

## **Guía para la elaboración de Proyectos Fin de Carrera (PFC) de Organización Industrial en entornos empresariales**

**Pilar Isabel Vidal Carreras<sup>1</sup>, José Pedro García Sabater<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Dpto. de Organización de Empresas. Universidad Politécnica de Valencia. Camino de Vera s/n, 46022 Valencia  
pivicar@omp.upv.es, jpgarcia@omp.upv.es

### **Resumen**

*Una de las complejidades mayores con las que se enfrenta el alumno de último curso a la hora de la realización de un Proyecto Fin de Carrera (PFC) durante una estancia en un entorno industrial, es la dificultad para abordar la elaboración física del mismo y la falta de claridad respecto las actuaciones que ha de llevar a cabo en la empresa. Mediante el siguiente trabajo se pretende establecer un índice o guía sencilla y rápida que cumpla esa doble función. Por una parte docente puesto que establece una metodología para la composición y escritura del proyecto, y por otra parte práctica, ya que indica una posible secuencia lógica útil para abordar las situaciones realizables en la empresa.*

**Palabras clave:** Empresa, Ingeniería, Proyecto, Plan

### **1. Introducción**

En su esencia un Proyecto Fin de Carrera (PFC) en entornos industriales debería representar la solución a un problema existente en la realidad suficientemente complejo y relevante. Es interesante señalar la dualidad del proyecto ya que es una operación de ingeniería y el resultado de dicha operación. Es claro que el proyecto y la ingeniería están relacionados, y es común que en muchas situaciones el proyecto represente la primera actividad de ingeniería realizada por el alumno con una autonomía considerable. En este punto es interesante establecer una definición de la Ingeniería tal como se muestra en el trabajo realizado por la UPC (2003), como la profesión en la cual el conocimiento de las ciencias matemáticas y naturales obtenidos por el estudio, la experiencia y la práctica, se aplica con buen juicio a desarrollar formas de utilizar, económicamente, los materiales y las fuerzas de la naturaleza para el beneficio de la humanidad.

### **2. Esquema Básico**

A continuación se muestra una propuesta para la estructura de un PFC genérico en el entorno de Ingeniería de Organización (Figura 1). Resulta fundamental señalar que tal y como se muestra en el esquema, cualquier apartado debe estar compuesto de una introducción y unas conclusiones. Por el mismo hecho de que la casuística en relación a este tipo de proyectos es infinita puede resultar que en ciertas tipologías algunas fases puedan ser obviadas, Grau (2004). Por otro lado restaría añadir los apartados de Bibliografía y Anexos que normalmente se consideran independientes del índice básico.

- 1. Objeto, Alcance, Justificación e Introducción al Proyecto.**
  - 1.1. Objeto y Alcance del Proyecto
  - 1.2. Justificación del Proyecto
  - 1.3. Introducción al Proyecto
  
- 2. Descripción de la empresa objeto de estudio**
  - 2.1. Introducción
  - 2.2. Historia de la empresa
  - 2.3. Análisis de la empresa
    - 2.3.1. Características principales: Ubicación, Distribución en Planta ...
    - 2.3.2. Recursos Humanos: estructura funcional
    - 2.3.3. Procesos: Productivos y de Negocio
    - 2.3.4. Productos
    - 2.3.5. Sistemas Informáticos
    - 2.3.6. Retos ante los competidores
  - 2.4. Conclusiones
  
- 3. Análisis de la situación actual de la empresa respecto al objeto del proyecto**
  - 3.1. Introducción
  - 3.2. Estudio de Productos y/o Procesos afectados
  - 3.3. Estudio de Recursos afectados
  - 3.4. Conclusiones
  
- 4. Desarrollo de una Metodología y un Plan de trabajo.**
  - 4.1. Introducción
  - 4.2. Descripción de la Metodología de Trabajo
  - 4.3. Descripción del Plan del Proyecto
    - 4.3.1. Desarrollo del Plan
    - 4.3.2. Análisis de los posibles modos de fallo y acciones de respuesta
  - 4.4. Conclusiones
  
- 5. Descripción de las técnicas a utilizar**
  - 5.1. Introducción
  - 5.2. Estudio de las técnicas existentes
    - 5.2.1. Entorno y conceptos
    - 5.2.2. Elección del método o sistema. Justificación.
  - 5.3. Análisis del sistema/método a emplear
    - 5.3.1. Conceptos
    - 5.3.2. Fases o Metodología
  - 5.4. Conclusiones
  
- 6. Aplicación de las técnicas en el caso de estudio**
  - 6.1. Nuevos procesos obtenidos
  - 6.2. Análisis de Costes (implantación y explotación) y beneficios. Rentabilidad del Proyecto.
  - 6.3. Implantación de las mejoras y resultados obtenidos.
  - 6.4. Conclusiones.

## **Anexos y Bibliografía**

**Figura 1.** Propuesta de Índice de Proyecto

A continuación se desarrollan brevemente cada uno de los puntos del esquema básico estableciendo unas pautas claras de actuación

#### **4. Objeto, Alcance, Justificación e Introducción al Proyecto**

Antes de comenzar cualquier proyecto resulta imprescindible plantear el objeto del mismo, es decir que se pretende realizar con el mismo. En ocasiones puede tratarse de la mejora de un determinado proceso mediante la aplicación de una técnica concreta, de la implantación de una normativa, un sistema de calidad, del diseño de un elemento constructivo...

La justificación del mismo es doble por una parte se presenta como proyecto fin de carrera y por otro lado radica en la realización de una necesidad concreta, en la solución de un problema que existía en la empresa en la que se desarrolla el mismo. El alcance del proyecto hace referencia al ámbito que se veís afectado de esta necesidad y al que afecta el desarrollo del proyecto.

La introducción del proyecto recoge un pequeño resumen de los distintos capítulos que componen el proyecto fin de carrera. Normalmente un proyecto se organiza al menos en tres partes claramente diferenciadas. En la primera de modo claro el objeto, alcance y justificación del mismo tal y como acabamos de indicar. La segunda parte incluye la descripción de la empresa y el análisis de la situación concreta de la misma respecto al objeto del proyecto. La tercera parte aborda todo el estudio e implantación del objeto del proyecto en la empresa. Y la cuarta parte incluye las conclusiones durante el desarrollo del proyecto y su posterior implantación, siempre que esta tenga lugar.

#### **5. Descripción de la empresa objeto de estudio**

Toda descripción de una empresa comienza por una breve introducción de la historia de la misma para a continuación plantearse su análisis general. Resulta necesario indicar cuales son las características físicas principales de la misma, esto es, ubicación, localización, distribución en planta..., de que recursos humanos dispone incluyendo si es posible un organigrama funcional de los mismos.

Esta descripción debe incluir el objeto de trabajo de la empresa, cuales son sus principales actividades que se reflejan en el resumen de sus procesos productivos y de negocio. Esta serie de procesos obtendrán cómo resultado un producto o productos o realizarán una función que deberá ser correctamente descrita.

Los recursos informáticos de los que dispone la empresa a nivel de software deberán de ser genéricamente descritos, haciendo especial hincapié en aquellos que afectan directamente al desarrollo del proyecto concreto. Por último resulta útil enmarcar temporalmente la actividad de la empresa en el contexto actual, por lo que se puede plantear un pequeño análisis de sus retos frente a la competencia.

#### **6. Análisis de la situación actual de la empresa respecto al objeto del proyecto**

La empresa requiere la realización del proyecto puesto que necesita una solución a una situación concreta que será inadecuada en mayor o medida. Es por ello que antes de poder medir en magnitud la dimensión del citado proyecto y poder establecer un plan de acción, resulta imprescindible analizar cual es la situación concreta de la empresa respecto a la

problemática. Este análisis implica el estudio de todos los procesos y recursos implicados. El desarrollo de los procesos puede completarse mediante diagramas de flujo de los mismos. Estos procesos siempre que no se afirme lo contrario, implican una continuidad en las acciones del diagrama, es decir es necesario que finalice la anterior para que se pueda dar la siguiente.

## 7. Desarrollo de una Metodología y un Plan de trabajo.

Una vez conocida la situación de la empresa respecto al objeto del proyecto, es muy conveniente el planteamiento de una metodología de trabajo. Esta metodología va a definir el modo de trabajo en la empresa del alumno que se encuentra realizando el proyecto fin de carrera. Incluirá el desarrollo y seguimiento de un plan del proyecto, las actividades a realizar, las reuniones que se irán planteando tanto con el tutor en la empresa como en la universidad, el índice que seguirá el proyecto, la estructura y formato empleada para la realización de los capítulos...

La realización del plan del proyecto permite acotar perfectamente cuáles son los objetivos buscados en el mismo, que acciones son necesarias para su consecución, cuales son los responsables de su ejecución y cuales son las fechas previstas para su inicio y fin. De esto modo se puede afirmar que el plan del proyecto se convierte en un informe de progreso del mismo, ya que gracias a él, se puede revisar de una forma rápida y concisa, cuál es el estado en ese momento del proyecto. En la siguiente Figura 1 se plantea un ejemplo del mismo.

Área	Item	Prioridad	Objetivo	Acciones	Status	Fecha de Inicio	Fecha de Fin	Responsable

Figura 2. Esquema del Plan del Proyecto

El plan incluye los siguientes campos:

- Item: indica el nº del objeto del plan.
- Prioridad: se codifica mediante siglas, A indica alta, M media y B baja.
- Objetivo: indica el origen del proyecto.
- Cada objetivo se compone de una serie de acciones que permite su consecución. Para cada una de estas acciones se establece un campo de estado, una fecha de inicio y una fecha de fin que permiten su control en el tiempo. El estado de cada una de las acciones (status) se codifica mediante colores del siguiente modo:

R	La situación actual es insuficiente para alcanzar el objetivo propuesto
A	La situación actual es insuficiente para alcanzar el objetivo propuesto, pero los planes nos reconducen a alcanzarla
V	La situación actual es adecuada para alcanzar el objetivo propuesto
☒	Acción finalizada

- En alguna ocasión puede resultar necesario incluir una serie de comentarios aclaratorios.

Puede resultar adecuado una vez definidos los objetivos y procesos asociados, analizar sus características para poder reconocer u evaluar los modos de fallo potenciales. Así, una vez identificados se pueden indicar las medidas correctoras o acciones correctivas para

eliminarlos o reducir la probabilidad de que sucedan. En esto consiste el análisis modal de fallos y efectos denominado abreviadamente AMFE.

## **8. Descripción de las técnicas a utilizar**

Para la resolución del problema o situación planteada en el objeto del proyecto existen en la mayoría de ocasiones varias técnicas o alternativas. Es adecuado plantear un pequeño estado del arte respecto a las distintas opciones existentes y cuáles son las ventajas e inconvenientes de cada una de ellas. En este punto es posible indicar cual es la técnica que se va a emplear y su motivo que puede ser de variada casuística. En ocasiones puede tratarse de la mejor opción o en otras puede venir impuesto por factores externos. La técnica que va a emplearse se describe en profundidad puesto que va a ser la base de todo el desarrollo.

## **9. Aplicación de las técnicas en el caso de estudio**

En esta parte del proyecto comienza la aplicación física en la empresa de toda la investigación, planes y metodología propuestos anteriormente. Esta es la fase más práctica del proyecto y que requiere más recursos. Se plantean escasas guías de actuación puesto que según la tipología de proyecto y de empresa la aplicación de las técnicas o métodos de actuación puede ser muy diversa. Suele ser para el alumno su primera relación directa en un entorno de trabajo que le proporciona una visión del mundo empresarial al que se adhiere y le reporta una gran cantidad de experiencias.

Al margen de la dificultad de establecer pautas en este punto, si resulta interesante señalar que resulta adecuado plantear los siguientes puntos:

- **Definición de Nuevos Procesos:** En este apartado se desarrollan las modificaciones que afectarían a los procesos objeto del proyecto tras la implantación de las nuevas técnicas.
- **Análisis de Costes (implantación y explotación) y beneficios. Rentabilidad del Proyecto.** En ocasiones resulta adecuado plantear un análisis de los costes que supondría tanto la implantación como la explotación del proyecto desarrollado. De este modo se puede presentar un informe de rentabilidad que ayude a la directiva de la empresa en la toma de decisiones de la problemática planteada a lo largo de todo el proyecto.
- **Implantación de las mejoras y resultados obtenidos:** En el caso en el que la empresa implante las mejoras planteadas en el proyecto, aparece una labor muy interesante en la ayuda de este proceso de cambio. Un análisis de las dificultades que aparecen en esta fase resulta ser un modo de aprendizaje muy adecuado y práctico para el alumno. Será necesaria la preparación y en ocasiones entrenamiento del personal contratado para su adaptación a estas nuevas situaciones, lo que puede suponer la realización de manuales, cursos básicos, carteles indicativos... en definitiva distintos medios de difusión que faciliten el proceso transitorio de los recursos humanos. Además de esto lo más probable es que los recursos materiales también sufran modificaciones y nuevas incorporaciones que deben de ser contempladas en este proceso.
- **Conclusiones. En este punto se llega a la última fase del proyecto y la más importante puesto que representa lo que realmente se ha obtenido como resultado de la realización del proyecto.**

Al final del proyecto se incluyen los anexos y la bibliografía. Los anexos incluyen información que se ha empleado para el desarrollo del proyecto pero que para no distorsionar el seguimiento del mismo y que resulte demasiado extenso, resulta más conveniente incluirla al final del mismo. Estos anexos deben de estar referenciados en el proyecto. Por último se incluye la bibliografía que se compone de todas las fuentes consultadas para realizar el proyecto. Es adecuado emplear el mismo formato para la cita de éstas.

## **10. Conclusiones**

Este esquema proporciona una metodología clara, sencilla, útil y práctica para el alumno y que se adapta al entorno específico de la Ingeniería de Organización en entornos industriales.

### **Referencias**

Grau, J.L. (2004) Desarrollo de una Herramienta para la Planificación de la Producción. Aplicación a una Red de Empresas Proveedoras del Sector del Automóvil. *PFC*

Dornbusch, S.M. (2001) Book Review: How Teenagers Prepare for the World of Work. *American Journal of Education*. Vol. 109, No 3, pp. 391-396

UPC - Equipo de Trabajo DPE-ETSEIB (2003). Metodología para la Elaboración de Proyectos de Ingeniería.