\]](#)

# Más información

- [guluc3m/report-template](#)
- [Overleaf knowledge base](#)
- [LaTeX - Wikibooks](#)
- [LaTeX Stack Exchange](#)
- [CTAN \(Comprehensive TeX Archive Network\)](#)
- [Idcas-uc3m/TFG](#)
- [L. Prieto - Generación de documentos en LaTeX \(2021\)](#)
- [L. Prieto - Plantilla TFG UC3M LaTeX](#)

A large, light gray silhouette of Tux, the Linux mascot penguin, is positioned in the background, facing right. The penguin's head is tilted slightly upwards, and its wings are partially visible. The text is overlaid on the left side of the image.

**¡Ánimo!**

*Grupo de Usuarios de Linux*  
[@guluc3m](https://twitter.com/guluc3m) | [gul.uc3m.es](http://gul.uc3m.es)