



## 6 Conclusiones

### 6.1 Cronología del proyecto

Para complementar los capítulos anteriores, se ofrece aquí una cronología del proyecto que sirva como marco temporal a las acciones que se llevaron a cabo:

- 09.2005** Formación del Grupo de Productividad Jxx, integrado por dos ingenieros (entre ellos el autor, un automatista y un implantador).
- 10.2005** Presentación del informe sobre la situación de partida de la Nave F.
- 11.2005** Presentación de propuestas.
- 01.2006** Redacción de propuestas técnicas y estudios de tiempos previos.
- 03.2006** Envío de pliegos de condiciones y compra de los robots para la ejecución de los proyectos.
- 04.2006** Aprobación del estudio técnico.



- 05.2006** Realización de trabajos de desimplantación previos.
- 05.2006** Comienzo del estudio de tiempo de cambio de ráfaga en la línea de desplazable de 5ª.
- 07.2006** Ejecución de la implantación de los nuevos medios durante el cierre de verano de la factoría.
- 08.2006** Puesta en marcha de la instalación.
- 09.2006** Validación de los nuevos modos de trabajo en las líneas afectadas.
- 10.2006** Implantación del nuevo cambio de ráfaga en la línea de desplazable de 5ª.

## 6.2 Futuras mejoras

En el transcurso de este proyecto se han descrito las acciones desarrolladas a lo largo del año 2006 en un taller de mecanizado. Para valorar en su justa medida dichas acciones deben tenerse en cuenta las siguientes consideraciones:

1. El taller Nave F, en su forma actual, se trata de un entorno de trabajo muy definido a lo largo de los años, por lo que los métodos de trabajo se encuentran altamente optimizados. A pesar de ello y como se ha visto, puede quedar margen para mejoras importantes.
2. Se trata de un taller altamente automatizado, con muy pocas manipulaciones intermedias. Del total de operaciones, se estima que un 10% (en número) no está automatizada (cargas y descargas, transporte de piezas entre líneas). De entre el resto de tareas a realizar por el operario la tendencia actual es disminuir la frecuencia y duración de las mismas, una vez que se ha llegado prácticamente al límite en cuanto a operaciones no automatizables o eliminables (control de piezas, cambios de herramienta, automantenimiento...).



3. A pesar de la 'madurez' del producto (la caja Jxx), su versatilidad desde el punto de vista de la adaptabilidad a diversos modelos, hace que continuamente se realicen modificaciones en las especificaciones, incluyendo nuevas piezas. Todas estas adaptaciones, posibles en el producto, implican una gran dificultad desde el punto de vista de la producción.

Entre los próximos objetivos, y en los que se empezó a trabajar ya durante la ejecución de este proyecto durante el año 2006, es la eliminación de manipulaciones entre operaciones mediante el cambio de orden de operaciones y el traslado físico de máquinas de cabecera o final de línea.

Evidentemente, la mejora conseguida será marginal por lo que la justificación económica de estos proyectos será cada vez más difícil de manera individual, haciéndose necesario asociar varias acciones de manera que puedan justificarse.

Otro ámbito de acción es la eliminación de servicios auxiliares, tales como limpieza, mantenimiento, engrase, etc.. para pasar a ser realizados por el operario dentro de sus tareas asignadas, para de esa manera eliminar la necesidad de personal auxiliar.

Evidentemente, esto conllevaría un aumento del tiempo de ocupación de operario, que se encuentra ya al límite permitido con las últimas acciones de productividad (en las líneas afectadas por este proyecto, la ocupación tras las modificaciones ronda el 80% de media, siendo el 85% el máximo permitido).

La mejora de los medios productivos existentes, así como la adquisición de nuevos equipos, permite reducir la carga de operario para dar cabida a nuevas tareas. Así por ejemplo, el tiempo concedido para cambio de herramientas en un torno puede pasar de 1,5 a 0,75 cmin/pieza entre



máquinas separadas sólo por 10 años.

Entran en juego aquí también la necesidad de optimizar desde el punto de vista técnico gran parte de los procesos, fundamentalmente los mecanizados, implicándose cada vez más a los expertos en esta área en los proyectos de mejora de la productividad.