Universidad de Navarra

Planificación y Gestión de Producción (Ing. Gr.)

Guía docente 2025-26

PRESENTACIÓN

Breve descripción:

Esta asignatura combina un punto de vista práctico, junto con los fundamentos científicos y analíticos para la gestión y la planificación de la producción de una empresa industrial. La asignatura pretende ofrecer un punto de vista comprensible relacionado con esté área, y su principal enfoque se centra en los principios de la ingeniería de Lean Manufacturing y la teoría de las limitaciones. Combina fundamentos teóricos con juegos, simuladores y ejercicios prácticos con el ordenador.

Titulación (Módulo/Materia):

- Ingeniería en Organización Industrial (Métodos Cuantitativos/ Dirección de Operaciones)

Detalles:

- **ECTS**: 6 ECTS
- **Curso, semestre**: 3.º curso, 1.º semestre
- **Carácter**: Obligatorio
- **Idioma**: Castellano e Inglés

Profesores de la asignatura:

- Santos García, Javier/Profesor Catedrático

COMPETENCIAS

INGENIERÍA EN ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL

CG6 - Proporcionar bases sólidas en ciencias, tecnología, dirección de operaciones, producción y gestión de empresas.

CG10 - Habilitar al graduado en destrezas técnicas y de una sensibilización que le permita impulsar, organizar y llevar a cabo mejoras e innovaciones tanto en procesos, bienes y servicios.

CE18 - Capacidad de planificar, organizar y mejorar la producción de una empresa industrial.

PROGRAMA

Filosofías de Mejora

En el entorno empresarial Japón ha aportado numerosas herramientas de mejora y una filosofía de mejora de la producción, denominada Just in Time. Esta filosofía se transformó para su implantación en occidente, surgiendo así un nuevo concepto denominado Lean

Production que también se presenta en este capítulo. El tema también presenta los elementos que intervienen en la producción y sus principales áreas de mejora, incluyendo la explicación del indicador de la eficiencia de un equipo industrial (OEE).

Estudio de métodos

El segundo indicador parcial del OEE está relacionado, por un lado con la pérdida del rendimiento del equipo debido a pequeñas paradas que no se suelen registrar y, por otro lado, con la reducción de velocidad ocasionada por el deterioro o desgaste del equipo. Estas paradas pueden ser debidas a pequeñas averías o atascos en los dispositivos de la máquina y también por problemas de ajuste del ciclo del operario y de la máquina. El estudio de métodos permite optimizar la relación entre el operario y la máquina y permite el manejo multiproceso en aquellos casos en los que el ciclo de la máquina es elevado frente al del operario.

Mantenimiento

El departamento de mantenimiento se ocupa de la conservación de todos los equipos (productivos y no productivos) de la empresa. La evolución histórica del mantenimiento corresponde, casi exactamente, con la evolución de las técnicas de mantenimiento en una empresa. Así, en un primer momento este departamento se ocupa, únicamente, de solucionar los problemas que van apareciendo en los equipos. Después, se intenta evitar que los equipos se averíen. La incorporación de las tareas básicas de mantenimiento en las labores cotidianas del personal de producción, o la posibilidad de predecir las averías, preocupan a las empresas más avanzadas de este ámbito de la empresa.

Poka-Yokes

Shigeo Shingo, inventor del SMED, desarrolló también una teoría para mejorar las tareas de inspección con el fin de garantizas la calidad del 100% de los productos fabricados, guiando al proceso hasta el cero defectos. La inspección basada en los dispositivos denominados Poka-Yoke es complementaria al control estadístico del proceso. Por otro lado, los dispositivos Poka-Yoke deben emplearse junto con la inspección en la fuente (concepto también creado por Shingo) para ser realmente efectivos. En este tema se presenta exclusivamente el uso de los dispositivos Poka-Yoke y la inspección en la fuente. Para conocer los métodos estadísticos de control de producción se pueden consultar otros libros especializados.

SMED

La necesidad de fabricar series de productos cada vez más pequeñas se ha generalizado en los últimos años debido a la adopción de filosofías que exigen entregas de productos en plazos cada vez menores. El SMED es una metodología clara, fácil de aplicar y que consigue resultados de forma rápida y, en algunos casos, sorprendente. El orden y la definición de métodos de trabajo estándares son los pilares del SMED que fue desarrollado por Shingo en Japón a mediados del siglo XX. Con esta metodología, además, es posible conseguir resultados positivos sin apenas inversión, lo que favorece su implantación.

Las 5S

El último aspecto que se analizará en esta primera parte es el correspondiente al entorno de trabajo. En los últimos años ha proliferado el número de proyectos de implantación de una metodología denominada "Las 5S" que corresponden a las iniciales de 5 palabras japonesas que son la base de la organización, el orden y la limpieza industrial. Las ideas que se manejan son básicas y de sentido común, pero lo cierto es que en la mayoría de las empresas no se respetan los principios del orden y la limpieza.

Universidad de Navarra

Otras Herramientas de mejora

En los temas anteriores se han descrito las diferentes herramientas de mejora que resuelven algunos de los problemas que pueden plantearse en el área de producción. En las filosofías de mejora analizadas se incluyen otras mejoras, algunas de las cuales, por hacer referencia a la planificación y control de la producción se dejarán para la segunda parte de la asignatura. En este tema se analizará la relación del Lean y la eficiencia energética, el uso del agua o la automatización.

Distribución en planta

En este tema se analizan los diferentes tipos de procesos industriales existentes y la distribución en planta de que dispone cada uno de ellos. El cambio de ubicación de los recursos (o de la empresa completa) es un proyecto que, tarde o temprano, abordan todas las empresas, por lo que resulta importante conocer las técnicas para llevar a cabo un estudio de redistribución en planta.

The production planning problem

While planning is a problem common to all companies, it has not been solved systematically due to the large number of variables that affect the planning and scheduling task, which has keep the it from becoming automated. The production planning problem will be defined in this unit. In addition, the unit will cover different production strategies that are closely related to the planning tools that should be used to propose schedules. Finally, this unit presents a planning proposal that can be applied to facilitate the complex task of planning and scheduling, and also it will be useful for linking the different units covered in the course.

Aggregate planning

Aggregate production planning is located in the upper levels of the production planning framework. Even on this aggregate level, it is possible to develop management strategies that can lead to significant economic savings. At the same time, some strategies could reduce the scheduler's options in subsequent planning levels. Aggregate planning strategies use several mathematical techniques to obtain feasible plans. However, this unit will only analyze the graphical method, which leads to reasonable solutions with little effort.

Theory of Constraints

Once the required components have been calculated, other elements of the production scenario must be understood in concrete terms as tasks and resources. However not all resources are equally important in a company, and one of them, the bottleneck, is critical for the company's production flow to function correctly. This unit will explore in detail the Theory of Constraints applied to the production area and the importance of managing resources with limited capacity. Few theories have been so argued in recent years as those put forth by Goldratt in his book *The Goal*.

Batch size definition

Once all the protagonists of the production scenario are known, it is time to sort orders in the most efficient manner while respecting customer requirements. At this point, the batch size definition (where it is possible) will lead to optimal use of resources. This unit explores methods that can be applied in those cases to optimize production batch size and management costs.

Sequence definition

The task of determining the optimum sequence of manufacturing items in a workshop is complicated due to the combinatorial nature of the problem. Only a few cases can be solved optimally. In addition, once the sequence is set, Murphy's law will come into play by not fulfilling it or by causing delays. This last unit analyzes the last step of the planning triangle presented in the first part of the course by analyzing some simple algorithms that allow more cases to be solved than might seem possible at first glance.

ACTIVIDADES FORMATIVAS

La mayoría de las clases se dividirán en tres partes:

- Mediante lección magistral breve se expondrán los aspectos teóricos más relevantes del tema.
- La proyección de un vídeo sobre un proceso de producción facilitará la comprensión de los problemas habituales en esta área.
- La resolución de problemas asociados al tema o las herramientas explicadas afianzará los conocimientos adquiridos.

El resto de las clases serán de dos tipos:

- Problemas de repaso para recordar los conceptos y herramientas explicados.
- Presentación de proyectos realizados en empresas para comprobar la utilidad y aplicabilidad de las herramientas presentadas.

Estudio personal

- El alumno debe resolver ejercicios y problemas relaciones con algunas de las metodologías explicadas.
- El alumno deberá presentar un trabajo en grupo sobre un tema expuesto en clase.
- El alumno deberá realizar dos trabajos en pareja, sobre el juego y el simulador utilizados en clase.
- El alumno deberá presentarse a dos exámenes individuales y uno en pareja.

Distribución del tiempo

El tiempo total que el alumno debería dedicar a la asignatura varía entre 150 h y 180 h distribuidos de la forma siguiente.

- Trabajo en el aula (54,5 h) distribuidas en:
  - Clases teorico-prácticas con ordenador: 50 h.
  - Examen individual: 3 h.
  - Examen en parejas: 1,5 h.
- Trabajo en grupo: 20 h.
- Trabajo en parejas: 30 h.
- Presentación en grupo: 0,5 h.
- Estudio personal y tutorías: 45 h – 75 h.

EVALUACIÓN

CONVOCATORIA ORDINARIA

La asignatura sigue un modelo de evaluación continua, sin examen final en el período oficial de exámenes. La nota combina evaluación individual, en grupo y por parejas, de acuerdo a la siguiente distribución de notas:

- EI - Evaluación individual (50%). Se realizarán 2 exámenes individuales en el aula de ordenadores, en horario de clase y con fecha fijada desde principio de curso. Se resolverán ejercicios similares a los realizados en clase. El primer examen sobre Herramientas de mejora y métodos (30%) y el segundo, en inglés, sobre métodos de planificación de la producción (20%).
- TG - Trabajo en grupo (15%). El trabajo consistirá en una presentación de 15 minutos sobre el contenido del trabajo que se explicará en clase, en grupo de máximo 4 personas. Aquellos grupos que no lleguen al 5 podrían optar a esa nota entregando un informe escrito con el mismo contenido que la presentación.
- EP - Evaluación en parejas (35%). El primer trabajo consistirá en un informe realizado sobre el juego Pizzagreen (15%). Este 15% se compone de la evaluación del informe (10%) y un 5% competitivo entre todas las parejas en función del resultado obtenido con el juego (peor resultado un 5/10 y el mejor un 10/10). Además, los alumnos realizaran en pareja un examen, en horario de clase y con fecha fijada desde el principio de curso, con el simulador Factory simulator (10%), los alumnos podrán entregar un trabajo voluntario sobre una propuesta de planta de producción diseñada con el programa Factory Creator (10%).

La Nota Final (NF) se calcula mediante una fórmula NF = EI + f x min (TG; EP). En esta fórmula, el factor f penaliza o potencia proporcionalmente la nota de los trabajos en función de la nota mínima de los exámenes individuales, pudiendo reducirse un 70% con un 0 en los dos exámenes o aumentarse un 30% con un 10 en los dos exámenes.

notas.pngCONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

El alumno podrá repetir únicamente las partes que haya suspendido durante el curso, manteniendo los mismos criterios de evaluación que en la convocatoria ordinaria. En este caso no será posible mejorar la nota competitiva del juego Pizzagreen.

HORARIOS DE ATENCIÓN

Concretar con profesor por email

BIBLIOGRAFÍA

Bibiografía Básica

"Mejorando la producción con Lean Thinking". Segunda edición. J. Santos R. Wysk, JM. Torres, Pirámide, 2015 Localízalo en la biblioteca

"El lenguaje de las máquinas". Javier Santos. Editorial Pirámide. 2015 Localízalo en la biblioteca

"El (buen) pensamiento LEAN". José Ignacio Erausquin. Profit Editorial. 2025 Localízalo en la biblioteca

"El JIT Revolución en las fábricas". H. Hirano, Productivity Press, Cambridge-Massachussets, 1992 Localízalo en la biblioteca

"20 Claves para mejorar la fábrica". I. Kobayashi, TGP-HOSHIN, Madrid, 2002 Localízalo en la biblioteca

"Distribución en Planta". R. Muther, Hispano Europea, S. A., Barcelona, 1981 Localízalo en la biblioteca

"TPM. Introducción al TPM". S. Nakajima, Productivity, Madrid, 1993 Localízalo en la biblioteca

"Organización de la producción II. Planificación de procesos industriales". J. Santos, Unicopia, Tecnun, 2005 (disponible online)

"La Meta". E. Goldratt, Díaz de Santos, Madrid, 1993 Localízalo en la biblioteca Formato papel Formato electrónico

Bibiografía Complementaria

"Dirección de la Producción". E. Fernández, Editorial Civitas, Madrid, 1993

"Manual para la implantación del Just In Time (Vols. 1 y 2)". H. Hirano, Productivity Press, Madrid, 1991

"Diseño de procesos de producción flexible". L. Cuatrecasas, Productivity, Madrid, 1996

"Control de tiempos y productividad". J. M. Arenas, Paraninfo, Madrid, 2000

"Hacia la Excelencia en Mantenimiento". F. Rey, TGP-Hoshin, S. L., Madrid, 1996

"Una revolución en la producción: El sistema SMED." S. Shingo, TGP-Tecnologías de Gerencia y Producción, Madrid, 1990

"El libro de las Mejoras". T. Sugiyama, Tecnologías de Gerencia y Producción, S. A., Madrid, 1991

"Poka-Yoke". N. Kogyo, Productivity Press, Massachusetts, 1991

"5 Pilares de la Fábrica Visual". H. Hirano, TGP-HOSHIN, Madrid, 1997

"Maynard. Manual del Ingeniero Industrial". 4º Edición. W. K. Hodson. McGraw-Hill, México, 1996

"Administración de Producción y Operaciones." 4ª edición. N. Gaither y G. Frazier; International Thomson; México; 2000

"Analysis and Control of Production Systems". E. A: Elsayed y T. O. Boucher, Practice-Hall, New Jersey, 1985

"La Carrera". E. Goldratt, Ediciones Taular, Madrid, 1988

"Dirección de Operaciones. Aspectos tácticos y operativos en la producción y los servicios". J. A. Machuca, Editorial McGraw-Hill, Madrid, 1995