

2.5mm2.5mm

TESIS CARRERA DE MAESTRÍA EN INGENIERÍA

**ACOPLAMIENTO MULTIESCALA EN CÁLCULOS
FLUIDODINÁMICOS**

Ing. Federico Agustín Caccia
Maestrando

Dr. Enzo Dari
Director

Miembros del Jurado

Dr.F. Teruel (Instituto Balseiro, Universidad Nacional de Cuyo)
Dr.P. Zanocco (Instituto Balseiro, Universidad Nacional de Cuyo)

Departamento de Mecánica Computacional – Centro Atómico Bariloche

Instituto Balseiro
Universidad Nacional de Cuyo
Comisión Nacional de Energía Atómica
Argentina

A mi familia

A mis amigos

A todos los que me conocen

A toda esa otra gente que no

CFD: Fluidodinámica Computacional (*Computational Fluid Dynamics*)

DNS: Simulación numérica directa (*Direct Numerical Simulation*)

FEM: Método de Elementos Finitos (*Finite Element Method*)

RANS: Promedio de Reynolds de Navier-Stokes

Reynolds-Averaged Navier-Stokes)

Contents

List of Figures

List of Tables

Abstract

Este es el resumen en castellano.

La tesis debe reflejar el trabajo desarrollado, mostrando la metodología utilizada, los resultados obtenidos y las conclusiones que pueden inferirse de dichos resultados.

Palabras clave: FORMATO DE TESIS, LINEAMIENTOS DE ESCRITURA, INSTITUTO BALSEIRO

This is the title in English:

The thesis must reflect the work of the student, including the chosen methodology, the results and the conclusions that those results allow us to draw.

Keywords: THESIS FORMAT, TEMPLATES, INSTITUTO BALSEIRO

Chapter 1

Introducción

0.3 *“Hablaban siempre de dinero y planeaban asaltar un banco”*

— Domingo Cavallo, 2001

ver si acá pongo las cuentas, o agrego sección modelo matemático

1.1 Motivación

1.2 Modelado de sistemas complejos

1.3 Ecuaciones de residuos

1.4 Técnicas de resolución

1.5 Problemas de evolución temporal

Chapter 2

Técnicas de acoplamiento

0.3 *“Hablaban siempre de dinero y planeaban asaltar un banco”*

— Domingo Cavallo, 2001

2.1 Paradigma maestro-esclavo

2.2 Códigos maestros utilizados

2.3 Formas de comunicación implementadas

2.4 Arquitectura de acoplamiento montada en códigos esclavos

Chapter 3

Modelos fluidodinámicos utilizados

0.3 *“Hablaban siempre de dinero y planeaban asaltar un banco”*

— Domingo Cavallo, 2001

3.1 Par-GPFEP

3.2 Relap

3.3 Otros códigos cero-dimensionales

Chapter 4

Aplicaciones en cálculos fluidodinámicos acoplados

0.3 *“Hablaban siempre de dinero y planeaban asaltar un banco”*

— Domingo Cavallo, 2001

- 4.1 Movimiento por fuerza boyante en un circuito cerrado
- 4.2 Análisis del segundo sistema de parada del reactor RA-10
- 4.3 Resolución de grandes redes hidráulicas

Chapter 5

Extensión al problema neutrónico-termohidráulico

0.3 *“Hablaban siempre de dinero y planeaban asaltar un banco”*

— Domingo Cavallo, 2001

5.1 Descripción del código Newton

5.2 Acople neutrónico-termohidráulico

Chapter 6

Uso del estilo provisto

0.3 “*Hablaban siempre de dinero y planeaban asaltar un banco*”

— Domingo Cavallo, 2001

6.1 Opciones que acepta el estilo

Espaciado

El interlineado que se utiliza en el cuerpo de la tesis es de un espacio y medio. Esto se puede cambiar usando una de las opciones

- Un espacio y medio, formato recomendado por el instituto (**default**)
- un sólo espacio (`\documentclass[12pt,singlespacing]{ibtesis}`)
- doble espacio (`\documentclass[12pt,doublespacing]{ibtesis}`)

Formato de la página

El formato de la página puede ser

- final Es el recomendado para la tesis por el Instituto (**default**)
- borrador (`\documentclass[12pt,preprint]{ibtesis}`)
Es un formato con márgenes más chicos, útil para realizar correcciones en borradores

Doble faz

- `\oneside` Los márgenes son iguales para todas las páginas
- `\twoside` Páginas izquierdas y derechas son diferentes

Soporte físico

El estilo tiene una opción para soporte en papel y en pantalla:

- En papel (`\documentclass[12pt,paper]{ibtesis}`) (**default**)
- En pantalla (archivo pdf) (`\documentclass[12pt,screen]{ibtesis}`)
Incluye links y algunos colores en el texto

Otras opciones

Otras opciones con las que se cargue el estilo se pasan directamente a los estilos usados. Por ejemplo si usamos:

`\documentclass[11pt,screen,oneside,preprint,draft,pagebackref]{ibtesis}` producirá un documento con letra de menor tamaño (11pt), no se procesarán los gráficos (draft) para una mayor velocidad, se producirán links en el archivo pdf con la característica adicional que las referencias tendrán un link al lugar donde fueron citadas ya que la opción `pagebackref` se pasa al paquete `\hyperref`.

6.2 Parámetros convenientes

Se han definido tres longitudes que pueden servir para dar un ancho uniforme a todas las figuras. Estas longitudes se han definido sólo por conveniencia.

Los valores que se le han dado son:

- `\imsiz= 0.7\textwidth`
- `\imsizS= 0.5\textwidth`
- `\imsizL= 0.9\textwidth`

Si se quieren modificar, puede hacerse usando el comando `\setlength`, por ejemplo:

- `\setlength{\imsizL}{0.85\textwidth}`
- `\setlength{\imsiz}{3.6in}`
- `\setlength{\imsizS}{8.6cm}`

Appendix A

Formulación de las ecuaciones fluidodinámicas de PAR-GPFEP con el método de elementos finitos

0.3 “*Negociemos Don Inodoro*”

— Fernando de la Rúa, 2001

Appendix B

Métodos de resolución de sistemas de ecuaciones no lineales

0.3 “*Negociemos Don Inodoro*”

— Fernando de la Rúa, 2001

Publicaciones asociadas

1. "Acoplamiento multiescala en cálculos fluidodinámicos", Ing Caccia F, Dr Dari E., **ENIEF**, 2016
2. "Multiscale model of the second shutdown system of an experimental nuclear reactor", Dra. Rechiman L., Ing Caccia F, Mgtr. Chacoma A., Dr. Cantero M., Dr Dari E., **ENIEF**, 2016

Agradecimientos

Gracias sol por todo eso.

