

Sistema de gestión de producción (SGP / MMS)

LUIS MIRA SELLER
Comandante Ingeniero Aeronáutico

CON la llegada del avión EF.18 se estableció la necesidad de reconsiderar los métodos que se venían utilizando en la gestión del Mantenimiento en Tercer Escalón. Es preciso tener en cuenta que mantener en vuelo el avión EF.18 sin aumentar excesivamente el stock de componentes de repuesto de alto valor, exige una respuesta en la recuperación de componentes lo suficientemente rápida que impida paralizaciones prolongadas de la operatividad de los aviones ya que se planteaba el objetivo de que los tiempos medios logísticos de recuperación de componentes en tercer escalón debían ser de 45 días, tiempo que está bastante alejado de los resultados actuales.

Para conseguir este objetivo se estimó que era preciso entre otras acciones aumentar la eficacia de la Gestión de Control de Producción de los Centros Logísticos del Ejército del Aire.

Esta necesidad movió al Equipo de Tercer Escalón del Programa EF.18 a plantearse la conveniencia de introducir un sistema informático de Control de Producción. Durante las visitas realizadas por este Equipo a NARF/NORIS (Centro de Mantenimiento en Tercer Escalón de la NAVY, en San Diego California), se estudiaron los sistemas informatizados de que disponía dicho Centro, planteándose la posibilidad de solicitar a la NAVY alguno de los sistemas que tenían en funcionamiento, pero NARF/NORIS recomendó como solución más eficaz la modificación de alguno de los sistemas de Gestión de Producción existentes en el mercado, ya que sólo alguno de sus propios sistemas sería de utilidad al Ejército del Aire y no cubriría todas nuestras necesidades.

Esta recomendación fue aceptada por el Ejército del Aire y se le seleccionó, a propuesta de NARF/NORIS, el Sistema de Gestión de Producción IMCS II de NCR, cuyo software era necesario modificar por haber sido diseñado para ser utilizado en procesos de fabricación y no en mantenimiento de material aeronáutico. Esta selección además de cubrir nuestras necesidades tendría la ventaja de un bajo costo y rapidez de desarrollo. Nació así el denominado en inglés Maintenance Management System (M.M.S.) o Sistema de Gestión de Producción (S.G.P.).

Durante los meses de marzo y abril de 1985 un equipo formado por representantes del Ejército del Aire, de NARF/NORIS y de las firmas comerciales encargadas de la modificación de software, desarrolló los requisitos generales del sistema que sirvieron de base para las modificaciones realizadas. En la actualidad ha finalizado su desarrollo y la fase de entrenamiento del personal que lo ha de utilizar, y se ha iniciado su explotación para las tareas de Control de Producción.

El S.G.P. utiliza cuatro ordenadores NCR un 9400 y tres 9300, ubicados en las tres Maestranzas Aéreas y en el Grupo Logístico de Transmisiones. Cada uno de estos ordenadores procesará los datos del Centro donde está ubicado enviando a su vez datos generales del estado de la producción al instalado en la Maestranza de Madrid que a su vez les remitirá al Mando de Material. Adicionalmente el ordenador situado en la Maestranza de Madrid tiene establecida una comunicación a través de cinta con el Sistema de Necesidades y Distribución (S.N.D.).

DESCRIPCION DEL SISTEMA

COMO se ha indicado anteriormente el Sistema de Gestión de Producción utiliza diferentes módulos modificados del sistema IMCS II desarrollado por N.C.R. Su finalidad es cubrir las áreas de Planificación y programación de la carga de trabajo de los Centros Logísticos, control y seguimiento de las órdenes de trabajo, peticiones de material y respuestas, control de áreas de acumulación y almacenes de proceso, análisis de la producción y costes y por último dispone de un archivo histórico que permite disponer de información sobre los tiempos medios de reparación y costes medios, así como otros datos de interés sobre las reparaciones efectuadas.

A continuación pasamos a describir las funciones que realizan cada uno de los módulos de que consta el sistema.

Módulo Lista de Materiales: Este módulo soporta todos los datos de identificación de los artículos que van a ser gestionados por el sistema (número de catálogo, descripción del artículo, número de pieza, código de fabricante, tipo de reparación, coste, etc.). La identificación del tipo de reparación permite en un mismo artículo diferenciar diferentes tipos de reparación o revisión.

SOFTWARE DEL S.G.P.

BASICO:

Sistema operativo ITX Compilador Cobol'74

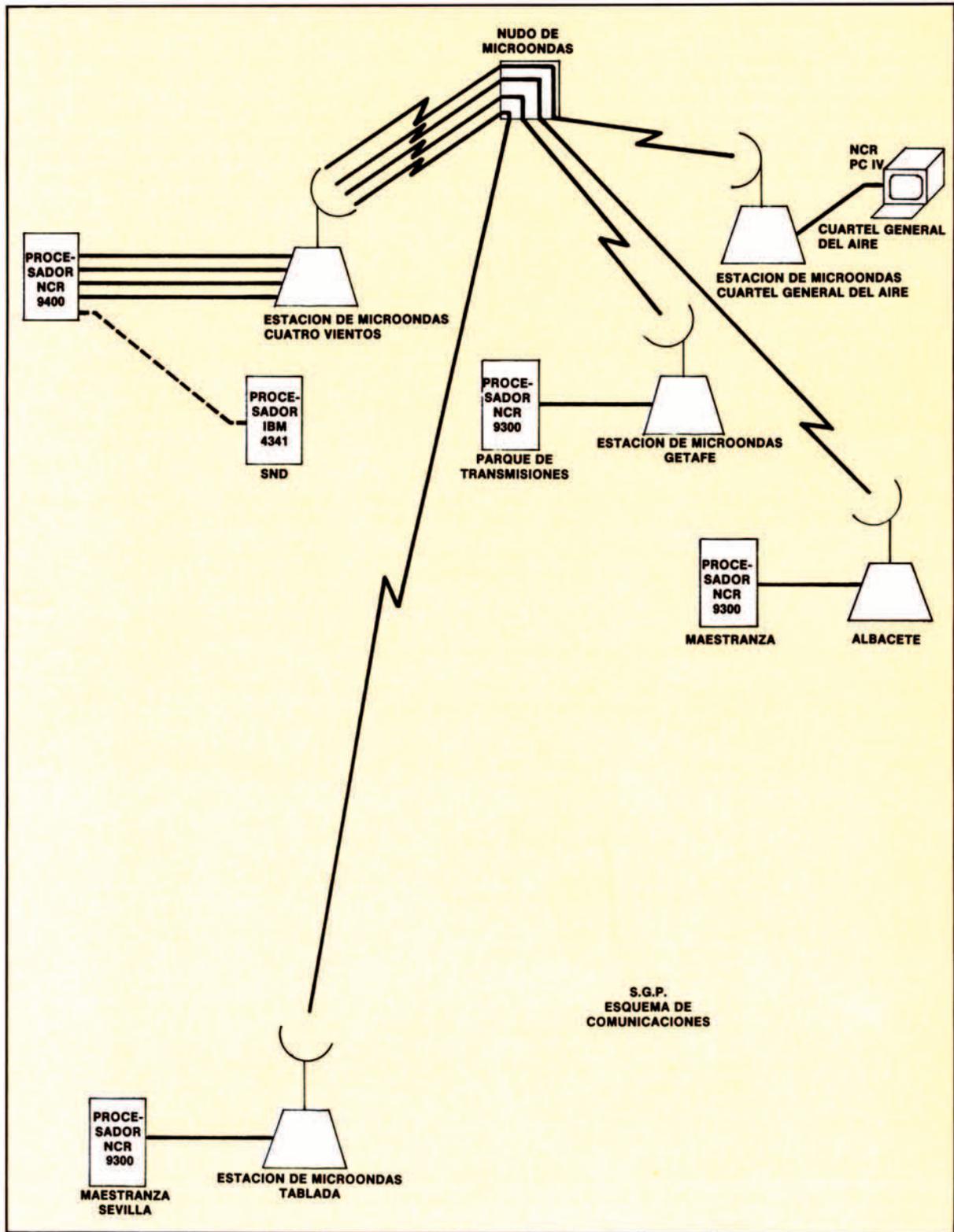
DE APLICACION:

Módulos modificados IMCS II.

- Lista de Materiales
- Control de Inventario
- Planificación de necesidades de Material
- Rutas
- Trabajo en Curso
- Planificación de la Capacidad
- Peticiones y Recepción de Material.

SOFTWARE ADICIONAL:

Query
Link
Sistema operativo MS-DOS
Wordstar
Multiplan
DR Graph



Además de estos datos de identificación, este módulo permite ordenar jerárquicamente todos los conjuntos y subconjuntos que constituyen un componente o aeronave de forma que uno de estos quedará estructurado en componentes inferiores hasta llegar al nivel mínimo o artículo individual.

Módulo de rutas: Su producto fundamental es la hoja de ruta que describe todas las operaciones a realizar dentro de una orden de trabajo, la duración de cada una de estas operaciones y los centros de trabajo (operarios) que intervendrán en ella.

Módulo de programación: Este módulo recoge una serie de programas informáticos que modifican el modo de programación del IMCS II para adaptarlo a las necesidades de mantenimiento de material aeronáutico.

Módulo de trabajo en curso: El sistema permite a través de este módulo conocer en todo momento el estado de las órdenes de trabajo; es decir, si éstas están en proceso, retrasadas, detenidas y las causas de su paralización. Asimismo se conocerán las desviaciones en horas/hombre respecto una reparación standard.

El sistema suministra los documentos de trabajo del taller, como son las Hojas de Ruta (Descripción de las operaciones, su duración y centro de trabajo implicado), Listas de Examen y Evaluación (Despiece del elemento agrupado por elementos consumibles y reparables) tarjetas para fichaje, etc. El número que utiliza el sistema para identificar la orden de trabajo permite conocer en todo momento la localización de cada elemento reparable,

HOJA DE RUTA

NUMERO DE PIEZA	A20-23751	FECHA DE LANZAMIENTO	2-02-87
NUMERO DE CATALOGO	1620142650935	CANTIDAD	2,000
TIPO DE TRABAJO		NUMERO DE SERIE	
DESCRIPCION	ACTUADOR TREN PRINCIPAL	FECHA LIMITE DE EJECUCION	17-02-87
NUMERO DE PLANO		TALLER PRINCIPAL	T. HIDRAULICA
CODIGO DE PREPARADOR		FECHA DE IMPRESION	16-03-88
NUMERO DE ORDEN DE TRABAJO	M009000000	NUMERO DE CONTROL	MM009A
NUMERO DE ORDEN SUPERIOR			

NUMER OPER	LIN EA	CENT. TRABAJO	DESCRIP. CN	HORAS PREP	HORAS PROD	DIAS ESPERA	DIAS PROD	TIEMPO CONST	TOTAL DIAS	FECHA REQUER.	EST ADO	INSPEC.	OBSERV.
2005	2	53	Desmontaje Desmontar S/pauta Ref. 001001 A 0010110MESSIER32.30.10 (Operarios 2)	0,00	16,000	0,00	2,56	1,28	1,28	3-02-87	01		
2010	2	53	Limp/decap Limpiar y decapar S/pauta Ref.002001 A 002021 (operarios 2)	0,00	18,000	0,00	2,88	1,44	1,44	4-02-87	03		
3010	2	53	Inspección Inspeccionar S/pauta Ref.003001 A 003042. Enviar a Magnaflux (Operarios 2)	0,00	12,000	0,00	1,92	1,00	1,00	5-02-87	01		
3020	2	303	Magnaflux Inspeccionar por p. magnéticas (operarios 1)	0,00	8,000	0,00	1,28	1,00	1,00	6-02-87	06		
4010	2	53	Reparar Reparar S/pauta Ref. 004001 A 004032 (Operarios 2)	0,00	8,000	0,00	1,28	1,00	1,00	9-02-87	01		
7010	2	53	Montaje Montar S/pauta Ref. 00500 A 005045 (Operarios 2)	0,00	20,900	0,00	3,34	2,00	2,00	11-02-87	01		
8010	2	53	Prueba Probar S/pauta 006001 A 006013 (Operarios 2) Enviar taller pintura	0,00	25,000	0,00	4,00	2,00	2,00	13-02-87	01		
8020	2	221	Pintar Pintar S/O. Técnica Operarios 1 Enviar a Taller hidráulica	0,00	8,000	0,00	1,28	2,00	2,00	17-02-87	01		
9999	1	905	Envío final Devolución SND	0,00	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	17-02-87	01		

FIN DE LISTA

TIEMPO TOTAL 11,72

S.G.P. EJEMPLO DE HOJA DE RUTA

facilitando la labor de seguimiento de todos aquellos subconjuntos reparables que se diseminan por los talleres auxiliares.

Módulo de control de inventario: Este módulo controla las áreas de acumulación de los talleres, manteniendo actualizada la información de los materiales y piezas que se encuentran ya acoplados para ser utilizados en una orden de trabajo, así como aquellos pedidos que están pendientes de recibir. Otro de los aspectos que se han tenido en cuenta para facilitar el trabajo en los talleres, ha sido el poder utilizar el número de pieza de forma que en las pantallas e informes los elementos se identifiquen por este número junto con el número de catálogo. Se controlan igualmente los almacenes de proceso, conociéndose existencias y localización de materiales y repuestos (consumibles) no asignados específicamente a una orden de trabajo.

Módulo de petición y recepción de material: Las peticiones y recepciones se realizan a través de pantalla y los pedidos realizados se enviarán posteriormente al S.N.D. mediante una cinta magnética. Evidentemente para realizar los pedidos, el S.G.P. debe hacerlo sobre artículos que estén incluidos en el S.N.D., por ello existen unos programas que permiten el dar de alta en el S.G.P. artículos con la información contenida en el S.N.D., así como una actualización periódica de los datos de catalogación de los artículos tomando como fuente el S.N.D.

Aparte de estas interfaces con el S.N.D. se ha contemplado la posibilidad de suministrar al S.N.D. información de los estados de las órdenes de trabajo de los componentes que se están reparando, e información de tipo logístico como puede ser tiempos y costes medios de reparación.

Módulos de planificación de capacidad y planificación de necesidades de materiales: Con estos dos módulos se realizan las programaciones a largo plazo de las cargas de trabajo, así como las previsiones de repuestos necesarios para cumplir estos programas.

El área de análisis de la producción y costes, también verá facilitada su labor. El sistema calcula el coste de la orden de trabajo y las desviaciones respecto al coste standard de reparación, así como las desviaciones en horas/hombre respecto al standard establecido y los consumos medios de repuesto. Esto permitirá actualizar la información del sistema para lograr unos datos más reales de los tiempos de reparación y de los consumos de

NUM. DE CONTROL	ARTICULO	REV. CANTIDAD	NUM DE SERIE	MATRICULA	NOTAS		
MM009A	1620142650935	2			REPARAR ACTUADOR TREN PRINCIPAL PUMA (61207)		
ORDEN	ARTICULO	PIEZA	FABRICANTE	FECHA DEBIDA ORIGINAL	FECHA DEBIDA PLANEADA	FECHA COMIENZO PLANEADA	CANTIDAD ORDENADA
M009000000	1620142650935	A20-2375	F6137	19-02-87	17-02-87	02-02-87	2,000
ARTICULO	PIEZA	FABRICANTE	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA		
PIEZAS CONSUMIBLES							
8040001520019	25012-3	92108	ADHESIVO	2,000	KT		
5315142057908	5-90543	F6137	CLAVETTE	2,000	EA		
5315142776570	90624	F6137	CLAVETTE	,000	EA		
5310142494776	90632	F6137	RONDELLE, FREIN	,000	HD		
5330143024220	A642-60701	F6137	JOINT	2,000	EA		
5330143024221	A643-60701	F6137	JOINT	2,000	EA		
5330143024215	ASET37Z	F6137	JOINT	2,000	EA		
5330143024217	ASIC37Z	F6137	JOINT	2,000	EA		
5330142086610	JE50Z	F6137	JOINT	4,000	EA		
5330142001943	JEE15Z	F6137	JOINT	8,000	EA		
5330142652070	J122Z	F6137	JOINT	2,000	EA		
5330142434328	J125Z	F6137	JOINT	2,000	EA		
5310142525969	L22541-40N	FO111	NUT	2,000	EA		
5310140100089	L23111-4DAEL	FO111	WASHER	4,000	EA		
5330142434350	SE22Z	F6137	JOINT	2,000	EA		
5330142434373	SI22Z	F6137	JOINT	2,000	EA		
5330143024368	6N23-6	F6137	JOINT	2,000	EA		
5330143024369	SN29-1	F6137	JOINT	2,000	EA		
PIEZAS RECUPERABLES							
*** NO PIEZAS RECUPERABLES							
S.G.P. EJEMPLO DE LISTA PARA EXAMEN Y EVALUACION							

material, lo que facilitará realizar unas planificaciones más exactas de la carga de trabajo y de los repuestos necesarios para cumplir los programas de trabajo establecido.

ARCHIVOS HISTORICOS

El sistema de Gestión de Producción tiene previsto guardar diverso tipo de información obtenida durante el desarrollo de los diferentes procesos.

En este sentido se ha diseñado un nuevo módulo que tendrá como objetivo recopilar los datos en diferentes momentos y mantenerlos en archivo para servir de información de consulta en la planificación, programación y emisión de informes.

Existen en este módulo dos partes diferenciadas, la primera de ellas la constituye el archivo de Costes Medios de reparación, que contienen para cada número de serie y tiempo de revisión, la información siguiente: tiempo medio de reparación en horas/hombre por artículo, coste medio de materiales, coste medio de mano de obra, etc. Esta información está referida a componentes reparados en el año en curso y en el último en que se hayan realizado reparaciones.

**ANALISIS DE ORDENES
PARA 1-01-88**

NUMERO ORDEN	ARTICULO	ID	ORDEN	ESTA	CANTID PEDIDA	CANTID RECIBID	CANTIDAD ULT. OPER	FECHAS			ACTUAL	CAMB	DIAS		
								INICIO	ULT. ACTIV.	REQUER	OPER C/T	PROG	ATRASO		
B033000000	165000351572601			D	4,00	4,00	4,000	19-10-87	30-03-88	04-11-87	0	0	1	0	
COSTES:	MATERIAL	GRANEL	M/OBRA	CARGAS	VIARIOS	TOTAL	TEORICO	DIFERENC.							
REAL	340822,7508	0,0000	74128,5000	0,0000	0,0000	414951,2508	326692,0000	88259,2508							
ESTANDAR	0,0000		0,0000	0,0000		0,0000									
ACTUAL	0,0000		0,0000	0,0000		0,0000									
HORAS:	PLANIF	80,00	REAL	76,50	DIFERENC.	3,50									
OPER	C/T	DESC BREVE	ESTA	CANTIDAD COMP DESP		HORAS PREPAR. PROD.		COSTE OPERA- CION	FECHAS			DIAS		DIAS	
									LLEG.	REG	TER	real	Planif.	Total	Atrás
2010	53	Desmontaje	04	4,000	REAL	0,00	16,50	15988,5000	20-10-87	21-10-87	19-10-87	2,56	2,56	0	
				0,000	DIFE	0,00	0,50	484,5000							
2020	53	Limpieza	04	4,000	REAL	0,00	4,00	3876,0000	22-10-87	22-10-87	22-10-87	0,64	0,64	0	
2030	53	Inspec- ción	04	4,000	REAL	0,00	8,25	7994,2500	22-10-87	23-10-87	23-10-87	1,28	1,28	0	
				0,000	DIFE	0,00	0,25	242,2500							
3010	53	Repara- ción	04	4,000	REAL	0,00	4,00	3876,0000	26-10-87	26-10-87	26-10-87	0,64	0,64	0	
3020	53	Montaje	04	4,000	REAL	0,00	18,75	18168,7500	23-10-87	28-10-87	29-10-87	2,56	2,56	1	
				0,000	DIFE	0,00	2,75	2664,7500							
8010	53	Prueba	04	4,000	REAL	0,00	22,75	22044,7500	28-10-87	04-11-87	04-11-87	4,48	4,48	0	
				0,000	DIFE	0,00	5,25	5087,2500							
8020	53	Frenado	04	4,000	REAL	0,00	2,25	2180,2500	13-11-87	04-11-87	04-11-87	0,64	0,64	0	
				0,000	DIFE	0,00	1,75	1695,7500							
9999	905	ENVIOFI- NAL	01	4,000	REAL	0,00	0,00	0,0000	13-11-87	04-11-87	04-11-87	0,00	0,00	0	
TOTALES				- REAL		0,00	76,50	74128,5000							
						0,00	3,50	3391,5000							

S.G.P. EJEMPLO, INFORME ANALISIS DE ORDENES DE TRABAJO

La segunda de ellas la constituye el archivo de recuperables serializado. Este está constituido por número de catálogo y número de serie, registrándose en él información relativa al elemento a reparar o revisar, horas de funcionamiento de entrada y salida, estado final, causa de su entrada en tercer escalón, etc. Al mismo tiempo se almacenará información relacionada con los órdenes de trabajo, destino de la orden, fecha de apertura de la petición de trabajo, tipo de revisión, coste de materiales, coste de mano de obra, coste total, etc.

Todos estos archivos pueden ser consultados directamente por el Mando de Material, lo que ayudará a tener un conocimiento más exacto y actualizado de los trabajos que se realizan en los Centros Logísticos.

CONCLUSIONES

COMO se ha indicado en este artículo el Ejército del Aire se ha visto obligado a reconsiderar los métodos que han venido utilizándose en la Gestión de Mantenimiento a fin de obtener una mayor eficacia en la recuperación de los componentes que pasan por los Terceros Escalones.

Una de las acciones ha sido dirigida a introducir un sistema informático que sea una herramienta eficaz para gestionar el control de la producción de los Centros Logísticos, siendo por tanto el S.G.P./MMS un sistema que cubre esta función dentro de un área más amplia que abarca la gestión del mantenimiento en tercer escalón.

Una vez que el sistema esté totalmente implantado las Secciones de Gestión de Producción de los Centros Logísticos dispondrán de una ayuda eficaz que permitirá una mejor gestión de las actividades de mantenimiento mejorándose la planificación, programación, seguimiento de los trabajos y previsiones de repuestos, lo que redundará en una disminución de costes y tiempos medios de reparación en los terceros escalones. ■