|  |
| --- |
|  |
| **Análisis de un sistema Productivo mediante una simulación PFC/TFM/TFG** |
|  |
|  |
|  |
|  |

1 Introducción 4

1.1 Objeto del trabajo. 4

1.2 Antecedentes. 4

1.3 Estructura del Documento 4

2 Descripción del Entorno del Problema 5

2.1 Introducción. 5

2.2 Una aproximación a la empresa. 5

2.3 Descripción del proceso que se va a simular. 5

2.4 Conclusiones. 5

3 Breve revisión teórica de la simulación y el entorno de trabajo 6

3.1 Introducción 6

3.2 Todos los puntos que haga falta desarrollar 6

3.3 Todos los puntos que haga falta desarrollar y uno más 6

3.4 Conclusiones 6

4 Diseño de la Experimentación 7

4.1 Introducción 7

4.2 Preguntas básicas 7

4.3 Hipótesis 7

4.4 Alternativas 7

4.5 Escenarios 7

4.6 Medibles 7

4.7 Conclusiones 7

5 Desarrollo del Modelo de Simulación 8

5.1 Introducción 8

5.2 Resultados Esperados 8

5.3 Elementos del simulador 8

5.4 Procesos (funciones lógicas) 8

5.5 Base de datos 9

5.6 El modelo como conjunto 9

5.7 Conclusiones. 9

6 Validación del Modelo 10

6.1 Introducción 10

6.2 Validación 10

6.3 Validación de Funcionamiento Interno 10

6.4 Validación contra situaciones extremas cuantificables 10

6.5 Análisis de Sensibilidad 10

6.6 Validación contra Realidad 10

6.7 Conclusiones. 10

7 Experimentos Realizados 11

7.1 Introducción 11

7.2 Análisis detallado de los experimentos 11

8 Resultados, Consideraciones y Recomendaciones 12

8.1 Conclusiones 12

8.2 Resultados, 12

8.3 Consideraciones, Insights 12

8.4 Recomendaciones 12

9 Presupuesto y plan de trabajo 13

10 Conclusiones 14

11 Referencias Bibliográficas 15

Anexo (videos y fotos) 16

# Introducción

## Objeto del trabajo.

Todo documento tiene que tener una introducción. Y cada capítulo también. Una introducción tiene al menos tres partes. En la primera explicas donde pretendes llegar, en la segunda explicas cómo vas a llegar ahí (lo que ya sabes y lo que te falta por saber) y en la última explicas la estructura del documento. La introducción es lo último que se hace.

El objeto de este documento… (el que sea). Recuerda que este documento es para que tú tengas algo con lo que empezar a escribir.

Debes recordar que el capítulo de introducción es lo último que se debe escribir. Porque en el capítulo de in

Este documento es la base para tu propio documento así que el resto del trabajo debes leerlo casi como un autocompletar. Si quieres alguna recomendación más de detalle sobre estilo debieras ir a (Garcia-Sabater 2014). Si lo que necesitas es alguna recomendación sobre cómo crear contenidos debieras ir a(García-Sabater n.d.)

¿Qué debes escribir en este apartado? Básicamente se trata de indicar qué se pretende con la realización del proyecto. El título del trabajo debiera darnos una pista.

## Antecedentes.

Los antecedentes son el conjunto de conocimientos respecto al problema y respecto al entorno del mismo. En algunos documentos, y especialmente en los documentos académicos, los antecedentes en el capítulo de introducción deben tener su propio capítulo.

En el capítulo de introducción deben ser muy concisos salvo que quieras tener que repetirte en apartados posteriores.

## Estructura del Documento

El presente documento queda estructurado como sigue. En primer lugar se describirá detalladamente el problema y su entorno. A continuación se plantearán alternativas que permitan resolver el problema planteado. Asimismo se seleccionará la alternativa más adecuada.

En el capítulo 4 se diseñará de modo detallado la solución seleccionada. Forma parte de la solución pero por su especial relevancia se dedica el capítulo 5 a describir un plan de implantación del proyecto.

En el anexo 1 se ha adjuntado una recopilación de recomendaciones que conviene leer antes de comenzar a escribir.

# Descripción del Entorno del Problema

## Introducción.

Cualquier capítulo ha de tener una introducción. La introducción tiene tres partes. La primera establece de dónde se procede. La segunda establece qué se pretende lograr con el capítulo y en la tercera se indica la estructura que seguirá al capítulo.

Se trata de describir la situación en la que se encuentra la empresa en la que hay que ejecutar algo. Pero no se trata de “enrollarse” sino de describir el problema al que nos enfrentamos.

Afortunada o desafortunadamente es en esta etapa del proceso en el que acaban la mayor parte de los problemas reales.

En Organización Industrial la mayor parte de los problemas no se “resuelven” sino que se “disuelven” cuando se presentan de manera ordenada. Es por ello que esta etapa se debe realizar tan rápido como sea posible, antes de que el entorno empiece a cambiar por nuestra intervención.

En este caso la estructura del capítulo intenta establecer el objeto del problema describiéndolo detalladamente. En primer lugar presenta el entorno general en el que el problema se encuadra (esto es, la empresa. Posteriormente define explícitamente el problema y continuación describe los procesos vinculados al problema. Es interesante describir también la estructura organizativa pues son los trabajadores los que van a sufrir la solución y los jefes los que van a aprobarla o no.

## Una aproximación a la empresa.

Como es bueno presentarse se propone la siguiente forma. Primero los productos, luego los procesos (a nivel general) los clientes, los proveedores y la estructura organizativa que utiliza.

## Descripción del proceso que se va a simular.

Aquí ya se entra en detalle de lo que se pretende simular.

## Conclusiones.

Todo capítulo podría tener conclusiones que indican para qué se ha hecho el capítulo. Y marcan qué se hará en los siguientes capítulos.

# Breve revisión teórica de la simulación y el entorno de trabajo

## Introducción

También hay que demostrar que se conoce la teoría implicada. No se debe olvidar que es un trabajo académico.

Este capítulo se va haciendo con el resto del proyecto pero se acaba el antepenúltimo.

## Todos los puntos que haga falta desarrollar

Dado que el proyecto es de simulación quizá tenga sentido trabajar el tema de los diferentes tipos de simulación que se pueden encontrar.

También en general tendrá sentido trabajar un poco el tema de la logística (casi todas las simulaciones que dirijo tienen que ver con la logística).

E incluso un apartado que hable sobre las herramietnas existentes y específicamente la herramienta de simulación.

## Todos los puntos que haga falta desarrollar y uno más

Nunca pongas sólo un apartado entre el de introducción y conclusiones. Para recordarte eso te he puesto este.

## Conclusiones

Y como siempre unas conclusiones

# Diseño de la Experimentación

## Introducción

Cualquier apartado de introducción explica qué y cómo.

## Preguntas básicas

Qué se pretende saber con la simulación. En muchas ocasiones éste es el apartado más difícil, porque de hecho no es posible saber lo que se pretende saber… puesto que para eso nos piden la simulación

## Hipótesis

Hay que explicar las hipótesis de partida del experimento. Los datos que asumimos, y especialmente aquellos que condicionan los resultados. Estas hipótesis serán la base para un análisis de sensibilidad posterior.

## Alternativas

Las alternativas son las opciones que tenemos para tomar decisiones. Cualquier problema real tiene muchas alternativas, pero en este documento que documenta una solución no se crean, sino que se describen.

## Escenarios

Los escenarios son situaciones que nosotros no podemos controlar.  Los utilizamos para analizar la sensibilidad de las soluciones o su eficacia ante variaciones relevantes.

## Medibles

Como resultado de las simulaciones obtendremos unos resultados que serán representados.

Una alternativa será diferente a otra si tiene resultados diferentes. Hay que definir cómo se medirán los resultados. Habría que explicar fórmulas tanto para analizar datos como para representar resultados. No se trata de anticipar los resultados sino de explicar qué medirán.

## Conclusiones

Cualquier capítulo acaba con unas conclusiones.

# Desarrollo del Modelo de Simulación

## Introducción

Todo capítulo tiene una introducción. Explica para qué se escribe el capítulo y cual es su estructura básica.

## Resultados Esperados

Describir qué queremos ver al final en el simulador y cómo los vamos a mostrar.

Son gráficos y tablas que vamos a rellenar de datos.

## Elementos del simulador

Son los diferentes building blocks de la simulación que vamos a construir. Habría que ponerlos en formato de tablas que se repiten... Una para cada elemento.

|  |  |
| --- | --- |
| * Nombre del elemento |  |
| * Código del elemento |  |
| * Qué pretende representar |  |
| * Elementos que incluye |  |
| * Elementos en los que es incluido |  |
| * Esquema |  |
| * Aspecto físico en la simulación (cómo se va a representar en VR). |  |
| * Entradas/Salidas |  |
| * Datos de Entrada |  |
| * Procesos que utiliza (expresando cuando se activa cada uno de ellos) |  |

## Procesos (funciones lógicas)

Son los procesos que activan los productos (o las máquians) a medida que van pasando cosas en el simulador. Habría que ponerlos en formato de tablas que se repiten... Una para cada proceso.

|  |  |
| --- | --- |
| Nombre del Proceso |  |
| Código del Proceso |  |
| Qué elementos lo utilizan (expresando que función los activa) |  |
| Qué hace |  |
| Procesos que incluye |  |
| Procesos en los que está incluido |  |
| Trigger que lo activa |  |
| Datos que necesita |  |
| Resultados que genera. |  |
| Código o Diagrama de Flujo |  |

## Base de datos

Es posible que el simulador utilice o rellene datos en una base de datos. En ese caso hay que describirla. (Tablas y Queries fundamentalmente)

Una tabla está formada por campos que albergan un tipo de datos diferente cada una.

|  |  |
| --- | --- |
| Id\_Producto | Entero |
| NombreProducto | String |
| Id\_Rack | Entero |
| CantidadUnidadesQueCaben | Entero |
| DemandaMaxima | Entero |

Una consulta es como una tabla pero se crea con datos externos.

## El modelo como conjunto

Descripción del modelo como conjunto.

Es posible que haya que explicar varios modelos.

Cómo interactúan los elementos, procesos y bases de datos para producir una simulación.

## Conclusiones.

Cualquier capítulo acaba con unas conclusiones.

Cualquier capítulo acaba con unas conclusiones.

# Validación del Modelo

## Introducción

## Validación

Cómo puedo decir que el modelo es confiable y en qué condiciones.

## Validación de Funcionamiento Interno

Hacer un seguimiento de los productos para comprobar que realizan lo que está previsto que realicen en condiciones normales. Número de pasos por zona...

## Validación contra situaciones extremas cuantificables

Primero validamos simplificando al máximo los datos y analizando los resultados particulares.

Por ejemplo parar máquinas o enviar sólo un tipo de productos.

Luego validamos comprobando la coherencia de los resultados.

## Análisis de Sensibilidad

Pequeñas modificaciones en datos tienen que dar lugar a pequeñas modificaciones en resultados

## Validación contra Realidad

En una tercera etapa, intentamos comprobar que conocemos los límites del modelo, estresando los datos hasta que no funcione el modelo.

Luego validamos contra la realidad.

## Conclusiones.

Cualquier capítulo acaba con unas conclusiones.

# Experimentos Realizados

## Introducción

Como siempre cada capítulo tiene que tener introducción en la que se cuenta que se pretende, en qué te basas y la estructura dle capítulo.

## Análisis detallado de los experimentos

La definición de los experimentos tiene que ver con el problema analizado.

A veces basta con fijar la situación actual y comenzar a hacer pequeñas variaciones (análisis de sensibilidad).

Otras veces planteamos alternativas de ruptura que deben ser validadas o escenarios que deben ser cotejados.

Pero cada vez que hacemos un experimento debemos describirlo (tanto los datos como los resultados).

Cada experimento realizado debe contener los siguientes datos

|  |  |
| --- | --- |
| Nombre Experimento | Sencillo y que identifique |
| Descripción de la estructura del experimento | estructura física, estructura lógica, datos de entrada |
| Información sobre dónde se pueden encontrar los ficheros utilizados. |  |
| Código | Lo mejor es que codifique lo que se va a representar. |
| Hipótesis | Una simulación tiene sentido si esperamos algo que validar o que refutar. |
| Resultado Esperado | Describir antes de hacer la simulación qué esperamos obtener. |
| Resultados | Tablas de datos que obtenemos como resultado |
| Gráficas | Gráficas que representan cosas que las tablas no pueden representar. |
| Información sobre dónde se pueden encontrar los resultados. |  |
| Observaciones Relevantes (son reflexiones sobre lo que pretendíamos alcanzar. |  |
| Otras observaciones (quizá son la base de las recomendaciones y de nuevas preguntas que se abrirán) |  |
| Preguntas que abre el experimento. |  |

# Resultados, Consideraciones y Recomendaciones

## Conclusiones

Y como siempre acabando con conclusiones

## Resultados,

En el apartado de resultados habría que resumir los resultados con tablas que comparan diferentes tipos de resultados.

## Consideraciones, Insights

Las Consideraciones sobre los resultados nos aportaran nuevas perspectivas sobre los problemas.

## Recomendaciones

Y si hacemos una simulación es para poder ayudar a los demás a tomar decisiones, así que sería interesante hacer una serie de recomendación.

# Presupuesto y plan de trabajo

Para muchos revisores lo más importante del trabajo es el presupuesto... Porque esto es lo que va a justificar el precio que pongas. Es un error conceptual: porque sólo el necio confunde el valor con el precio, y sólo en mercados de competencia perfecta el precio y el coste se igualan –para el último de los que se incorporan al mercado) ...

Pero si el revisor quiere eso. Eso le debes dar.

Quizá también es bueno que pongas un plan de trabajo en forma de gantt. Pero si haces eso, pónlo antes del presupuesto (porque es lo que te permite estimar las horas de trabajo).

En el presupuesto no te olvides de poner.

Horas de jefe de proyecto, de analista, de programador

Desplazamientos

Costes de amortización de la licencia del simulador y del ordenador donde está instalados.

# Conclusiones

Concluir un trabajo es explicar para qué ha servido todo lo que has escrito.

En el caso de una simulación se trata de exponer lo que has aprendido (y lo que ha aprendido el sistema), los resultados más evidentes, las reflexiones y consideraciones que sugieren los resultados y las recomendaciones y propuestas que realizas.

# Referencias Bibliográficas

Existen buenas herramientas que permiten hacer una gestión eficaz de citas.. La herramienta con la que se ha hecho este trabajo es Mendeley. Esa es mi recomendación.

En cualquier caso este es el apartado donde se deben incluir las referencias. Se debería elegir un formato al comienzo del trabajo. Y ese formato debiera ser uno normalizado. Los hay muchos pero no todos son buenos.

El aspecto que debe tener este capítulo es algo como lo que empieza ahora mismo.

Garcia-Sabater, J.P., 2014. Consejos para la escritura de proyectos, tesis y trabajos de investigación. *riunet UPV*, p.8. Available at: http://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/18355/Consejos de Escriturav6.pdf?sequence=1&isAllowed=y [Accessed February 5, 2015].

García-Sabater, J.P., Como estructurar y escribir un Proyecto Fin de Carrera, Trabajo Fin de Grado o una Tesina Fin de Master. *on line*. Available at: http://jpgarcia.webs.upv.es/?page\_id=34 [Accessed February 5, 2015].

# Anexo (videos y fotos)

Un trabajo de simulación suele exigir un montón de horas que se quedan en el ordenador.

Y un documento escrito no muestra bien “cómo se mueve”

Mi propuesta es que grabes vídeos los cuelgues en algún repositorio (quizá youtube) y le hagas un código qr a la dirección donde están guardados. Con eso hay más que suficiente.

