

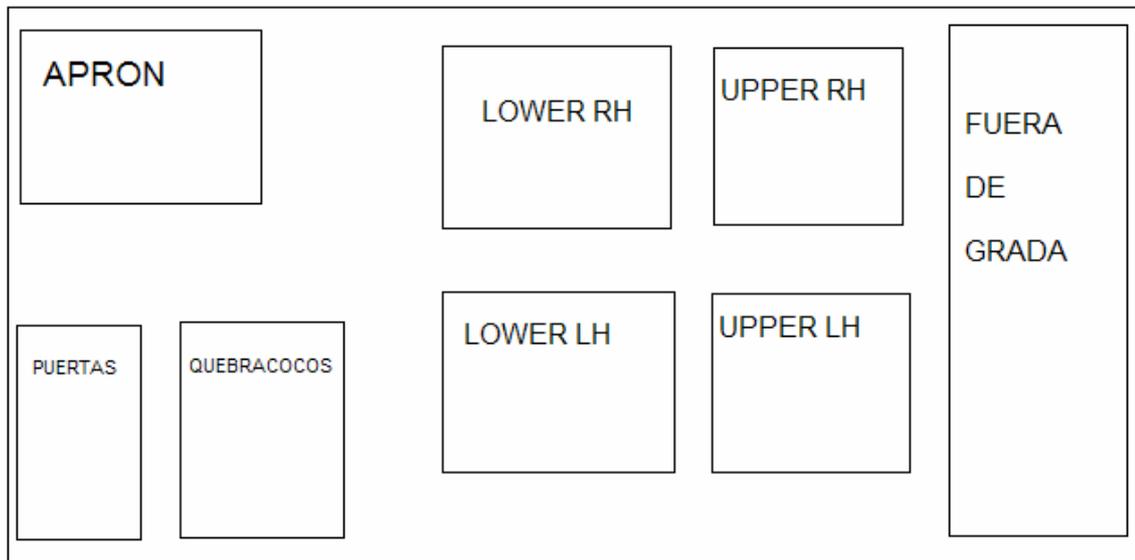
6. ADECUACION DE PUESTOS DEL PROGRAMA NACELLE

El resto del proyecto se circunscribe únicamente al programa Nacelle, por lo que a continuación lo detallaremos un poco más:

7.1 DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA NACELLE

El programa Nacelle consiste en la fabricación de los cowlins (*revestimientos de las turbinas*) del EMB-145. Los cowlins, izquierdo (LH) y derecho (RH) están formados por tres partes distintas que se fabrican y se entregan por separado, aunque deben ensamblarse en uno de nuestros útiles porque el conjunto montado debe cumplir unos requisitos determinados. Las partes son UPPER, LOWER y APRON.

Lay-out del Programa Nacelle:



F.C.D. ASSY LOWER LH/RH - RIVETED

P/N 145-76811/76821-401



Ademas existen una serie de subconjuntos que van montados en las tres partes anteriores. Los Structure-Latch (tambien conocidos como Quebracocos) van montados en los LOWER.

Las OIL FILLER DOOR y las STARTER DOOR-ASSY van montados en LOWER.

F.C.D. ASSY UPPER LH/RH - RIVETED

P/N 145-76831-401/402



El montaje de los UPPER y LOWER esta dividido entre el que se realiza en el útil (Grada) y el que se realiza sobre unas cunas de madera (Fuera de grada).

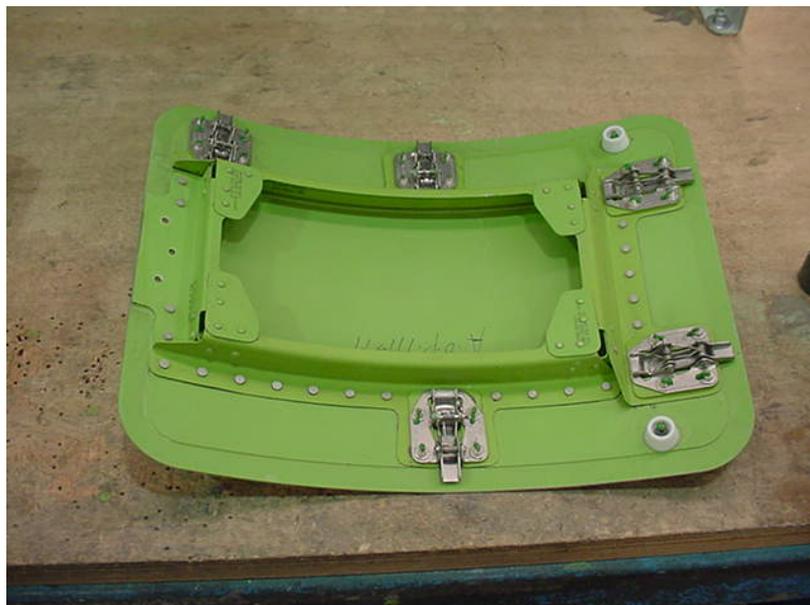
STARTER DOOR ASSY LH/RH

P/N 145-76509-409/410



OIL FILLER DOOR - ASSY

P/N 145-76506-409



7.2 LOS PROBLEMAS ACTUALES DEL MONTAJE:

1. Las piezas estan servidas todas mezcladas.
2. El montaje no está dividido en el numero adecuado de estaciones.
3. Los elementos necesarios para el montaje (Maquinas neumáticas y Accesorios) no están adecuadamente controlados y se produce gran perdida de tiempo buscándolos.
4. El utillaje no está claramente definido e identificado.

El punto 3 es el mas importante, por ser el que mayores perdidas de tiempo genera. Se ha decidido cambiar totalmente la filosofía de la empresa en este asunto.

Actualmente los accesorios que usan proceden, o bien, del propio montador, comprado por el o adquirido en alguna otra empresa en la que trabajara anteriormente. La otra procedencia es la propia empresa, es decir que se le haya dado cuando lo haya solicitado para poder montar.

Todos los accesorios, con independencia de su procedencia, están juntos en maletines personales de los montadores. Esto supone un gran problema para conocer la propiedad de los accesorios y poder así controlarlos.

Un problema añadido es que en este programa se trabaja, además de con los trabajadores propios de la empresa, con dos empresas subcontratadas STA y SERCO. A los trabajadores de estas dos empresas, se es muy reticente a la hora de cederle accesorios, por una falta de confianza.

Se esta produciendo una constante falta de accesorios y un gasto excesivo en su compra y reposición por lo que se necesita con urgencia definir un nuevo sistema e implementarlo.

Por todos estos problemas se ha ideado como solución transitoria un pequeño almacén basado en dos cajoneras que están bajo la supervisión del supervisor de montaje, donde el guarda los accesorios que son mas solicitados y los controla.

7.3 SOLUCIONES APORTADAS:

7.3.1 Estaciones de trabajo:

En principio desde Vitoria, el programa vino dividido en 7 estaciones de trabajo. Se ha decidido crear una nueva : el FUERA DE GRADA, ya que como se aprecia en el lay-out, la parte del montaje de los dos UPPER (RH y LH) y los dos LOWER (RH y LH) se realizan unas al lado de las otras y separadas de los montajes de las gradas.

Así que se decidió crear una nueva estación de trabajo que agrupara a estos cuatro montajes, que además de compartir espacio como ya venia sucediendo, deberían compartir las herramientas de trabajo (máquinas neumáticas y accesorios) así como la documentación asociada al puesto de trabajo (los montajes fuera de grada ya tenían distintas OP's que los de grada así que era fácil dividir la documentación).

7.3.2 Piezas:

Hicimos un trabajo de identificación y clasificación en función de la estación de trabajo donde se monta cada pieza del avión.

Como ya sabemos existen 8 estaciones de trabajo pero además para las piezas había que hacer mas subdivisiones ya que

algunas estaciones como: APRON o QUEBRACOCOS entre RH y LH. También DOOR queda dividido OIL FILLER DOOR y STARTER DOOR ASSY y a su vez esta en RH y LH ya que el montaje no es idéntico a la derecha que a la izquierda. En el caso del FUERA DE GRADA teníamos que dividir entre LOWER-RH, LOWER-LH, UPPER-RH, UPPER-LH además de estos mismos nombres pero dentro de gradas que conforman cada uno de ellos una estación por si mismos, como ya sabemos.



A cada estación se le ha dado el color identificativo de cada puesto, además las cajas se han numerado y todo se ha hecho por duplicado, para que el personal de almacén pueda reponer

una caja, mientras los montadores están montando con la otra caja.



Dorsal de las cajas:

UPPER LH	CONTIENE	145-76131-001	145-76659-007	145-76531-051	145-76533-003
		145-76131-005	145-76659-009	145-76531-067	
CAJA 1 de 3 FUERA DE GRADA	E PIEZAS:	145-76137-001	145-76531-043	145-76656-401 (2 un.)	
		145-76659-005 (2 un.)	145-76531-045	145-76179-401	

En el se indican los P/N de las diferentes piezas que contiene así como la cantidad de las mismas.

7.3.3 Máquinas Neumáticas y Accesorios:

Se han definido las maquinas neumáticas necesarias para el montaje en los distintos puestos. Para ello se han tenido en cuenta el numero de personas que trabajan en cada estación por

turno, así como el tiempo que se usa determinada máquina en ese puesto al día. En casos de necesitar alguna máquina con poca frecuencia no se le ha asignado, debiendo solicitarla a otro puesto de trabajo, prestada. (Ver documentación creada para préstamo de herramientas). Se han marcado todas las máquinas con un código de colores (Ver Anexo con la codificación por colores de todos los programas) creado para que sea visualmente fácil reconocer a que puesto pertenecen.

También se ha grabado un sencillo código para marcar la propiedad de la empresa sobre esas máquinas.

Se ha hecho un trabajo similar con los accesorios. Primero se han definido las necesidades consultando los libros de montaje, preguntando a los propios montadores y filtrando esas necesidades con el supervisor del programa. Se ha recuperado parte de los accesorios que habían sido entregados por la empresa a cada montador a lo largo del tiempo que llevan en la empresa (pocos accesorios) y se han comprado los restantes.

A continuación se los ha marcado con los colores del puesto, en este caso utilizando rotuladores de pintura, además de marcarlas con el grabado de propiedad.

El siguiente paso ha sido la definición de la ubicación para todos ellos, las máquinas se colocarán en paneles usando huellas de

vinilo con la silueta de la maquina y pegatinas con el nombre de dichas maquinas .

Diferentes Ubicaciones para las Maquinas Neumáticas:

A) Armarios expositores:



B) Paneles:



C) Armarios-cajoneiras:



La elección de uno u otro dispositivo se ha hecho teniendo en cuenta el siguiente criterio:

La primera opción, aun siendo la mas conveniente desde el punto de vista de la finalidad perseguida (respecto al orden, y a evitar pérdidas) al tenerlo todo perfectamente ubicado y en el momento que no se utilicen, totalmente controlados, al poder cerrarlas con llave, tenía la limitación económica.

Exactamente pasaba lo mismo con el punto 3, los armarios cajoneiras, por lo que ambos dispositivos se utilizaron en varias de las estaciones: para nuestro programa fuero asignados un

armario expositor y tres armarios-cajoneas (aunque sólo una utilizamos para las máquinas neumáticas)

En el resto de las estaciones de trabajo tuvimos que utilizar los paneles.

Los **accesorios** se ubicaran en armarios-cajoneas, siempre cada accesorio en una ubicación claramente identificada para que cuando falte algo salte rápidamente a la vista y por tanto se pueda inspeccionar fácilmente para evitar pérdidas.

Para los accesorios se ha elegido, teniendo en cuenta consideraciones económicas, de espacio y de comodidad para el montaje utilizar un armario compartido para los 2 LOWER RH y LH, otra para los 2 UPPER RH y LH, otra para QUEBRACOCOS Y DOORS y una ultima para el FUERA DE GRADA, tanto UPPER como LOWER.



Algunos accesorios que han sido considerados como especialmente sensibles a la pérdida no se ubicaran en los puestos sino que quedaran en un armario junto al supervisor, siendo éste el encargado de suminístralos cuando le sean requeridos.

Se ha hecho una recopilación de todos los accesorios que disponía la empresa, guardados en distintos armarios. Se ha inventariado y se ha centralizado todo en almacén de CRJ.

Después de ver las necesidades de cada programa se han repartido. Los accesorios necesarios y no obtenidos directamente en este reparto, se han recopilado, para su posterior compra, en el siguiente figura de un archivo Excel se muestra un ejemplo, con diferentes accesorios:

En el se hace en la primera columna una descripción del accesorio.

La segunda y tercera columna muestran el código y fabricante de dichos accesorios. Este trabajo se consigue consultando diferentes catálogos de nuestros proveedores.

Las siguientes columnas muestran las distintas necesidades de cada accesorio dependiendo de la estación de trabajo.

Por último las dos ultimas columnas muestran el número de solicitud y el numero de pedido para así poder llevar un seguimiento de nuestra petición por los distintos pasos por los que tendrá que pasar: pendiente de aprobación, rechazada, pendiente de compra, pendiente de recepción, recepcionada, etc.

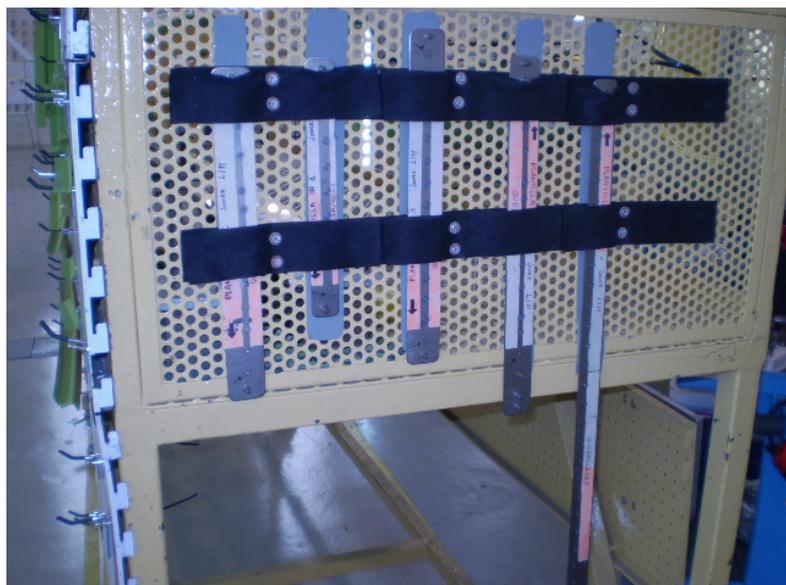
Descripcion	Desc II	PROVEEDOR	Puesto							Total	N°Solic	N° Pedido	
			APRON	FUERA	UPPER	UPPER	LOWER	QUEBR.	DOOR				LOWER
Portadiscos lijador SBH 50M	SBH 50M	Pferd	1	1	1	1	1	1	1	1	7		
Adaptador portapuntas para llave dinamométrica	67 5010 (6,3)	Unceta		1	1	1					3		
Alargador de carraca cuadradillo 1/4"x 100 mm	63 2400 (10)	Unceta								1	1		
Botador -2mm.	515 - 2	Unceta		1		1	1	1	1	1	6		
Botador -3mm.	515 - 3	Unceta		1	1	1	1	1	1	1	7		
BUTEROLA 1/8" DOBLADA			1								1		
BUTEROLA PLANA PEQUEÑA			1								1		
BUTEROLA PLANA					2	2	1	2		1	8		
BUTEROLA PLANA LARGA							1			1	2		
Buterola recta mediana (3 1/2") 1/8"	MM-110-17 1/8"	Martin Aircraft Tool Co		1			1	1		1	4		
Buterola recta mediana (3 1/2") 5/32"	MM-110-18 5/32"	Martin Aircraft Tool Co		1				1			2		
Buterola recta mediana (3 1/2") 3/16"	MM-110-19 3/16"	Martin Aircraft Tool Co			1	1					2		
Buterola recta mediana (3 1/2") 3/32"	MM-110-16 3/32"	Martin Aircraft Tool Co			1	1					2		
Casquillo chimenea 4,1mm	C01	Calonge							1		1		
Cepillo para el banco de trabajo	08 7545	Unceta							1		1		
Destornillador plano DIN5265A 8mm	66 2200 (8)	Unceta				1					1		
Destornillador portapuntas 1/4" 220mm	67 6440	Unceta							1		1		
Destornillador estrella corto	110069								1		1		
Alicates Cortaremaches	04-501	USATCO	1								1		
Rebabador plano	04-22022	USATCO	1	1	2	2	2	1	1	2	12		
Rebabador para taladro conico 90° 10,4	E6819 * 10,4	Hepresan	1	1	2	2	2	1	1	2	12		
Juego galgas espesores acero lar	47 8220 (20)	Unceta								1	1		
Linterna Osram Multi Halogen	Osram Multi Hal	Casa Márquez	1					1			2		
Llave de taladro para pinza roscada	268263	Desoutter	2	1	2	2	2	1		1	11		
Llave de taladro para pinza cónica	826273	Desoutter	2	1	2	2	2			2	11		
Llave de taladro chica tetón chico			2	1	2	2	1	1		1	10		

7.3.4 Utillaje:

También se ha llevado a cabo una ordenación de todo el utillaje. Se ha identificado cada subconjunto perteneciente a los distintos útiles de la línea. Además se le han buscado ubicaciones y se los ha marcado para su fácil reconocimiento.

Aquí, en esta parte del trabajo hemos hecho un gran filtrado, eliminando gran cantidad de piezas que no se utilizaban. Todos los pernos de fijación y sujeción se han atado al útil junto al lugar donde se utilizan.

Para las ubicaciones se han hecho huellas utilizando vinilo, además de marcarlas con la identificación del útil.



Se sigue siempre la misma metodología para conseguir un puesto de trabajo lo mas ordenado posible y que visualmente sea muy fácil entender donde va cada cosa.

Además de subconjuntos se han definido y ubicando también las plantillas que se usan en el montaje.



7.3.5 Documentación de la definición de puestos de trabajo.

Se ha creado una carpeta con toda la documentación generada para el seguimiento y control de las maquinas y accesorios necesarios para el montaje.

La primera hoja sirve para la identificación del puesto de trabajo, utilizando los colores definidos para ello, un color para el programa y otro color para el puesto o estación de trabajo.

<small>AERTOMAS ANDALUCÍA</small>	IDENTIFICACIÓN DE PUESTO
PUESTO:	UPPER NACELLES L/H
CÓDIGO DE COLOR	
Rojo	
Amarillo	

La segunda hoja sirve para identificar la cajonera donde se ubican los accesorios y en algunos casos, donde se ubican máquinas. Además de los colores del puesto, aparece el código identificativo de la estación de trabajo que deberá estar grabado en todas las máquinas neumáticas y en todos los accesorios listados posteriormente y entregados al puesto de trabajo.

<small>AERTOMAS ANDALUCÍA</small>	IDENTIFICACIÓN DE ARMARIO
PUESTO:	UPPER NACELLES L/H
ARMARIO:	N-01
CÓDIGO DE COLOR	
Rojo	
Amarillo	

La tercera hoja es la hoja de recepción del puesto, necesaria a la hora de comprometer al personal con el cuidado del material entregado, para intentar evitar pérdidas de los mismos.

AERNOVA ANDALUCÍA		HOJA DE RECEPCIÓN DE PUESTO		CÓD. COLOR:	
ARMARIO:	N-01	PUESTO:	UPPERNACELLES L/H	Rojo	
				Amarillo	
<p>Los empleados de AERNNOVA ANDALUCÍA S.A. del listado, reciben de la empresa para el desempeño de sus funciones en el puesto indicado las herramientas y/o útiles enumerados en las hojas "Máquinas Asignadas" y "Definición de Accesorios" adjuntas a la carpeta de documentación del puesto.</p> <p>En relación a los cuales se adquieren las siguientes obligaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilizarlos con la diligencia debida y darles, exclusivamente, el uso para el que fueron concebidos • Ponerlos a disposición del supervisor cuando sean requeridos por él 					
NOMBRE EMPLEADO: Nº EMPLEADO: FECHA ALTA:			NOMBRE EMPLEADO: Nº EMPLEADO: FECHA ALTA:		
FIRMA/SELLO EMPLEADO: <input type="text"/>			FIRMA/SELLO EMPLEADO: <input type="text"/>		
FIRMA SELLO SUPERVISOR: <input type="text"/>			FIRMA SELLO SUPERVISOR: <input type="text"/>		
FECHA BAJA: <input type="text"/>			FECHA BAJA: <input type="text"/>		
FIRMA SELLO SUPERVISOR: <input type="text"/>			FIRMA SELLO SUPERVISOR: <input type="text"/>		
NOMBRE EMPLEADO: Nº EMPLEADO: FECHA ALTA:			NOMBRE EMPLEADO: Nº EMPLEADO: FECHA ALTA:		
<input type="text"/>			<input type="text"/>		

La cuarta hoja es el listado de máquinas neumáticas, en el aparecen clasificadas por familias, una breve descripción, el fabricante de las máquinas, un código interno asignado por mantenimiento, en función del tipo de máquina que es y con los últimos dígitos del código para identificar la máquina en concreto de que se trata. El puesto y la fecha en la que se asignó, así

como un campo para cualquier tipo de observación que se considere relevante.

MÁQUINAS NEUMATICAS ASIGNADAS						
ARMARIO:	PUESTO:	FECHA:				
N-01	UPPER MACELLES L/H	10-10-07	COD. COLOR:	Rojo		
				Amarillo		
TIPO	DESCRIPCION	PROVEEDOR	COD. AERNOVA	Arqued a	Fecha	OBSERVACIONES
TALADROS PISTOLA T 90° CON MANDRIL	Taladro tipo pistola Med. D23-PX 3750 (3750rpm.)	Deroutter	5-00-01-0375-072	PANEL UPPER L/H	11/07/2007	
	Taladro tipo pistola Med. LBB16 EPR 033 (3.300rpm.)	Atlas Cop.co	6-000-000-0330BE014	PANEL UPPER L/H	11/07/2007	
TALADROS CON PINZA CONICA O ROSCADAS	Taladro 90° pinza rosca Med. LBV16 032-90 (3.200rpm.)	Atlas Cop.co	6-003-000-032IE001	PANEL UPPER L/H	11/07/2007	
	Taladro 90° pinza cónica Med. D314-L-2800 (2.800rpm.)	Deroutter	6-004-001-0175E008	PANEL UPPER L/H	11/07/2007	
	TALADRO 90°		5-04-01-0280-M010	PANEL UPPER L/H	11/07/2007	
	TALADRO 30°		6-002-000-0320-E052	PANEL UPPER L/H	11/07/2007	
TALADROS TIPO "Z"						
	Taladro Z con alarqador pinza rosca Med. D23PX-3750 (3.750rpm.)	Deroutter	5-03-01-0375M027	PANEL UPPER L/H	11/07/2007	
REMACHADOR AS TIPO PISTOLA	Remachadora Med. CP 4444 RUTAB Chicago Pneumatic 4R	Deroutter	6-100-022-4450-M001	PANEL UPPER L/H	11/07/2007	
	Remachadora Med. CP 4450-4 Chicago Pneumatic	Deroutter	6-100-022-4450E003	PANEL UPPER L/H	11/07/2007	
REMACHADOR AS TIPO CONEJO	Remachadora neumática (Squeezor) Med. US 114TA (m. de 1")	U.S.	6-204-005-114M005	PANEL UPPER L/H	11/07/2007	
	Remachadora neumática (Squeezor) Med. US 114TA (m. de 2 1/4")	U.S.	6-204-005-1140E012	PANEL UPPER L/H	11/07/2007	MAQUINA ASIGNADA A BORDEE
	CONEJO		6-204-005-1140-E009	PANEL UPPER L/H	11/07/2007	
REMACHADOR AS CHERRY						
ATORNILLADOR RES T MAQUINAS DE	Atornillador tipo pistola Med. 2D89-PX-540	Deroutter	6-302-001-0820M002	PANEL UPPER L/H	11/07/2007	

La quinta hoja es un listado de accesorios, en él que además de los códigos identificativos del puesto, aparece un campo para rellenarlo con el código TRITON cuando se conozca. Esto será muy util a la hora de hacer las solicitudes de compra, para no tener que buscar en distintos catálogos sino que se podrá hacer directamente, con un código ya tenemos reunidas todas las características de un accesorio.

AER TORMA ANDALUCÍA		HOJA DE CONTROL DE PRÉSTAMOS				
ARMARIO:		N-01		PUESTO:		UPPER NACELLES L/H
						CÓD. COLOR:
						Rojo
						Amarillo
Armario	Fecha DD/MM	Hora	Salida	Entrada	Comentarios (Completar el que corresponda)	
N-01					Tip y/a Códigos accesorios Mantenimiento <input type="checkbox"/> Prorata	
N-01					Tip y/a Códigos accesorios Mantenimiento <input type="checkbox"/> Prorata	
N-01					Tip y/a Códigos accesorios Mantenimiento <input type="checkbox"/> Prorata	
N-01					Tip y/a Códigos accesorios Mantenimiento <input type="checkbox"/> Prorata	
N-01					Tip y/a Códigos accesorios Mantenimiento <input type="checkbox"/> Prorata	
N-01					Tip y/a Códigos accesorios Mantenimiento <input type="checkbox"/> Prorata	
N-01					Tip y/a Códigos accesorios Mantenimiento <input type="checkbox"/> Prorata	
N-01					Tip y/a Códigos accesorios Mantenimiento <input type="checkbox"/> Prorata	
N-01					Tip y/a Códigos accesorios Mantenimiento <input type="checkbox"/> Prorata	
N-01					Tip y/a Códigos accesorios Mantenimiento <input type="checkbox"/> Prorata	

Por último, tenemos un documento para que el personal de calidad realice sus auditorias, anotando cualquier anomalía:

AER TORMA ANDALUCÍA		HOJA DE SEGUIMIENTO DE PUESTO			
ARMARIO:		N-02		PUESTO:	
				UPPER NACELLES R/H	
				CÓD. COLOR:	
				Rojo	
				Verde	
Armario	Fecha DD/MM	Infringe Audit	Turas	Incidencias	Respuesta al problema
N-02					

7.3.6 Códigos de los diferentes puestos de trabajo para toda la empresa:

Se han definido dos códigos para marcar la pertenencia de accesorios, máquinas, etc a los distintos puestos de trabajo. Uno es un código de colores para identificar rápidamente a que puesto de trabajo pertenecen. El otro es un código formado por una letra y un número, que al ser marcado con un lápiz grabador, tendrá una permanencia más duradera y será más difícil de borrar en caso de que alguna persona intente apropiarse de la herramienta.

PROGRAMA S13										
<i>Estructura</i>	Puesto:	Upper				Puesto:	Lower			
		G1	G2	G3	G4		G1	G2	G3	G4
	Cod Color	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco	Cod Color	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco
	Cod Puesto	S-01	S-02	S-03	S-04	Cod Puesto	S-05	S-06	S-07	S-08
<i>Equipos</i>	Puesto:	Upper	Lower							
	Cod Color	Blanco	Blanco							
	Cod Puesto	S-09	S-10							
<i>Subconjuntos</i>	Puesto:	C20-20A	Subcs	Paneles	Sellante					
	Cod Color	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco					
	Cod Puesto	S-11	S-12	S-13	S-14					
<i>Genéricos</i>	Puesto:	Almacen	MTO	Pintura						
	Cod Color	Blanco	Marrón	Rojo						
	Cod Puesto	A	M	P						
<i>Comunes</i>	Puesto:	Calidad								
	Cod Color	Color Programa								
	Cod Puesto	C								

El código de colores esta compuesto de un primer color que identifica al programa y de un segundo color que identifica al puesto de trabajo en concreto dentro de ese programa.

El otro código está compuesto de una letra que identifica al programa y de un número que identifica al puesto de trabajo dentro de ese programa.

PROGRAMA **CRJ**

Hstab	Puesto:	C, SBC & HF	H STR	H SK I	H SK II	H CPL	ELEV A. I	VISOR	H L/E	ELEV STR
	Cod Color	Verde								
	Cod Puesto	H-01	H-02	H-03	H-04	H-05	H-06	H-07	H-08	H-09

Hstab	Puesto:	H CPL II	Rear Spar	Elev A. II
	Cod Color	Verde	Verde	Verde
	Cod Puesto	H-10	H-11	H-12

Vstab	Puesto:	V SBC	V STR	V SK I	V SIST	V SK II	V CPL	PAH	V BULLET	V L/E
	Cod Color	Azul								
	Cod Puesto	V-01	V-02	V-03	V-04	V-05	V-06	V-07	V-08	V-09

PROGRAMA **Nacelles**

Nacelles	Puesto:	Upper L/H	Upper R/H	Lower L/H	Lower R/H	Overbracco	Apron	Doors	Fuera grada
	Cod Color	Rojo							
	Cod Puesto	N-01	N-02	N-03	N-04	N-05	N-06	N-07	N-08

