



PROYECTO FIN DE CARRERA

**DEPARTAMENTO DE ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL
Y GESTIÓN DE EMPRESAS**

**ESCUELA SUPERIOR DE INGENIEROS
UNIVERSIDAD DE SEVILLA**

ACTIVIDADES DE SOPORTE LOGÍSTICO INTEGRADO APLICADAS A LA INDUSTRIA AERONÁUTICA

OCTUBRE, 2008

AUTORA: MARÍA DEL CARMEN CARMONA FERNÁNDEZ

TUTOR: PEDRO LUIS GONZÁLEZ RODRÍGUEZ

ÍNDICE

ÍNDICE

ÍNDICE

Capítulo 1: JUSTIFICACIÓN Y OBJETO DEL PROYECTO	4
1.1. Justificación del proyecto	5
1.2. Objetivo principal	9
1.3. Objetivos específicos.....	10
1.4. Estructura del proyecto	11
Capítulo 2: LA EMPRESA	13
2.1. Descripción de la empresa	14
2.2. Seguridad de Funcionamiento (SDF).....	17
2.3. Documentación Técnica.....	18
2.4. Estudios, producción y equipamiento	19
2.5. Formación	19
2.6. Factor humano y ergonomía	20
2.7. Gestión de los proyectos	21
2.8. Calidad	22
2.9. Soporte Logístico Integrado (SLI)	23
Capítulo 3: INTRODUCCIÓN AL SOPORTE LOGÍSTICO INTEGRADO (SLI).....	24
3.1. Historia y definición.....	25
3.2. Objetivos	28
3.3. Fases	30
3.4. Plan de soporte logístico integrado	33
3.4.1. Wp0: Project Management (Gestión del Proyecto).....	37
3.4.2. Wp1: Direct Maintenance Cost (Coste Directo de Mantenimiento)	38
3.4.3. Wp2: Maintainability (Sostenibilidad).....	41
3.4.4. Wp3: Ground Support Equipment (Equipo de Soporte sobre el Suelo)	43
3.4.5. Wp4: Maintenance Program (Programa de Mantenimiento).....	44
3.4.6. Wp5: Technical Publications (Publicaciones Técnicas)	47
3.4.7. Wp6: Service Bulletin (Boletín de Servicio)	50
3.4.8. Wp7: Material support (Piezas de repuesto).....	51
3.4.9. Wp8: Training (Formación).....	51
3.5. Aplicación del soporte logístico integrado (SLI)	52
3.6. Normas	54
Capítulo 4: DIRECT MAINTENANCE COST (DMC)	56
4.1. Introducción	57
4.2. Documentación de partida	58
4.3. Cómo elaborar uno	59
Capítulo 5: QUALITY MAINTENANCE ANALYSIS (QMA)	62
5.1. Introducción	63
5.2. Documentación de partida	64
5.3. Cómo elaborar uno	67

ÍNDICE

Capítulo 6: MAINTENANCE TASK ANALYS (MTA)	68
6.1. Introducción	69
6.2. Documentación de partida	70
6.3. Cómo elaborar uno	71
Capítulo 7: SIGNIFICANT STRUCTURE ITEMS (SSI)	72
7.1. Introducción	73
7.2. Documentación de partida	75
7.3. Cómo elaborar uno	76
Capítulo 8: MATERIAL SUPPORT	78
8.1 Introducción	79
Capítulo 9: CONCLUSIONES	81
BIBLIOGRAFÍA	84
ANEXO 1: DIRECT MAINTENANCE COST (DMC)	86
ANEXO 2: QUALITY MAINTENANCE ANALYSIS (QMA)	94
ANEXO 3: MAINTENANCE TASK ANALYS (MTA)	111
ANEXO 4: SIGNIFICANT STRUCTURE ITEMS (SSI)	116
ANEXO 5: MATERIAL SUPPORT	138

CAPITULO 1:

JUSTIFICACIÓN Y OBJETO DEL PROYECTO

1.1. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El siguiente proyecto trata de la aplicación de los conceptos de Soporte Logístico Integrado (SLI) dentro del marco de la industria aeronáutica.

El aprendizaje se ha realizado durante unas prácticas en la empresa EKIS, en Toulouse (Francia). Estas prácticas han sido promovidas por la Fundación Red Andalucía Emprende, perteneciente a la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa de la Junta de Andalucía. Éstas reciben el nombre de ‘Airlanding Aeronáutica’, siendo yo beneficiaria de la tercera convocatoria que ha tenido lugar entre los meses de Noviembre de 2007 y Marzo de 2008.

La empresa EKIS está dedicada a los servicios de ingeniería. Es una empresa surgida de la unión de varias empresas. Tiene sede en distintas ciudades de Francia, y en algunas de Europa, incluida Madrid y Barcelona. Abarca muchos sectores industriales, como la aeronáutica, los ferrocarriles, los automóviles, la energía, etc. Están presentes durante todo el desarrollo, puesta en servicio y explotación de los productos.

Las prácticas han consistido, primeramente en un aprendizaje teórico de qué es el Soporte Logístico Integrado y qué actividades se llevan a cabo en el departamento en el cuál he estado. Y de forma seguida se ha continuado con una fase más práctica donde he realizado una serie de informes dentro de las actividades de soporte.

El Soporte Logístico Integrado es un área relativamente nueva, aplicada en la industria general desde hace unos 20 años. Como muchos de los avances en la Industria, tuvo su origen en el ámbito militar para intentar minimizar costes y optimizar el ciclo de vida de las aeronaves.

Esta disciplina nos proporciona una gestión integrada cercana a identificar la solución óptima empresarial al problema de incremento de costes en los productos en uso. Estos incrementos de costes normalmente resultan del mantenimiento y la necesidad de disponibilidad no estudiada completamente en la etapa de diseño. Sin embargo, al introducir nuevas herramientas y procesos para forzar un cambio sobre un proceso sin analizarlo y estudiarlo completamente podría conducir a fallos de los nuevos procesos.

CAPÍTULO 1

El SLI se trata a groso modo de integrar el mantenimiento dentro del proceso de diseño realizando los análisis y estudios oportunos. Esto es algo muy importante ya que consigue reducir considerablemente los costes y ampliar las horas de vuelo. Hasta hace poco tiempo los procesos de diseño, producción y explotación eran procesos separados y consecutivos, es decir, hasta que no estaba acabado el primero no se empezaba con el segundo y así de forma sucesiva. El hecho de no escalonar los procesos y realizarlos de manera conjunta hace que el proceso sea algo más complicado pero de forma general acorta los tiempos totales y garantiza un mejor diseño. Es un método iterativo e interactivo dónde los ingenieros encargados de las distintas partes del proceso entero deben trabajar juntos para de esta forma conseguir la integración de cada una de las distintas actividades y alcanzar el objetivo deseado. Ésta es una tendencia en la industria en general y en la aeronáutica en particular, donde es muy importante maximizar el tiempo de servicio del avión, y como es natural, teniendo un mínimo coste. Para ello nos sirven los estudios de Soporte Logístico Integrado.

Los objetivos fundamentales que se deben conseguir, los podemos resumir en cuatro puntos:

- Influencia del Soporte Logístico en el diseño del sistema.
- Identificar y desarrollar los recursos necesarios.
- Adquirir el soporte o apoyo necesario.
- Ofrecer el Soporte Logístico requerido con el mínimo coste.

Dado que una aeronave es un sistema bastante complejo es necesario desglosar y dividir las actividades.

El fabricante del avión define los principios y la arquitectura de base del proyecto de acuerdo a la reglamentación existente. A continuación se realiza un desglose industrial, es decir, el avión lo podemos dividir en diferentes partes, cada una de ellas fabricada por una empresa diferente. La siguiente figura presenta el desglose industrial de los diferentes sistemas de la aeronave '*Falcon 7X*' que son tratados de forma separada por las empresas contratadas. Estas empresas se encargan de la concepción, producción y soporte logístico de cada una de las piezas a su cargo. Esta empresa tiene el derecho de externalizar una parte o la totalidad de los estudios de SLI que ellos deben realizar para demostrar que la pieza o piezas que ellos desarrollan responden bien a las exigencias del fabricante del avión.

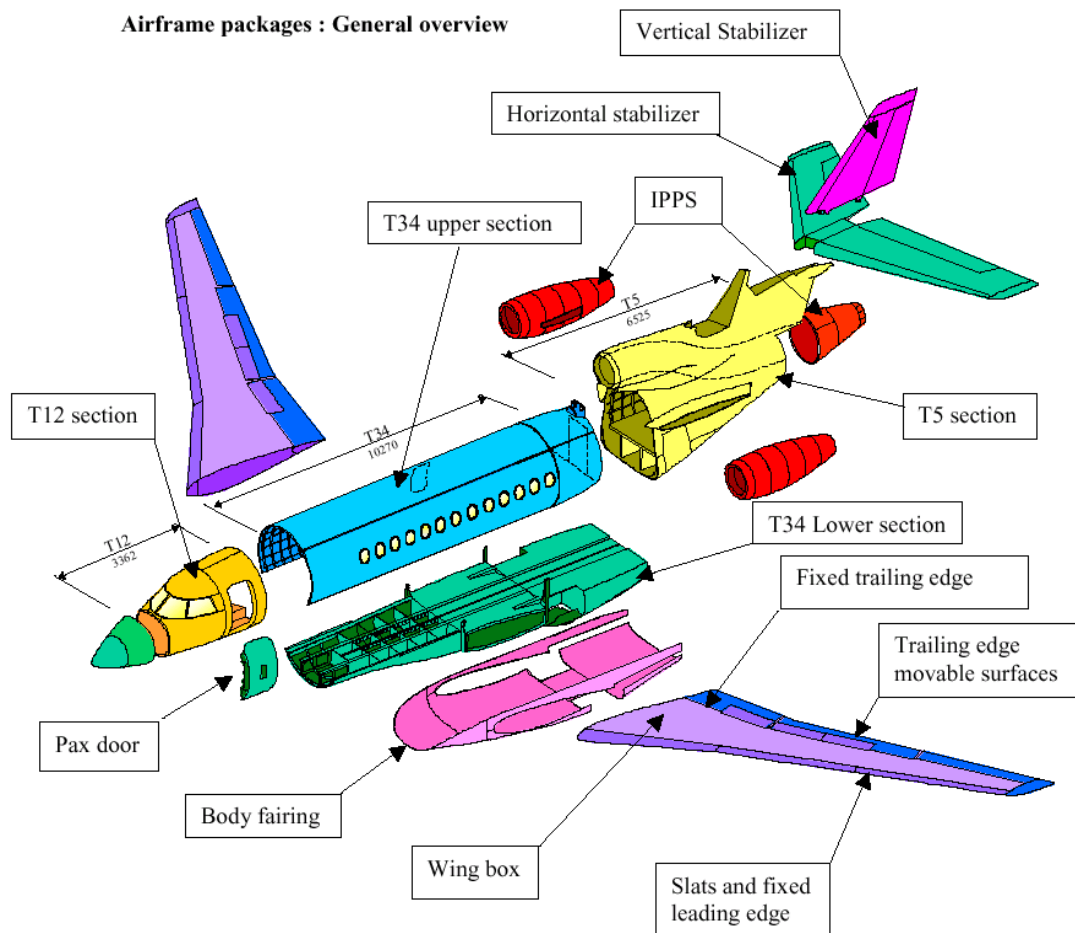


Figura 1. Desglose del 'Falcon 7X'.

El Soporte Logístico Integrado es un proceso dinámico. Es una metodología internacionalmente aceptada para mejorar la capacidad de soporte y desarrollo de un costo efectivo para cualquier sistema o producto. Los conceptos, filosofías y prácticas que engloba intentan aproximarse al mínimo coste necesario para poseer un sistema o producto mientras al mismo tiempo maximiza su puesta en servicio. La aplicación actual de SLI en un programa específico requiere un entendimiento comprensivo para integrar todo el proceso. La llave para una implementación satisfactoria se puede resumir en tres palabras educación, comunicación y participación. Primero, toda persona debe ser educada en cómo, cuándo y por qué se aplica el SLI. Segundo, éste es un grupo de actividades donde se abre una comunicación entre todas las partes de una organización y es necesario integrar sus esfuerzos en un proceso único. Finalmente, toda

CAPÍTULO 1

persona participa en aplicar SLI. El Soporte Logístico Integrado es una actividad comprensible que incorpora esfuerzos de toda persona en una organización, desde el principal dirigente hasta el más bajo nivel de trabajo. Incluye toda división, todo grupo de trabajo y cada proceso asociado. El SLI es un proceso único bastante detallado y amplio asociado a poseer un sistema porque empieza en el primer día de diseño y continúa durante toda la vida del sistema.

1.2. OBJETIVO GENERAL

Estas prácticas han tenido como principal objetivo estudiar en qué consisten las actividades que comprenden el Soporte Logístico Integrado (SLI) y hacer un desarrollo de las mismas. Para definir qué es el Soporte Logístico Integrado podemos encontrar diferentes definiciones, una de ellas puede ser:

Las actividades que permiten integrar el mantenimiento desde la concepción hasta la explotación de un producto para optimizar la disponibilidad y el coste de servicio del avión.

Estas actividades están estructuradas de manera fácil y sencilla para una ejecución de las mismas escalonadas y con las mínimas realimentaciones posibles entre los distintos análisis. Cada uno de ellos tiene un objetivo diferente, que es necesario alcanzar mediante la realización de un tipo determinado de análisis o estudio.

El Soporte Logístico Integrado es una ciencia común a todos los sectores de la industria aunque existen algunas diferencias entre sectores, por ejemplo entre el aeronáutico y el ferroviario, la manera de nombrar los informes es distinta.

El trabajo que he realizado durante la estancia ha sido progresivo. Como objetivo final estaba la entera comprensión de las actividades SLI y la ejecución de algunas de ellas. Por lo tanto, en un primer momento me he dedicado a leer, estudiar y recibir las explicaciones correspondientes a los diferentes análisis e informes. Es necesario también tener un cierto conocimiento sobre las normativas y manuales que se deben utilizar.

Una vez que se tiene una idea clara sobre qué es cada informe y cómo se estructura el trabajo se puede pasar a colaborar en la ejecución de algunos de los proyectos que se están realizando en el momento, alcanzando así un dominio sobre la materia de una forma práctica.

1.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Dentro de las actividades de SLI existen unos informes específicos en los que se ha centrado mi trabajo. Éste ha consistido en la realización o colaboración de los distintos informes que componen el SLI, cada uno de ellos dentro de un proyecto diferente.

Para la realización de los mismos es necesario mirar ejemplos anteriores para conocer la manera específica en que se deben realizar según el cliente.

En total han sido cinco informes diferentes, que se pueden explicar brevemente:

- **SSI (Significant Structural Item):** este informe recoge los resultados de los análisis MSG-3, llamados así en la industria aeronáutica a los análisis de daños accidentales, medioambientales y de fatigas. Se ha desarrollado sobre el proyecto de la aeronave '*Falcon 7X*'.
- **QMA (Quality Maintenance Analysis):** informe de accesibilidad sobre el sistema estudiado. Proyecto sobre la aeronave A400M.
- **MTA (Maintenance Task Analysis):** informe de mantenimiento, explicación de las diversas tareas explicadas de forma ordenada con sus tiempos característicos. Proyecto sobre la aeronave A400M.
- **DMC (Direct Maintenance Cost):** evaluación del coste total de las tareas de mantenimiento programadas. Proyecto sobre la aeronave '*Falcon 7X*'.
- **'Material Support':** contiene una lista de todas las piezas que componen el sistema o elemento estudiado. Proyecto sobre la aeronave '*Falcon 7X*'.

1.4. ESTRUCTURA DEL PROYECTO

El presente proyecto se compone de nueve capítulos siendo éste el primero de ellos, el cual se presenta a modo de introducción, donde se ha explicado tanto el por qué de la necesidad de su estudio como los objetivos que se pretenden conseguir con el mismo.

El segundo capítulo está dedicado a describir la empresa en dónde han tenido lugar las prácticas realizadas y que han servido de apoyo al proyecto. Se ha descrito la empresa de forma económica, sus ubicaciones así como las distintas actividades a las que se dedica.

En el tercer capítulo se centra en la descripción sobre la disciplina objeto de estudio, el Soporte Logístico Integrado, indicando cuándo se empezó a utilizar y cuál es su estado actual. Se ha explicado en qué consiste esta disciplina, el por qué de su uso y las tareas y actividades que engloba. Estas actividades, aplicadas al sector aeronáutico, han sido el objeto de estudio del proyecto. Los siguientes capítulos están dedicados a los informes que componen varias de dichas actividades.

En el cuarto capítulo podemos ver la explicación detallada de uno de los informes a los que se hacía referencia anteriormente, ‘Direct Maintenance Cost’ que es dónde podemos conocer ‘grosso modo’ el presupuesto de las tareas de mantenimiento y reparación de las piezas o sistemas correspondientes.

El quinto está dedicado al ‘Quality Maintenance Analysis’, en el cuál se indican la posición y accesibilidad de la pieza o sistema estudiado.

En el sexto se puede ver el ‘Maintenance Task Analysis’, donde se explica de forma detallada las tareas de mantenimiento y reparación.

El séptimo se ocupa del ‘Significant Structure Items’, éste es un análisis para conocer los posibles daños accidentales, medioambientales, de corrosión o de fatiga que

CAPÍTULO 1

se pueden producir en la pieza o sistema y con éstos datos estimar unos periodos determinados de inspección.

El octavo está dedicado al ‘Material Support’, documento que ofrece una lista con las piezas de repuesto y toda la información necesaria para su compra.

En el noveno y último se hace una reflexión sobre lo estudiado, la importancia que puede tener actualmente esta disciplina, sobre todo en el sector aeronáutico donde la reducción de costes es una cuestión de enorme importancia.

Por último tendremos la bibliografía usada en la investigación y la redacción del presente proyecto. En ella se ven libros, así como documentación de la empresa de la realización de las prácticas y algunos artículos en páginas web.

Los informes explicados en cada uno de los capítulos se presentan como documentos adjuntos en los anexos finales.

CAPITULO 2:

LA EMPRESA

2.1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

La empresa donde se han realizado las prácticas está ubicada en Toulouse (Francia). Perteneció al grupo EKIS. El nombre de EKIS resulta de las iniciales de las palabras en inglés que definen sus actividades, ‘*Enterprise Knowledge & International Support*’.

Creada en 2006 de la fusión de dos empresas francesas expertas en el sector de los servicios, COMIDO/CIMKO y el departamento PRM de GFI Consulting. Consolidada posteriormente durante el segundo semestre de 2006 con las adquisiciones de AIMTECH en Toulouse y PLANYTEC en Madrid; y con las creaciones de EKIS Alemania (Bremen), EKIS Rumania (Bucarest) y EKIS UK (Bristol). Actualmente, en España tiene sede también en Barcelona y el planteamiento de futuro es abrir otra sede en Sevilla, a corto plazo. En Francia, desde el pasado Octubre, se están reagrupando en el seno de una única estructura, EKIS Francia todo el conjunto de las entidades filiales del grupo EKIS: EKIS Contracting, EKIS TechPub, EKIS System et EKIS Equipment.



Figura 2. Ubicaciones de EKIS en Europa.

CAPÍTULO 2

Es una empresa en expansión y ha ido creciendo tanto en facturación como en empleados, pasando el número de estos últimos de 350 en 2006 a 430 en abril de 2007. La facturación en el año 2006 de 26 millones de euros.

Su estructura financiera es la siguiente:

- Perfectis (fondos europeos, EULER HERMES SFAC), entidad que se dedica a dar apoyo económico a empresas: 54%.
- Gestión de la empresa: 46%.

Lo que supone un total de 5.9 millones de euros usados de fondos propios de la empresa. El margen operativo ha aumentado alrededor de un 5%, siendo en 2007 alrededor de un 3%, para el 2008 se espera que sea de un 7%.

Trabaja para todos los sectores industriales, seguidamente se pueden ver diversos ejemplos de los principales clientes según el sector al que pertenezcan:

- Aeronáutica, espacial, defensa y naval: Air France, Dassault Aviation, EADS (Airbus, Astrium, Eurocopter, Mbda, Socata, Sogerma), Thales.
- Automoción, bus & vehículos industriales: Citroën, Irisbus, Nissan, Peugeot, Renault, Suzuki, Volvo AB.
- Ferrocarriles: Alstom, Bombardier, Talgo.
- Energía y Nuclear: Edf.
- Industria: Air Liquide, Arcelor, Claas, Converteam, Dedalo, De Dietrich.
- Servicio: Asisa, Axa, France Télécom, Groupama, Préfecture de Paris.

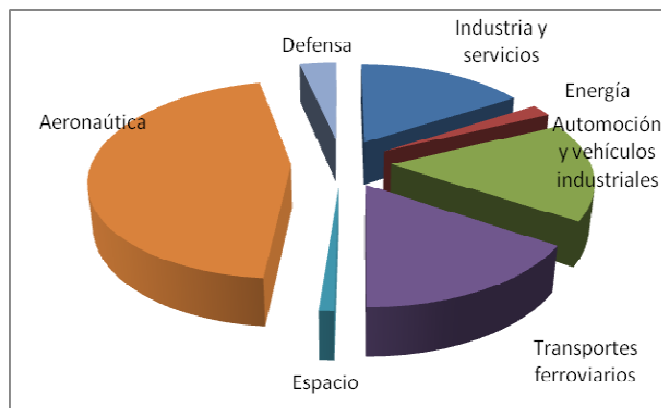


Figura 3. Sectores de trabajo.

CAPÍTULO 2

Especializada en la gestión del soporte logístico en sistemas industriales y de gestión de documentos, EKIS propone una oferta global permitiendo los estudios más allá de la seguridad de funcionamiento y el codesarrollo del mantenimiento de los sistemas y productos. Abordando también la ingeniería de producción de la documentación técnica asociada a la organización de la logística, del mantenimiento y de la formación de equipos operacionales.

El Grupo EKIS es la única empresa en Francia que presenta una cobertura sectorial completa desde la gestión al soporte de los sistemas industriales. Para ello consta de varios departamentos encargados de cada uno de sus cometidos respectivos. Se puede explicar de forma breve en qué consiste el trabajo de cada uno de ellos.

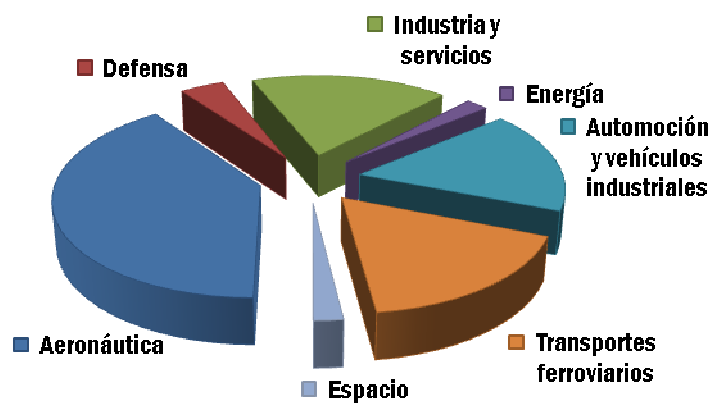


Figura 4. Departamentos.

2.2. SEGURIDAD DE FUNCIONAMIENTO (SDF)

La seguridad de funcionamiento de un sistema es la evaluación del nivel de confianza justificada que podemos atribuirle para su buen funcionamiento. Abarca diversos ámbitos:

- La aptitud de una entidad (organización, sistema, producto, medio, etc.), por un lado de disponer de resultados funcionales (fiabilidad, mantenibilidad, es decir, la aptitud de ser mantenido, y disponibilidad), y por otro lado de no provocar riesgos mayores (humanos, medioambientales, financieros, etc.)
- Las actividades de evaluación de esta aptitud.

La seguridad de funcionamiento es un conjunto de herramientas y de métodos que permiten, en todas las fases de la vida de un producto, asegurar que éste va a cumplir la misión o misiones por las que ha sido concebido, y estará dentro de unas condiciones de fiabilidad, mantenibilidad, disponibilidad y seguridad perfectamente definidas. La SdF (Sûreté de Fonctionnement) debe tenerse en cuenta durante todo el ciclo de vida de un producto o sistema.

En concreto, en el departamento se dedican a la realización de análisis AMFEC (Análisis de Modos de Fallos, Efectos y Criticidad). Estos análisis consisten en el estudio del sistema y de los posibles fallos que se pueden producir en éste. Estos fallos pueden tener consecuencias y actuar en cadena provocando una situación crítica del sistema.

Se realizan sobre tablas de Excel donde quedan indicados los posibles fallos, los efectos que éstos puedan tener y el grado de criticidad. En EKIS, el grado de criticidad va desde uno hasta tres, siendo uno el grado más crítico, es decir, donde el sistema queda inutilizable, y tres el grado menos crítico, cuando el sistema puede seguir funcionando correctamente.

Un ejemplo de los proyectos que se están llevando ahora mismo a cabo, es el análisis de un satélite aeroespacial.

2.3. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

A lo largo de todo el ciclo de vida de un producto, éste debe ir acompañado de documentación técnica de calidad. Esta documentación debe describir al personal de mantenimiento como llevar a cabo las actividades de mantenimiento. Específicamente para el sector aeronáutico debe incluir los siguientes documentos: '*Flight Manual*', '*Aircraft Maintenance Manuals*', '*Component Maintenance Manuals*', '*Fault Location Manuals*', '*Repair Instructions*', '*Illustrated Parts Catalogue*', '*Maintenance Planning Document*'. En español se podría traducir como el proceso de desarrollo, la información y manuales del producto y la documentación de servicio técnico y piezas de recambio. La puesta en funcionamiento de cualquier producto debe ser fácil y comprensible para el usuario, para ello son imprescindibles una correcta investigación, análisis y estructuración de la información. Estos manuales deben incluir todos los últimos avances y modificaciones.

Uno de los proyectos que se está llevando a cabo es la documentación del motor del avión A380.

2.4. ESTUDIOS, PRODUCCIÓN Y EQUIPAMIENTO

Representa únicamente un 10% aproximadamente de la facturación de EKIS. Se dedica al estudio de las necesidades para la reparación o mantenimiento de un producto o sistema, y si es necesaria la utilización de alguna herramienta especial, este departamento se encarga del diseño y fabricación del prototipo que requiere únicamente la fabricación de unas 3 ó 4 piezas.

2.5. FORMACIÓN

Representa solamente una pequeña porción de trabajo, aproximadamente el 5%.

Formación y gestión de los conocimientos. A partir de un borrador del cliente para la formación del personal en una nueva materia o tecnología.

EKIS se ocupa del formato y acompañamiento que requiere la formación, es como si dijéramos que ‘pone bien el borrador’.

Algunas de las actividades que desarrolla el departamento son: mejorar las capacidades de los trabajadores mediante el diseño y desarrollo de cursos de formación y dirigir cambios en la organización de las empresas, es decir, trabajar en sus planes dando soporte su equipo y ayudando a que sean más efectivos

2.6. FACTOR HUMANO Y ERGONOMÍA

Su labor es mejorar las condiciones de trabajo, hacerlas óptimas. Tareas que puede realizarlas tanto un ingeniero como un médico o psicólogo.

La ergonomía es una técnica que mejora la calidad y la productividad a través de una mejor adecuación del puesto de trabajo a la persona, y además facilita una mayor integración del personal al mejorar el sistema social de la empresa. Tiene una doble incidencia en la empresa, por un lado mejora su sistema técnico y por otro lado mejora su sistema social, encajando perfectamente en el sistema organizativo que aspira a las mayores ventajas competitivas.

No solo se debe intervenir para corregir situaciones peligrosas, sino que además se deben estudiar nuevos métodos y procedimientos de trabajo que favorezcan el desarrollo integral de los trabajadores.

El hombre es la mejor medida de todas las cosas y por tanto nadie está en mejores condiciones que los propios trabajadores, a través de los factores humanos, para conocer las consecuencias que el trabajo tiene sobre su propia vida.

Los factores humanos se aplican en el diseño de los medios de trabajo producidos por el hombre, con la presunción de que el diseño concreto de tales medios puede acrecentar o degradar su uso por parte de la gente.

El foco central de los factores humanos se refiere a la consideración de los seres humanos en el diseño de los objetos por parte del hombre, de los medios de trabajo y de los entornos producidos por el mismo hombre que se vienen usando en las diferentes actividades vitales.

La parte más importante de los factores humanos puede ser considerada como el proceso de diseño para el uso humano con el objetivo de procurar el bienestar.

Se considera en general que la disciplina de los factores humanos abarca a la investigación relevante de apoyo que proporciona algunas pautas para el diseño y los procesos que se relacionan con él, partiendo como base del sistema hombre-máquina.

2.7. GESTIÓN DE LOS PROYECTOS

La gestión de un proyecto es un trámite que aspira a estructurar, asegurar y optimizar el buen desarrollo de un proyecto suficientemente complejo para conseguir:

- Estar planificado en el tiempo, es el objeto de la planificación.
- Estar presupuestado (estudios previos de costes, de riesgos operacionales y financieros y de diversos impactos).
- Controlar y dirigir los riesgos.
- Atender el nivel de calidad deseado.
- Hacer intervenir a todas las partes participantes.
- Responsabilizar al jefe de proyecto o el director de proyecto, poner en funcionamiento un comité de dirección.
- Seguir los objetivos operacionales y financieros importantes.

El objetivo debe estar precisado de una forma clara, cifrada y datada. El resultado debe estar conforme a las normas de calidad y de resultados predefinidos, para el mínimo coste y en el mejor plazo posible.

Existen dos líneas de actuación, PLM y SCM:

- PLM (Product Lifecycle Management), gestión de todo el ciclo de vida del producto. Reúne todas las informaciones concernientes a un producto industrial, comparte entre todos los departamentos de la empresa los conocimientos de los diferentes estados del ciclo de vida de un producto.
- SCM (Supply Chain Management), el objetivo es mejorar la confianza y colaboración entre la cadena de socios y proveedores, de esta forma se mejora la velocidad y calidad del inventario. Comprende la gestión de todas las actividades involucradas en los orígenes, obtención, conversión y actividades de gestión logística, así como la coordinación y colaboración entre todos los socios (proveedores, intermediarios, clientes).

2.8. CALIDAD

La gestión de la calidad es el conjunto de actividades que conllevan a la obtención de la calidad dentro de un marco de producción de bienes o de servicios.

Para un producto o un servicio, la gestión de la calidad es la organización (el proceso) y la dirección (gestión) puesta en práctica para:

- Garantizar la satisfacción y consecución de las exigencias (necesidades, expresadas o no) de las partes implicadas internas y externas a la empresa.
- Tener en cuenta los riesgos de toda naturaleza.

En el marco de la calidad total, las partes implicadas son: los clientes, los accionistas, los asalariados y la sociedad en general. La calidad óptima se sitúa en un punto de reencuentro de las necesidades implícitas y explícitas del conjunto de todas las partes participantes. El nivel de calidad óptimo no debe producir un coste inadecuado.

El departamento de calidad de la empresa engloba dos tipos de actividades:

- Las relacionadas con la calidad interna, referida a trabajadores y proyectos a escala interna.
- Las relacionadas con la calidad externa, referida a clientes y proyectos a escala externa.

Se realiza un análisis de riesgo de todos los proyectos para evaluar su viabilidad. Es necesario tener una visión general de todas las actividades de la empresa.

Es este departamento el que se debe ocupar de que se cumplan ciertas normas o máximas que se han tomado como principios de la calidad. Éstos son:

- Definición del objetivo.
- Dar los medios necesarios.
- Evaluación del proyecto.
- Comunicación entre los distintos sectores.
- Análisis de riesgos.

2.9. SOPORTE LOGÍSTICO INTEGRADO (SLI)

Este departamento se dedica a las actividades que permiten integrar el mantenimiento desde la concepción hasta la explotación del producto para optimizar la disponibilidad y el coste de servicio del producto o servicio. Por ejemplo, el departamento se encarga de realizar manuales técnicos de diversas piezas de aviones, que están dentro de la documentación de la aeronave. El proceso está dividido en varios paquetes de trabajo, cada paquete de trabajo se encarga de una de las tareas que comprende el Soporte Logístico Integrado. A continuación se va a explicar con detalle en qué consiste esta disciplina.

CAPITULO 3:

INTRODUCCIÓN AL SOPORTE LOGÍSTICO INTEGRADO (SLI)

3.1. HISTORIA Y DEFINICIÓN

Como muchos conceptos de la gestión o dirección, el Soporte Logístico Integrado (SLI) comenzó en EE.UU. alrededor de 1970 cuando el Departamento de Defensa estaba intentando controlar la adquisición y el soporte de programas cada vez más complejos. Desafortunadamente la práctica de SLI introdujo más jerga de la necesaria, y se volvió una disciplina ininteligible y difícil de usar fuera del Departamento de Defensa de EE.UU.

A pesar de esto, el concepto de SLI se ha ido generalizando y ha sido adaptado para conocer las necesidades de los productos y sistemas actuales así como para realizar el soporte logístico de sistemas civiles.

En un principio las actividades de SLI se realizaron sólo en la producción y la explotación de los productos. Ha sido a partir de los años 90 cuando se ha integrado durante la concepción y el desarrollo del producto. En un futuro se llegará a una interacción entre las personas encargadas de la concepción y el desarrollo del producto, los encargados de SLI, y los fabricantes e industrias, todos relacionados e interaccionando entre ellos.

Se puede justificar la creación de una nueva disciplina como el Soporte Logístico Integrado debido a diversas características de los productos y sistemas actuales. De esta manera se pueden constatar diversos hechos:

1. Actualmente, los sistemas son más grandes, con una complejidad creciente. Esto se puede ver en todo tipo de elementos o sistemas pertenecientes a aviación civil, espacial, energía nuclear, transporte, herramientas industriales, telecomunicaciones... Todos estos sistemas engloban una organización compleja, alta tecnología, exigencias medioambientales, necesidad de equipamiento en tecnología múltiple y de subconjunto, duración de vida elevada, y flexibilidad entre otras características.
2. El coste de soporte logístico aumenta a medida que transcurren los años y el sistema pasa del desarrollo a la producción, y posteriormente a la explotación.

CAPÍTULO 3

En general se pueden resumir los costes de la siguiente manera: un 60% durante el proceso de diseño y producción y un 40% durante el proceso de explotación y puesta en servicio.

3. Es necesario integrar todas las actividades para poder responder a la evolución de la demanda y de esta manera ofrecer un servicio global del elemento o sistema alrededor de las funciones y de las prestaciones que se deben mantener durante una duración establecida con un coste dado.

El Soporte Logístico Integrado (SLI) es un enfoque exhaustivo y estructurado hacia la dirección de todo el soporte logístico del sistema. Es una disciplina que se acerca al diseño para el mantenimiento a través de: reunir, recopilar, guardar, analizar y registrar la información necesaria y de esta manera administrar esta información y resultados para optimizar los recursos requeridos.

Un buen programa de SLI también puede indicar un compromiso fiable en sostenimiento y soporte, el cual tiene unos valores creíbles, siendo así de gran valor en estimación del riesgo con respecto a los cursos abiertos para el soporte.

Esto también es la manera de acercarse más al coste del ciclo de vida. Así, las técnicas de SLI tienen un gran impacto en los proyectos de gestión durante el diseño, y durante la puesta en servicio del producto.

De forma general se puede definir el Soporte Logístico Integrado como, el enfoque de la gestión que es usado para pronosticar, presupuestar, confirmar y controlar todo el conjunto de los costes de soporte. Aunque se puede dar unas definiciones más exactas y técnicas.

- Arte de combinar todos los medios de transporte, de abastecimiento y de alojamiento de las tropas. **(Definición de 1842, Petit Robert).**
- Conjunto de actividades que contribuyen a asegurar, en las mejores condiciones económicas, la disponibilidad de un sistema durante su ciclo de vida, teniendo en cuenta las condiciones previsibles de utilización. **(Definición de la norma AFNOR NF X 60-600).**

CAPÍTULO 3

- Actividades que permiten integrar el mantenimiento desde la concepción hasta la explotación del producto para optimizar la disponibilidad y el coste de servicio del avión.
- También podemos definir el Soporte Logístico como el conjunto de actividades técnicas y de gestión necesarias para:
 - Satisfacer las exigencias unidas a los objetivos de efectividad del producto.
 - Satisfacer las exigencias relativas a la puesta en práctica de un sistema de soporte.
 - Mantener el sistema de soporte durante la vida entera del sistema al mínimo coste.
- Por último, podemos definir el Soporte Logístico de forma desglosada, definiendo y explicando el significado de cada palabra por separado:
 - La logística abarca diferentes ámbitos y materias, como: producción de servicios, stock de elementos, distribución y transporte de productos, cambios del producto, y apoyo al mismo una vez que el usuario se hace cargo de él.
 - Un sistema de soporte debe cumplir unas determinadas características:
 - Tener: recambios, equipamiento de apoyo, infraestructuras, personal, soporte informático.
 - Saber: documentación, formación.
 - Gestionar: plan de mantenimiento, gestión de hechos técnicos, gestión de configuración, EMST (Embalaje, Manutención, *Stockage* y Transporte).

En cualquier caso el Soporte Logístico Integrado se puede definir como la suma del coste, la optimización del tiempo y la mayor calidad posible.



Figura 5. Definición de Soporte Logístico Integrado.

3.2. OBJETIVOS

La organización SLI es una parte integral del esfuerzo de la ingeniería que diseña los sistemas militares. Los ingenieros logísticos trabajan mano a mano con otros ingenieros para asegurar que el soporte esté considerado en el proceso de diseño. Se realizan análisis logísticos para identificar diferentes caminos en los cuales el diseño pueda ser cambiado para mejorar el soporte o sostenibilidad. Así mismo, se llevan a cabo análisis adicionales para identificar los recursos que serán requeridos por el soporte del sistema cuando esté en uso. Los recursos de soporte logístico son el mayor gasto asociado al sistema militar durante toda su vida útil, por eso es imperativo que el plan SLI se haga para el uso más económico de estos recursos.

Todo el mundo realiza las tareas de SLI, sin embargo, cada organización debe darse cuenta por qué comienzan a aplicarse y los objetivos finales que se esconden durante su aplicación.

El fin último de las actividades de soporte para el sector aeronáutico es conseguir unos determinados objetivos que solucionen los problemas de coste de mantenimiento y optimicen su tiempo de servicio.

Podemos resumir los objetivos en cuatro puntos importantes:

- Identificar y desarrollar los recursos para un correcto soporte del sistema.
- Identificar y limitar el coste de las direcciones de soporte.
- Influir las decisiones de diseño para mejorar el soporte y la sostenibilidad del sistema.
- Proveer al cliente los recursos de soporte logístico apropiados con el mínimo coste.

CAPÍTULO 3

Para lograr estos objetivos de una forma eficiente las actividades SLI comprenden cuatro líneas distintas de acción:

1. Realizar un soporte logístico en concordancia a las necesidades del cliente, para ello es necesario que se tengan en cuenta las siguientes actividades y características:
 - Aptitud al soporte logístico y la eficacia del sistema.
 - Estructuras ya existentes para el mantenimiento del sistema.
 - Evaluar y gestionar el sistema de soporte logístico dentro de las estructuras existentes si las hubiera.
2. Integrar el soporte logístico en la gestión del programa: realizar unos trámites globales entre el usuario final y los encargados de la ingeniería del proyecto.
3. Integrar el soporte logístico al sistema y a su desarrollo, para ello se debe:
 - Asegurar la coherencia y el compromiso entre el producto y el sistema de apoyo. El conjunto de análisis, evaluación y verificación de la aptitud al soporte logístico, es lo que conforman los Análisis de Soporte Logístico (LSA). Más adelante se explicará en qué consisten estos análisis.
 - Asegurar la coherencia y compromiso entre todas las fases del programa.
4. Integrar entre ellos los elementos del sistema de soporte, es decir, asegurar la coherencia en la definición de los productos de logística para la puesta a disposición de las entregas logísticas coherentes y comunes a todas las actividades de desarrollo, nos da como resultado una base de datos logística (BDL).

3. 3. FASES

Las actividades SLI comienzan con un planteamiento temprano para un elemento de un equipo y continúa a través de toda su vida útil. Este proceso es el mismo para todos los elementos, ya sea una pieza pequeña perteneciente a un equipo o un gran sistema.

El ciclo de vida del producto está dividido en siete fases diferentes bien diferenciadas. Estas fases son:

1. Pre-diseño.
2. Concepto.
3. Demostración/Validación.
4. Desarrollo a gran escala.
5. Producción.
6. Despliegue/Operación.
7. Disponibilidad.

Cada fase tiene un principio y un final definido, aunque a veces las fases puedan estar solapadas. Mucho se ha escrito y se ha dicho respecto a las pruebas de tecnología y desarrollo de los modelos en el intento de asegurarnos que se obtengan los resultados y la fiabilidad requerida. Hay también un gran interés en el coste del ciclo de vida (LCC). Los ensayos y las elaboraciones de modelos son los mayores factores que intervienen en el desarrollo del presupuesto, y la información así obtenida es relevante para sostener tan bien como se pueda los costes de adquisición, pero no puede, por si misma, dirigir la dirección del soporte total.



Figura 6. Fases de vida de un producto.

CAPÍTULO 3

Ya se ha visto que el ciclo de vida de un producto está dividido en distintas fases. Se puede hacer una correspondencia entre estas fases y las actividades de Soporte Logístico Integrado, quedando relacionadas entre ellas. Dependiendo de la norma elegida o la empresa se pueden establecer diferentes clasificaciones de dichas fases, así veremos algunas en el siguiente cuadro.

NORMA O REFERENCIA	FASES						
NFX 50 - 151	Entrada de necesidades	Exploración de la factibilidad	Pre-desarrollo	Desarrollo	Industrialización	Producción	Puesta en servicio, explotación
ISO 9000	Búsqueda y estudio de mercado	Concepción del desarrollo			Aprovisionamiento, Planificación y desarrollo de procedimientos	Venta, distribución	Instalación, puesta en servicio, asistencia técnica, mantenimiento
MIL HDBK 245	-----	Explotación	Demostración y validación	Desarrollo a gran escala		Producción y despliegue	-----
MIL STD 1388	Pre-diseño	Diseño Exploración	Demostración y validación	Desarrollo a gran escala		Producción y despliegue post-producción	
-----	Estudios preliminares		Diseño detallado	Desarrollo		Producción	Explotación

Figura 7. Cuadro con las distintas fases dependiendo de la norma elegida.

El último método que aparece en la tabla es un método que puede utilizar una empresa cualquiera para el ciclo de vida de un producto o sistema. Siguiendo los pasos de este método se puede explicar todo el proceso de Soporte Logístico Integrado.

CAPÍTULO 3

- **Estudios preliminares.**

- Entrada de la necesidad:
 - Definición de la Misión.
 - Definición General del producto.
- Exploración: identificación de las alternativas y de las soluciones que permiten satisfacer una necesidad validada:
 - Sistemas virtuales y conceptuales.
 - Calendario de realización.
 - Análisis de coste preventivo y de riesgos.

- **Diseño detallado.**

Periodo durante el cual las soluciones obtenidas son afinadas mediante análisis y estudios intensivos. También se puede producir un desarrollo de materiales si fuese necesario, así como test y evaluaciones:

- Concepción no fijada.
- Elección de soluciones de soporte.

- **Desarrollo.**

Periodo durante el cual el sistema y los principales productos para su apoyo logístico y su concepción son fabricados, testados y evaluados:

- Evoluciones menores.
- Soporte logístico optimizado.

- **Producción.**

Primer periodo previo a la aprobación de la producción y que termina en la entrega y la aceptación del último sistema de entrega:

- Concepción fijada.
- Soporte logístico planificado.

- **Explotación.**

Gestión de actividades necesarias para el mantenimiento de la eficacia de los sistemas.

3. 4. PLAN DE SOPORTE LOGÍSTICO INTEGRADO

Las actividades SLI están normalmente coordinadas y controladas durante todo el proceso del programa de gestión. El concepto de programa de gestión se centra alrededor de la persona o personas que cargan con la responsabilidad de ver todas las necesidades que puedan surgir durante el diseño y puesta en servicio del sistema. El proceso del programa de gestión consta de diferentes aspectos que deben estar continuamente dirigidos para que se obtenga un resultado satisfactorio. Estos aspectos incluyen la asignación de responsabilidades, cambiar aspectos cuando el programa transcurre por las diferentes fases, usar las herramientas necesarias para el programa, debiendo estar éstas programadas y presupuestadas, y considerar los requerimientos básicos del programa principal. El éxito o fallo del sistema de soporte depende de cómo esté gestionado el programa.

El plan de Soporte Logístico Integrado es un plan empresarial que establece la política, los procedimientos y los métodos que se usarán para complementar el programa SLI frente a unos requisitos específicos. Es el único plan y documento de control para todas las actividades SLI y los esfuerzos relacionados.

El objetivo principal del plan de gestión de las actividades de SLI es que exista una organización centralizada de éstas y coordinada por un responsable único.

Para llevar a cabo la consecución del objetivo, se deben realizar las siguientes actividades:

- Planificar las actividades SLI.
- Introducir las exigencias SLI al desarrollo (documentos, trabajo...).
- Documentar los estudios y trabajos SLI.
- Introducir revisiones SLI y hacer participar el SLI en los proyectos vistos por segunda vez.
- Administrar y evaluar los trabajos SLI (internos y subcontratados).

CAPÍTULO 3

El plan logístico se pone al día en la fase de estudios preliminares, así como en cada fase del desarrollo. Se puede esquematizar un modelo del plan de Soporte Logístico en varios puntos:

1. Descripción general del sistema y del sistema de soporte, organización y responsabilidad en el programa.
2. Descripción de objetivos:
 - El concepto operacional y de organización.
 - Los objetivos de efectividad del sistema.
 - El concepto de mantenimiento.
3. Organización y planificación del programa logístico:
 - Estrategia de un análisis.
 - Plan de análisis del Soporte Logístico.
 - Presupuestos de los recursos logísticos.
 - Organismos participantes.
 - Tareas generales del programa SLI: especificaciones, concepción, producción y seguimiento operacional.
4. Concepción y puesta en práctica de los productos logísticos:
 - Objetivos, conceptos y criterios para los productos de la logística: límite (umbral), exigencias específicas, responsabilidades, exigencias para la validación y la verificación, métodos, herramientas, y reglas.
 - Plan de puesta en servicio y traspaso de la responsabilidad de la logística: traspaso de la aplicación al cliente.
 - Gestión de seguimiento operacional: procedimientos de tratamiento de experiencias repetidas.

CAPÍTULO 3

Existen nueve elementos fundamentales de las actividades SLI que conforman su plan de actuación, cada uno de ellos tiene un objetivo, necesita de un material y una puesta en práctica:

- 1. Plan de mantenimiento:** permitir la organización y la ejecución del mantenimiento teniendo en cuenta los objetivos de disponibilidad operacional y de los recursos logísticos.
- 2. Aprovisionamiento y recambios:** debe proporcionar una lista de piezas de recambio, de consumibles y definir las condiciones.
- 3. Equipamiento de soporte:** definir y especificar los equipos de soporte teniendo en cuenta los medios disponibles por el usuario.
- 4. Personal:** evaluar y definir las necesidades específicas en personal; ocupaciones, cualificación, número para:
 - La utilización del sistema.
 - El apoyo por el nivel de mantenimiento.
 - La formación.
 - Las tareas administrativas: gestión de depósitos.
 - La asistencia técnica.
- 5. Soporte informático:** dar todos los útiles informáticos que se necesiten para mejorar y facilitar el trabajo.
- 6. Formación:** evaluar y definir las necesidades específicas al programa en medios de formación (cantidad de personal, cualificación equipamiento, planning), por nivel de mantenimiento y más particularmente, por la utilización de medios de formación complejos, simuladores....
- 7. Documentación:** evaluar y definir las necesidades en documentación para:
 - La explotación del sistema.
 - El apoyo a cada nivel de mantenimiento.
 - El reaprovisionamiento.

CAPÍTULO 3

- La formación, y medios de formación.

8. Infraestructuras: evaluar y definir las infraestructuras del usuario:

- Talleres para el soporte de los diferentes niveles de mantenimiento.
- Depósitos.
- Centros de formación.
- Infraestructuras de explotación.

9. Embalaje, manipulación...: evaluar las restricciones del usuario (situación geográfica, medioambientales...) y definir los medios a poner en práctica.

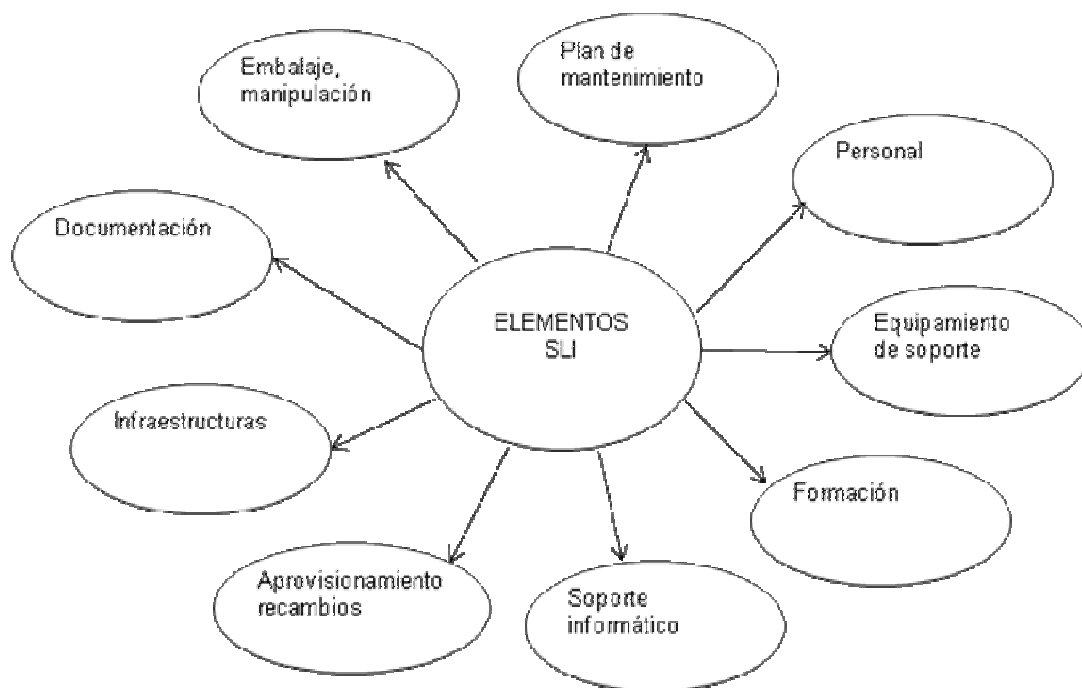


Figura 8. Elementos principales del Soporte Logístico Integrado.

Estos elementos no tienen por qué estar fijados y ser los mismos para todos los tipos de sistemas o sectores industriales. En el caso que nos ocupa, el sector aeronáutico, estos elementos se llaman de forma más común ‘work packages’, que podríamos traducir por paquetes de trabajo. Cada paquete de trabajo se encarga de cada una de las tareas que comprende el Soporte Logístico Integrado. A continuación se detalla una definición y breve explicación de cada uno de ellos, con algún ejemplo para ilustrarlo.

CAPÍTULO 3

3.4.1. WP0: PROJECT MANAGEMENT (GESTIÓN DEL PROYECTO)

Este paquete de trabajo es el que contiene la gestión del proyecto y el plan SLI (Soporte Logístico Integrado). Permite dirigir todas las actividades de soporte aplicables a los ‘*Work Packages*’ (WPs) que forman parte de un proyecto, como puede ser; por ejemplo el A380, y alcanzar los objetivos de soporte.

La gestión del proyecto es la disciplina encargada de organizar y dirigir recursos de tal modo que el proyecto esté completo dentro de las restricciones que implican un objetivo definido, calidad, tiempo y coste. Una dirección de proyecto de éxito debe prever el proyecto entero, desde el principio hasta el final y tener la habilidad para asegurarse de que esta visión se lleva a cabo. En la industria aeronáutica la gestión de mantenimiento es válida durante toda la vida del avión, desde el diseño hasta el servicio de éste. La ‘eis’ (entrada en servicio es la frontera entre las dos fases).

El objetivo es dar algunos documentos como ‘*Customer Support Plan*’ (Plan de Soporte del Cliente) y ‘*Minutes of meeting and the Planning*’ (Minutos de Encuentros y de Organización). Estos son los documentos de salida. Luego, se lleva un seguimiento del proyecto durante toda la vida del avión.

Para escribirlos, es necesario conocer alguna información y documentación del cliente. Estos son llamados ‘inputs’ o entradas, y que, en este caso son, ‘*Customer Support Requirements*’ (Requisitos del cliente para el Soporte), la planificación del cliente y las especificaciones del responsable del proyecto. Todos ellos tienen un número de referencia para encontrarlos de manera fácil.

El objetivo de este documento es dirigir el ‘Plan de Soporte del Cliente’ y los contratos entre la compañía responsable de los WPs y el cliente. Esto es necesario para que exista una buena comunicación y para definir las responsabilidades de cada componente. El documento tiene que lograr la coherencia, coordinación y gestión de todas las actividades de soporte. Probablemente, este es el más importante WPs porque organiza y dirige todos los demás paquetes de trabajo.

La organización del proyecto es un trabajo complejo que puede durar varios años. De manera interna, para realizar el presupuesto, deben considerarse los recursos disponibles y demandados. La rentabilidad es una cuestión importante para decidir si el proyecto puede ser realizado o no.

3.4.2. WP1: DIRECT MAINTENANCE COST (COSTE DIRECTO DE MANTENIMIENTO)

El objetivo del DMC (Direct Maintenance Cost) es introducir el coste del mantenimiento durante el diseño y el desarrollo del avión. El coste es un punto crítico y es mejor tenerlo en cuenta desde el inicio del diseño. Esta forma de hacerlo es mejor para las campañas de ventas, ya que el coste es uno de los aspectos más importantes en ingeniería. Este documento es válido durante el diseño y el desarrollo del avión.

Las salidas serán la evaluación (valoración) DMC. Los costes son calculados para cada tarea de mantenimiento pero el DMC es un resultado global. Es una guía inicial de mantenimiento.

Para el desarrollo de este WP son necesarias varias entradas, como las especificaciones del proyecto, y además, si es posible se puede utilizar un DMC antiguo de algún proyecto similar. De esta forma se puede tener una idea inicial de los costes. De otra manera, se necesitaría empezar desde el principio y hacer un primer cálculo que puede ser modificado cuando todo el análisis este hecho.

El documento está estructurado con varios puntos para que se entienda de manera fácil. Al principio se describe el ámbito de estudio, es decir, el elemento o elementos que van a ser analizados, los documentos o normas que se van a usar y el objetivo a alcanzar con este WP.

Contiene también una lista con las hipótesis que se van a usar, como el tipo de línea de trabajo y la eficiencia o rendimiento de la mano de obra. Después, una vez escritas las definiciones, se usarán las ecuaciones para calcular el coste. En estas ecuaciones están incluidos los costes de todas las tareas de mantenimiento, tanto las de corrección como las de prevención, así como el coste asociado a cada tarea y la mano de obra. Este sería el cálculo matemático, los resultados numéricos están en los apéndices.

Hay también una descripción detallada y evaluada de cada tarea. Es una explicación corta del propósito y del tipo de análisis de los elementos que van a ser inspeccionados. El intervalo indicado para las revisiones y el proyecto usado para la primera valoración así como cuantos trabajadores y materiales y herramientas se

CAPÍTULO 3

necesitan. La descripción debe incluir los costes de todos los materiales que son necesarios para realizar la tarea de mantenimiento. Sin embargo, los costes de las herramientas y GSE (Ground Support Elements) no están incluidos en la evaluación DMC.

El DMC usa resultados de análisis previos, como el programa de mantenimiento y los estudios de mantenimiento (MTA).

Finalmente, hay una conclusión para sumar el contenido entero del WP y éste debería decir si el objetivo se puede considerar como alcanzado en una primera aproximación y si las hipótesis necesitan ser validadas.

Los resultados numéricos son calculados en un documento Excel, dentro del cual hay diferentes páginas para cada tarea, así como el sumario y las hipótesis.

Las hipótesis son dadas por el cliente: son el tiempo aproximado para hacer cada tarea, los intervalos de inspección y otros factores.

Hay dos tipos de tareas de mantenimiento, unas que están programadas, como la inspección y revisión y las otras que son de reparación o recambio cuando se ha encontrado un daño en alguna pieza durante la inspección.

Hay una descripción detallada de los pasos a seguir según el procedimiento, cada tarea tiene asociado un tiempo determinado (varios pasos pueden estar juntos porque no ocupen mucho tiempo, pero en el documento oficial tienen que estar separados). Está especificado también el número de operadores, y por ejemplo, el número de tornillos que deben ser extraídos. De esta manera se conoce el tiempo por componente y el total. Después de esto, hay un sumario o síntesis con todos los tiempos y la evaluación DMC. El DMC da un costo por hora o ciclo de vuelo, sin embargo esto es sólo para las tareas programadas, para las no programadas hay sólo un valor del coste de la labor.

Existe una interacción entre los análisis MSG-3 y el DMC, es necesario llevar a cabo los análisis para calcular el DMC. Puede ser revisado bajo la demanda del cliente.

CAPÍTULO 3

53-30-03-210-801

External Detailed Inspection of the T34 Upper Fuselage Section

	Qty	Factor due to the kind of inspection			Factor due to the kind of inspection		Factor due to the localisation of inspection		Detailed results	Total	Logic order LSA
		Cat.	Area	Basic time	Level	Factor	Level	Factor			
1 Job Set-Up	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,75 h	
A - Get Access											
1 - Remove all Fairings									0,50 h		①
2 - Install the Access platform in zone 251 / 252 / 261 / 262									0,25 h		
B - Cleaning of the surface											
1 - Clean the surface to be inspected with Cleaning agents									*		
2 Procedure	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
A - Inspection of the External structure	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26,39 h	
1 - Do a Detailed visual inspection of the external skin at the row of rivets providing attachment to frames and stringers	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
a - Inspection of the LH External Structure	1	Middle	18,83 m²	1,57 h	DVI	5,0	Lateral	1,0	7,85 h		
b - Inspection of the RH External Structure	1	Middle	16,21 m²	1,35 h	DVI	5,0	Lateral	1,0	6,75 h		
c - Inspection of the Upper External Structure	1	Middle	18,86 m²	1,57 h	DVI	5,0	Upper	1,5	11,79 h		
B - Inspection of specific frames and stringers	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,08 h	
1 - Do a Detailed visual inspection of the external skin panels at Frame n° 12 junction. Make sure that there is no cracks, scratches or corrosion on the structure	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
a - Inspection of the LH Frame n°12 junction	1	Middle	-	0,08 h	RDVI	8,0	Lateral	1,0	0,67 h		
b - Inspection of the RH Frame n°12 junction	1	Middle	-	0,08 h	RDVI	8,0	Lateral	1,0	0,67 h		
c - Inspection of the Upper Frame n°12 junction	1	Middle	-	0,08 h	RDVI	8,0	Upper	1,5	1,00 h		

DMC distribution

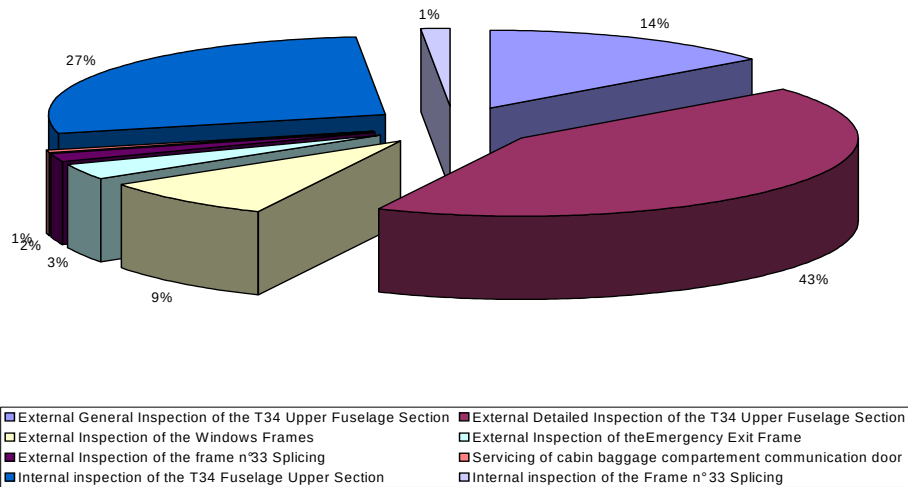


Figura 9. Ejemplo de informe de 'Direct Maintenance Cost'.

CAPÍTULO 3**3.4.3. WP2: MAINTAINABILITY (SOSTENIBILIDAD)**

La sostenibilidad es una medida de la capacidad de un elemento para ser mantenido. Es un parámetro muy importante y está presente desde el principio del diseño. Entra en contacto con todas las facetas del programa de desarrollo de ingeniería con el propósito de integrar e influenciar las características del soporte del ciclo de vida del sistema. Es la disciplina de realizar informes sobre la accesibilidad y mantenimiento de cada pieza.

La accesibilidad incluye una descripción gráfica del elemento, su ubicación, los posibles daños a los que está expuesto, la descripción de su acceso para una posible reparación, y las herramientas necesarias.

El objetivo de este WP es dar al cliente un informe del análisis de sostenibilidad del elemento estudiado. Los documentos que forman el WP son el QMA (Quality Maintenance Analysis, *Análisis de Calidad de Mantenimiento*) y el MTA (Maintenance Task Analysis, *Análisis de Tareas de Mantenimiento*).

El MTA tiene que ser realizado antes del DMC porque contiene unos datos que hacen falta en este último, como el número de operadores y el tiempo necesario.

Una vez que el informe de accesibilidad está hecho, el QMA y el MTA son llevados a cabo. Estos análisis y los resultados de los análisis MSG-3 (daños accidentales y medioambientales para las tareas de mantenimiento programadas) están incluidos en la documentación que es dada al cliente.

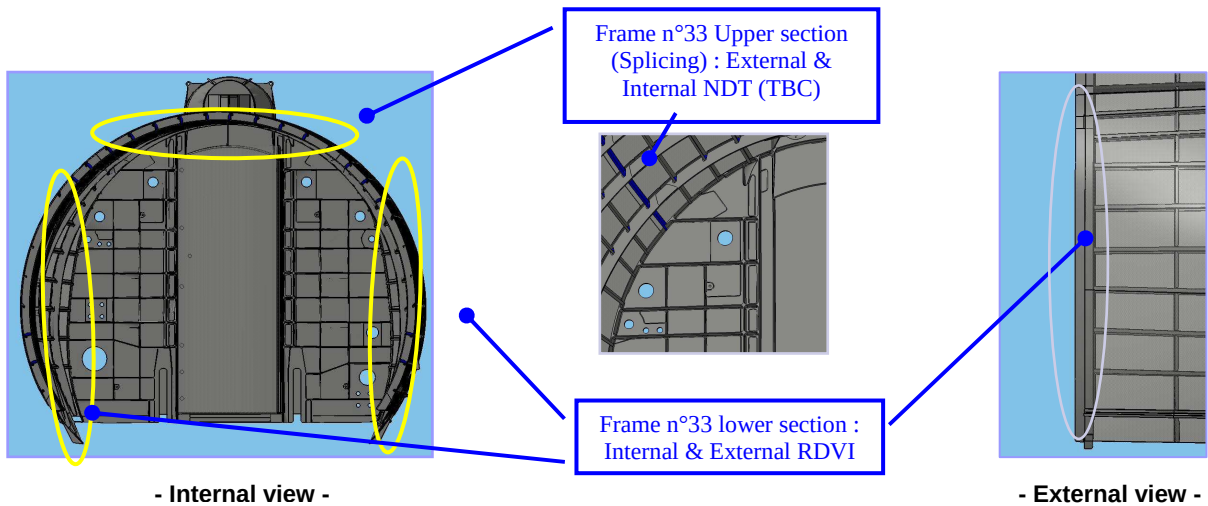
Dentro del documento hay una descripción gráfica general y después una descripción gráfica y técnica detallada de cada elemento. Hay, también, un análisis sobre la susceptibilidad de ser dañado, como los daños accidentales, medioambientales o de fatiga. Esta es una descripción cualitativa, no hay ningún cálculo.

Seguidamente, hay una descripción detallada de los diferentes niveles de inspección (general, detallada o especial, como puede ser utilizar un boroscopio), la periodicidad de las revisiones y si hay que usar algunas herramientas especiales, o algún equipo de soporte sobre el suelo. Es una tabla con toda la información necesaria para realizar la tarea de mantenimiento del elemento.

CAPÍTULO 3

Contiene también la conformidad y especificaciones del cliente, este documento es llamado ‘V+V’ (Validation and Verification, *Validación y Verificación*).

Si el sistema estudiado es complejo hay otro documento dentro de este WP que se encarga de la fiabilidad o seguridad. La fiabilidad es la habilidad de un sistema o componente para efectuar las funciones requeridas bajo unas condiciones dadas, por un periodo específico de tiempo. Contiene una descripción detallada de cada pequeño sistema que está contenido en el elemento entero. También hay un análisis de seguridad el cuál sigue un método lógico. Es una descripción gráfica de las conexiones lógicas entre fallos eventuales de varias funciones o componentes.



	Accessibility		Inspection			Repairability	Major findings
	Outside	Inside	FD	ED	AD		
Frame n°33 & junction at frame 33 level	Easy Junction level	Furnishing removal	YES	YES	NO	Repairable	Inspection recommended in F900 maintenance manual
			An internal and external RDVI is recommended An internal NDT at upper section is recommended	An external GVI at skin junction level	An external GVI at skin level after weather effects		

Figura 10. Ejemplo de informe de ‘Quality Maintenance Analysis’.

CAPÍTULO 3

3.4.4. WP3: GROUND SUPPORT EQUIPMENT (EQUIPO DE SOPORTE SOBRE EL SUELO)

Es una tabla con todas las herramientas específicas y el equipo usado para asegurar el mantenimiento y/o reparaciones del avión y sus componentes. Pueden ser usados sobre el avión o fuera de él, y sobre el suelo, como soporte para un componente pesado.

Los datos de salida son: especificaciones técnicas y funcionales de cada herramienta, un modelo en 3D, una definición gráfica, un prototipo y la documentación asociada.

Los datos de entrada que se necesitan son las especificaciones del proyecto para el GSE (Ground Support Equipment).

Durante la realización del WP2, el GSE debe ser definido, luego se escribe el RFG (Request For GSE, *Peticiones Para el GSE*), y este documento necesita la validación del fabricante del avión. Este es el trabajo del departamento SLI. Después, otro departamento se encarga de realizar el diseño, el prototipo y la documentación.

Finalmente, el cliente dirige la producción y es proporcionada por él.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y
A380 GSE list																								
STG :		SOCATA																						
Ref :																								
Indice :																								
				Functional specification		Technical specification		Drawing		Prototype		Acceptance		Validity										
ATA	Rev	Part Number	Tool title	Link	Ref	Issue date	Ref	Issue date	Req date	Issue date	Req date	Issue date	Req date	Issue date	MSN	A380-700	A380-800	A380-300	A380-ER	A380-F	SB	CRASH T		
52-82-00	N	XXXXXXXXXXXX	Equipment to remove aft doors	Eq to remove aft doors1A1	Draft 1	#####										yes	yes	yes	yes	yes				
52-82-00	N	XXXXXXXXXXXX	Equipment to remove forward doors	Eq to remove forward doors1A1	Draft 1	#####										yes	yes	yes	yes	yes				
52-82-00	N	XXXXXXXXXXXX	Equipment to store aft and forward doors	Eq to store A and F doors1A1	Draft 1	#####										yes	yes	yes	yes	yes				
52-82-00	N	XXXXXXXXXXXX	Equipment to remove doors axis	Eq to remove doors axis1A1	Draft 1	#####										yes	yes	yes	yes	yes				

Figura 11. Ejemplo de informe de 'Ground Support Equipment'.

CAPÍTULO 3

3.4.5. WP4: MAINTENANCE PROGRAM (PROGRAMA DE MANTENIMIENTO)

El programa de mantenimiento lo componen métodos, procedimientos y recursos requeridos para mantener el soporte de un elemento a través de todo su ciclo de vida. Es la combinación de todas las acciones técnicas y administrativas, incluidas las acciones de supervisión, previstas para conservar en buen estado un producto o repararlo, en un estado que puede ser realizado por una función requerida.

Las salidas son una '*Initial Maintenance Program*' (Programa Inicial de Mantenimiento) y los '*Data for Technical Publications Manuals*' (Datos para los Manuales de Publicación Técnica).

Las entradas son el manual PPH ('*Policy and Procedure Handbook*', Manual de Política y Procedimiento) dado por el cliente, los datos experimentales adquiridos en servicios de anteriores programas y aplicables a este WP, y el número de SSI ('*Significant Structure Items*', Elementos Estructurales Significativos).

Dentro del 'Programa Inicial de Mantenimiento' hay dos documentos, el SSD ('*Significant Structure Dossier*', Documento Estructural Significativo) y el SSI ('*Significant Structure Items*'). En el SSD hay una descripción general de los elementos. Está especificada la ubicación, las uniones, el material y la protección. Esta así mismo descrito el acceso a ellos. En el SSI, hay una descripción detallada de cada elemento y en el están escritos los resultados de los análisis de daños accidentales, medioambientales y por fatiga y si es necesario realizar un CPCP ('*Corrosion Prevention and Control Program*', Prevención de la Corrosión y Control del Programa). Estos análisis son llamados análisis MSG-3 en la industria aeronáutica.

EL PPH se utiliza para realizarlos. Es una especificación del cliente. Describe como se deben llevar a cabo los análisis.

En este WP está escrita una descripción gráfica de todos los elementos y componentes y su ubicación dentro del avión. Están especificados las uniones, los materiales y su protección. Hay también una descripción gráfica del acceso.

CAPÍTULO 3

El procedimiento de los análisis MSG-3 principalmente intenta encontrar los componentes que van a ser considerados como SSI (*‘Structure Significant Items’*). Si es éste el caso, entonces habría que estudiar los daños accidentales, medioambientales o por fatiga.

Los daños accidentales son aquellos que son impredecibles y pueden ocurrir desde el primer día de la vida del avión. Es una deterioración física de un elemento causada por el contacto o impacto con un objeto o la influencia negativa de algo que no forma parte del equipo, o causado por un error humano durante la reparación, operación o mantenimiento del equipo.

Los daños medioambientales son parcialmente estudiados para el diseño pero difíciles de predecir. Es una deterioración física de la resistencia o fortaleza de un elemento, hasta que se produce el fallo como resultado de una interacción química con el ambiente. Varios ejemplos son la corrosión de los materiales metálicos o la filtración de fluidos. En el caso de materiales compuestos hay otros análisis llamados *‘ageing damage’*, que pueden ser traducidos como daños debidos a la edad.

Se llaman daños por fatiga al inicio de una grieta o grietas debido a los ciclos de carga y su consecuente propagación.

Los análisis de fatiga están basados en *‘Substantiation Files of the Design Office’* (Archivos Confirmados de la Oficina de Diseño) siempre que estén certificados.

Uno de los pasos es calcular la longitud de grieta detectable y dependiendo de los resultados habrá varios niveles de inspección: GVI (*‘General Vision Inspection’*, Inspección General Visual), DET (*‘Detailed Inspection’*, Inspección Detallada) o SDI (*‘Special Detail Inspection’*, Inspección Especial Detallada).

La inspección GVI, es un examen visual de un área interior o exterior, instalación o montaje para detectar un daño obvio, un fallo o una irregularidad. Este nivel de inspección se hace dentro de una distancia en la que el elemento puede ser tocado, a menos que esté especificada otra cosa. Un espejo puede ser necesario para aumentar el acceso visual de todas las superficies expuestas en la inspección del área. Este nivel de inspección es realizado normalmente bajo unas condiciones buenas de luz, como a la luz del día, luces del hangar, linterna o focos, y requiere retirar o abrir paneles

CAPÍTULO 3

de acceso o puertas. Pueden ser necesarios apoyos o escaleras para ganar proximidad al área examinada.

La inspección DET es un examen intensivo de un elemento específico, una instalación o un montaje para detectar un daño, fallo o irregularidad. Las luces disponibles se complementan normalmente con un foco directo de buena iluminación con una intensidad estimada apropiada. Durante la inspección puede ser necesario ayudarse de espejos, lentes de aumento, etc. La superficie debe estar limpia y debe elaborarse un procedimiento de acceso.

La inspección SDI es un examen intensivo de un elemento específico, una instalación, montaje o detección de daño, fallo o irregularidad. El examen probablemente haga un uso extenso de una específica inspección técnica. Se requiere una exhaustiva limpieza y un informe básico de acceso o desmontaje.

El análisis CPCP contiene repetitivas tareas de mantenimiento, aplicadas hasta llegar a un intervalo de revisión, el cual es designado en el control de corrosión de tal forma que el daño no exceda del nivel de corrosión definido. De todas formas, los requisitos del análisis CPCP pueden no requerir una inspección sino unas necesidades de mantenimiento que incluyen una solicitud de aplicaciones programadas de compuestos de prevención o inhibición de la corrosión. No hay intervalo predefinido o un valor de umbral para las necesidades de mantenimiento del CPCP, aunque los valores del principal intervalo deben ser considerados.

A380 MSG-3 ANALYSIS		Cover Sheet	MSG-3 ANALYSIS FOR STRUCTURE
Applicability	Title		
A380-800	ATA Chapter No. 53	Structure	
	SS Dossier No. 53.11	Nose Fuselage	
	SSI No.: 53.11.S014	Fuselage internal structure, Nose Landing Structure, Forward face of FR0	
Prepared by: SOCATA/EKIS		Date: 23 Sept 03	Issue: 01
Approved by: AIRBUS/SEM2T2		Date: 23 Sept 03	

Figura 12. Ejemplo de informe de 'Significant Structure Items'.

CAPÍTULO 3**3.4.6 WP5: TECHNICAL PUBLICATIONS (PUBLICACIONES TÉCNICAS)**

El objetivo es proveer a la aerolínea con los siguientes documentos: AMM (Aircraft Manual Maintenance, *Manual de Mantenimiento del Avión*), IPC (Illustrated Part Catalogue, *Catálogo de Piezas Ilustrado*), SRM (Structure Repair Manual, *Manual de Reparación de la Estructura*). Esto es lo que se llama documentación de la aeronave. Y el CMM (Component Maintenance Manual, *Manual de Mantenimiento de Componentes*), que es la documentación para el taller.

Es necesario tener los requisitos del cliente sobre las publicaciones técnicas y llevar a cabo los análisis previos.

El AMM es un documento para el desmontaje, instalación, servicio, recambio, lubricación, descripción o inspección. Esta escrito el número de referencia, el acceso, las posibles advertencias o daños, el procedimiento para el desmontaje e instalación y las herramientas y consumibles necesarios.

El IPC está escrito desde los planos de diseño. Es una lista de todas las partes posibles con su código de fabricación, la cantidad, etc.

El SRM contiene una descripción informativa para la identificación de una parte dañada. Este informe nos da los posibles daños generales y específicos para la estructura primaria o secundaria del avión y también nos da los procedimientos generales y específicos para las tareas de reparación.

El CMM es un manual dedicado a los elementos que van a ser desmontados del avión y llevados a un taller específico para la reparación.

Este manual contiene todos los siguientes datos, lista de materiales, descripción y operación (de los componentes elementales), pruebas y defectos aislados, desmontaje (de los componentes elementales), limpieza, posibles daños, reparaciones, montaje y almacenamiento, herramientas especiales, fijaciones, equipamientos y lista ilustrada de piezas.

Las Publicaciones Técnicas están escritas para la entrada en servicio del avión. Deben ser actualizadas al menos dos veces al año durante la vida del avión.

✈ A340-500/600
AIRCRAFT MAINTENANCE MANUAL

Subtask 33-12-12-010-050

- B. Get Access to the Avionics Compartment
 - (1) Put the access platform in position at the access door B11.
 - (2) open the access door B11.

Subtask 33-12-12-060-050

- G. Open, safety and tag this(these) circuit breaker(s):

PARALLEL DISCONNECTOR FCM LOCATION

R FOR 16L&T, TEL	4L&T	UTA
R 72No CAPS LT R&T+MISC	4L&R	M&O
FOR 16L&R		
72No CAPS LT R/O+MISC		

A. Procedure

Subtask 33-12-12-020-050

- A. Removal of the Reading Light Lamp
 - (ref. Fig. 401/TASK 33-12-12-991-001)
 - (1) Remove the cover (3). To do this, apply a light pressure on it and turn to the left.
 - (2) Remove the lamp (2) from the socket (1).

Subtask 33-12-12-020-051

- B. Removal of the Reading Light
 - (ref. Fig. 401/TASK 33-12-12-991-001)
 - (1) Remove the cover (3). To do this, apply a light pressure on it and turn to the left.
 - (2) Remove the three screws (4) and washers (5).
 - Hold the socket of the reading light (1) during this operation.
 - (3) Disconnect the electrical wiring (6) with a contact extraction tool. (ref. SSPM 20-00-00)

✈ A340-500/600
AIRCRAFT MAINTENANCE MANUAL

Reading Light (16L&T, M&O)
Figure 401/TASK 33-12-12-991-001

FIG 33-12-12-4 HAND 02

EFF : ALL

ACS

33-12-12

Page 402
Oct 01/02

Printed in France

EFF : ALL

ACS

33-12-12

Page 403
Apr 01/02

Printed in France

CMM - Component Maintenance Manual

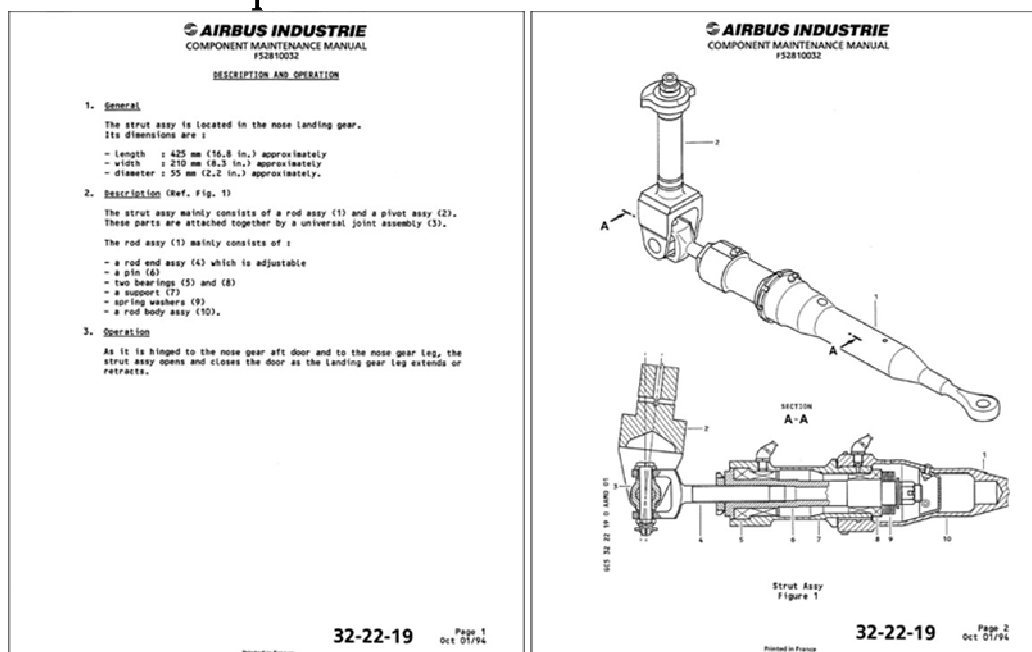


Figura 14. Ejemplo de documento de 'Component Maintenance Manual'.

CAPÍTULO 3

IPC - Illustrated Parts Catalog

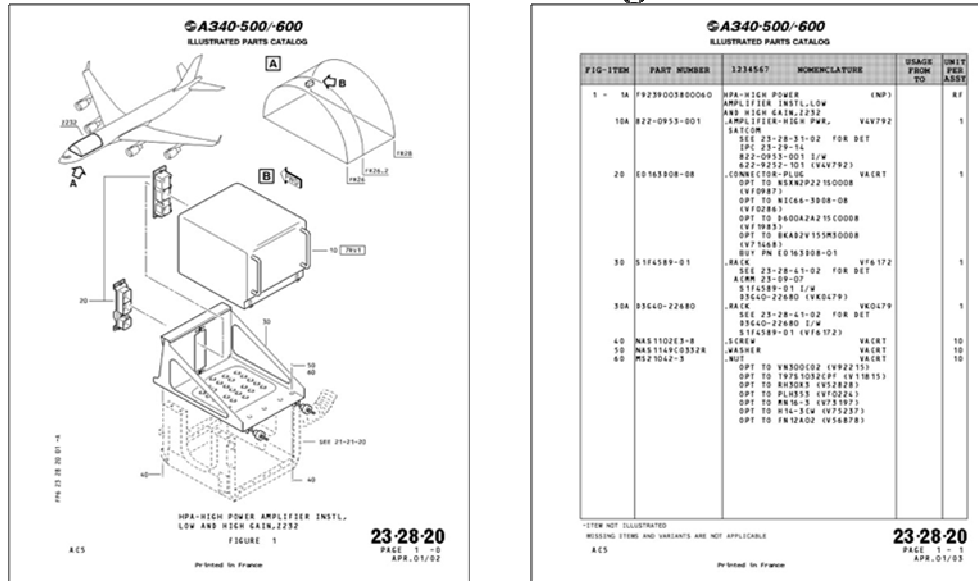


Figura 15. Ejemplo de documento de 'Illustrated Parts Catalog'.

SRM - Structure Repair Manual

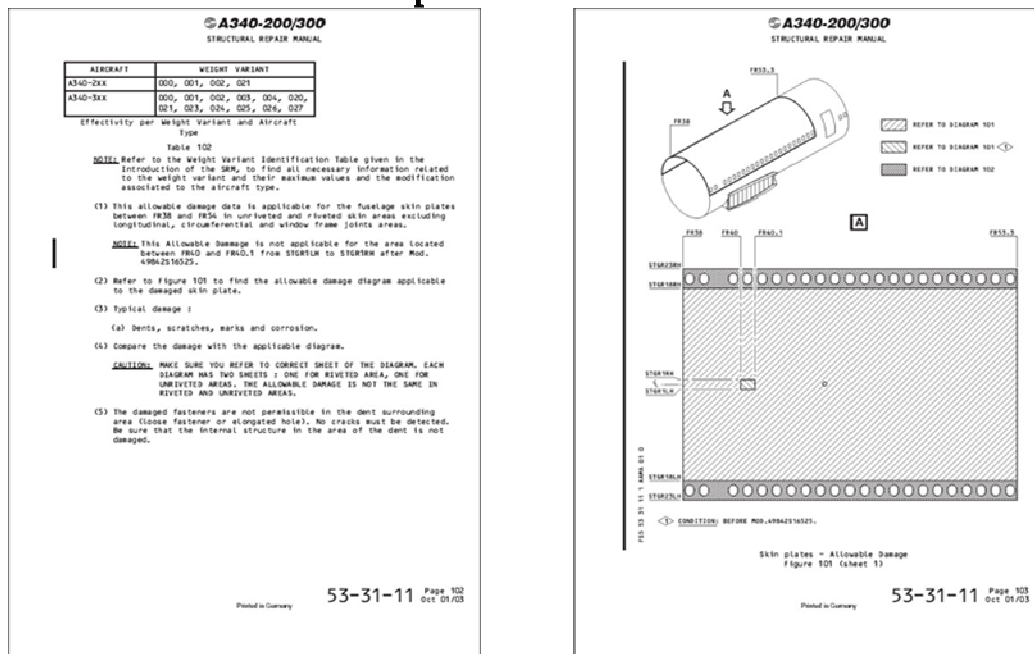


Figura 16. Ejemplo de documento de 'Structure Repair Manual'.

El Boletín de Servicio (SB) está escrito después de la entrada en servicio de la aeronave, es el único documento aprobado por las autoridades. Es para la mejora, inspección o conexión sobre el avión. Está a sí mismo publicado el número de operarios y el tipo de inspección especial recomendada para el mantenimiento de la aeronave en unas condiciones de operación seguras.

Todas las modificaciones que deben hacerse en el avión tienen que estar escritas en este boletín. Hay tres tipos de modificaciones: recomendada, opcional o urgente/obligatoria. Esta es la decisión del fabricante que es quien realiza la modificación.

En el SB hay un procedimiento y después, un equipo de repuestos, el cuál puede ser comprado por la aerolínea.

Es válido durante la vida del avión.

SB - Service Bulletin

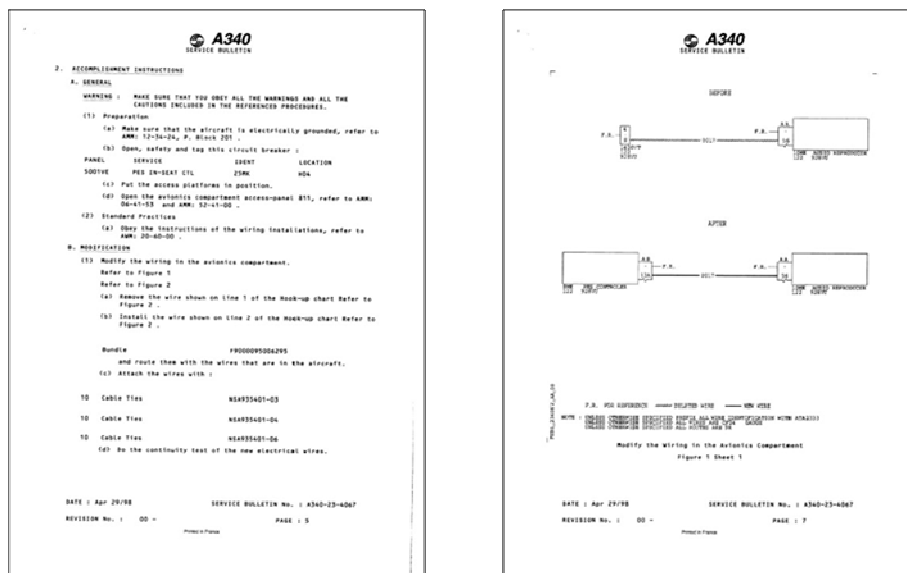


Figura 17. Ejemplo de documento de ‘Service Bulletin’.

CAPÍTULO 3**3.4.8 WP7: MATERIAL SUPPORT (PIEZAS DE REPUESTO)**

El objetivo es proveer al fabricante del avión con un catálogo inicial de piezas de repuesto para ser compradas por la aerolínea. Es necesario conocer la obtención de especificaciones o necesidades del cliente y las condiciones de precios.

Contiene una lista de piezas de repuesto, el número de referencia, el coste y el proveedor. Los repuestos son los componentes que pueden ser desmontados, normalmente son aquellos que están atornillados.

Parte de los repuestos son definidos por el departamento SLI (Soporte Logístico Integrado), y la otra parte es definida por el fabricante del avión.

3.4.9. WP8: TRAINING (FORMACIÓN)

Este WP contiene las actividades de actualización y seguimiento del mantenimiento. El contenido de la formación o entrenamiento está en concordancia con las reglas de la Asociación de Transporte Aéreo – especificaciones 104 de ATA. Presentan un método para el desarrollo del contenido de la formación el cuál usan muchas de las compañías de aviación para la formación del personal de mantenimiento. Además, las reglas de ATA definen unas normas mínimas las cuales deben conocer la compañía de aviación para impartir los cursos. Las reglas han sido desarrolladas para permitir un mejor entendimiento entre las necesidades del entrenamiento, porque éstas varían naturalmente de acuerdo a diversas tareas y requisitos que van a encontrarse en una operación de mantenimiento. Los programas de formación pueden ser desarrollados y compilados de tal forma que puedan ser adaptados de una forma más precisa a los requisitos actuales del trabajo. Esto incrementa la utilidad del valor de formación, su aceptación por los participantes del curso y además, en última instancia, alcanza el éxito de la formación.

3. 5. APLICACIÓN DEL SOPORTE LOGÍSTICO INTEGRADO (SLI)

El grado de aplicación de SLI y de los análisis asociados, Logistic Support Analysis (LSA) puede variar con el grado de libertad de diseño, la complejidad técnica y del coste del producto o sistema de forma que el planteamiento requerido quedará reflejado en el grado de aplicación.

Aplicando los principales elementos de SLI es necesario que el concepto de soporte sea ajustado para conocer el desarrollo específico del producto y las necesidades del cliente. Por tanto, si el desarrollo de un producto es completamente nuevo debe ser necesario aplicar todas las tareas de LSA al producto.

Los Análisis de Soporte Logístico, en inglés, Logistic Support Analysis (LSA) son el conjunto de actividades científicas y técnicas, organizadas en un proceso iterativo de identificación, de definición, de cuantificación de elección y compromiso, de ensayos y de evaluación, aspirando a asegurar que las necesidades de las aptitudes al soporte y las otras necesidades de SLI serán satisfechas.

Durante los estudios preliminares se puede ver la influencia de la concepción y durante la producción, la identificación de recursos.

Los Análisis de Soporte Logístico se convierten en un almacén de información de todas las actividades de soporte, incluyendo aprovisionamiento y documentación técnica y continuando en funcionamiento durante la fase de servicio, “sosteniendo el diseño”

Es necesario conocer perfectamente cómo va a ser usado el producto y las restricciones bajo las cuales va a estar operativo y debe ser mantenido. Esta información puede ser derivada a los clientes, proveedores y/o al mercado de búsqueda.

Deben realizarse estudios sobre el producto propuesto para obtener diversa información como:

- Ciclos operativos, incluyendo el número de operaciones al día, o ciclos por unidad de tiempo.
- Número de productos que deben tener soporte logístico.

CAPÍTULO 3

- Niveles de reparación.
- Tiempos requeridos de disponibilidad y/o reparación/recambio.
- Periodos de mantenimiento permisibles.
- Impacto medioambiental.
- Probable número y perfil de operadores y personal de mantenimiento.
- Consideraciones de transporte, por ejemplo: modo, tipo, cantidad a ser transportada, destinos, tiempo de transporte y programa.
- Vida de diseño y servicio.
- Cualquier otra información relevante.

Los datos recogidos pueden ser usados para la realización de diversos análisis, la valoración de los resultados, y la definición del desarrollo medioambiental para asegurar la consistencia de los análisis.

Existe un documento llamado ‘The customer profile constraints report’ el cual se realiza para definir como un producto es o será usado y mantenido. Nos da una información básica del equipo de diseño y de la organización existente sobre el soporte logístico del mismo.

3. 6. NORMAS

Para llevar a cabo las actividades de Soporte Logístico Integrado es necesario usar diversas normas que definan los parámetros y sirvan de guía para realizar dichas actividades con el nivel de calidad exigido.

Una de las normas más utilizadas y a las que más se hace referencia son las normas militares pues ha sido de ahí de dónde surgió el SLI. Estas normas son las MIL STD.

Éstas describen un procedimiento de ejecución, es decir, indican aquello que hace falta para fijar los objetivos, los límites y las etapas de trabajo. Pero en ningún caso, dan la manera de conducir los estudios ni las herramientas a utilizar. Incluso si se presentan en la forma de reglamento, no tienen el punto de carácter obligatorio y se negocian enteramente o en parte entre el cliente y el fabricante.

Consta de las descripciones de 15 tareas agrupadas en 5 secciones y subdivididas en 77 subtareas. A cada subtaska le corresponde un capítulo y el conjunto de estos capítulos constituye el cuerpo principal de los trabajos.

Es una norma americana que comprende dos volúmenes, es el texto de base para los análisis LSA, estas son las dos más usadas:

- MIL-STD 1388-1A “LOGISTIC SUPPORT ANALYSIS (LSA)”.
 - Sección 100: planificación y dirección del programa.
 - Sección 200: definición del sistema y del sistema de apoyo.
 - Sección 300: preparación y evaluación de las soluciones posibles, presentar las soluciones posibles y viables para el sistema de apoyo y elegir la mejor. La sección comprende 3 tareas que son generalmente efectuados en los EEUU por la industria.
 - Sección 400: determinación de las especificaciones de soporte necesario.
 - Sección 500: evaluación de la aptitud al soporte.

CAPÍTULO 3

- MIL-STD 1388-2A “DOD REQUIREMENTS FOR Q LOGISTIC SUPPORT ANALYSIS RECORD (LSAR)”.

Esta norma resume las exigencias de los análisis y define las entregas a procurar y la manera de presentarlas. Puede estar informatizada.

Otras de las normas más utilizadas, en este caso europeas, son las normas AECMA. Esta norma ha sido realizada por la ‘Association Européenne des Constructeurs de Materiel Aérospatial’ (AECMA) para establecer métodos y reglas de realización estándares para los escritos y análisis concernientes a la documentación técnica.

Esta norma es común para los fabricantes y usuarios de sistemas, tanto civiles como militares.

Los detalles de esta norma pueden ser modificados entre los fabricantes y los clientes que participen en el proyecto.

Está estructurada en capítulos, cada uno de ellos tratando un tema específico:

- Capítulo 1: Introducción.
- Capítulo 2: Reglas generales.
- Capítulo 3: Fuente de recursos.
- Capítulo 4: Publicaciones Técnicas.

CAPITULO 4:

DIRECT MAINTENANCE COST (DMC)

4.1. INTRODUCCIÓN

En el informe Direct Maintenance Cost quedan reflejados los costes iniciales. Se da una idea del coste de mantenimiento desde el inicio del diseño de la pieza hasta su mantenimiento durante la puesta en servicio para poder tener de esta manera un diseño más efectivo y óptimo. El que se va a explicar es sobre los paneles exteriores del fuselaje, la zona de abajo, es lo que se llama *body fairing*, perteneciente al Falcon 7X.

En dicho documento está explicado el proceso, los documentos y normas a los que se hace referencia, los tipos de suposiciones, la metodología de cálculo del Direct Maintenance Cost (DMC) y como anexos, las tablas de cálculo. Al final del informe debe ir la conclusión con el DMC total y debe decir si está basando en experiencia, realidad o si por el contrario está basado en suposiciones y necesita ser verificado.

El documento tiene un número que nos sirve para identificar de una forma rápida el objeto del documento y la zona del avión que se está analizando. Es una designación dada por la Air Transport Association (ATA), el primer número se refiere a la zona del avión, es un número que da la norma ATA para esa zona, es común a todas los fabricantes de avión. Los siguientes números son dados por el fabricante del avión y cada uno de ellos nos sirve para especificar el sistema o elemento dentro de la zona y el tipo de tarea. Cada una de las tareas, inspección, desmontaje e instalación tiene un número distinto.

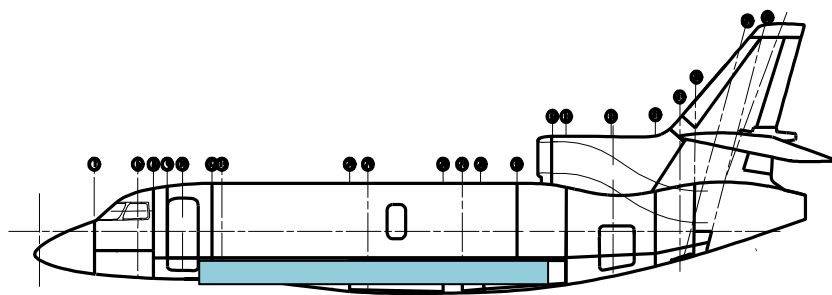


Figura 18. Localización del 'body fairing' del 'Falcon 7X'.

4.2. DOCUMENTACIÓN DE PARTIDA.

Antes de realizar un informe debemos conocer todos los documentos que necesitamos y aquellos que nos pueden ser útiles a la hora de trabajar en él. Uno de los más importantes puede ser una versión antigua del Direct Maintenance Cost de la misma pieza o de una similar. De esta forma podemos trabajar sobre unos datos existentes y válidos, por lo que éste documento nos daría una primera evaluación del coste. En este caso no hay ninguno posible del que partir, así que usaremos otros ejemplos que estarían más lejos de la realidad de nuestra pieza.

Se van a utilizar como documentos de partida los siguientes:

- General Technical Requirements (DGT 81672 – 18/12/2000).
Suposiciones concernientes a las horas o ciclos de vuelo, sobre la posible utilización de la aeronave.
- Quality instructions – MSG3 Policy and Procedure Handbook F7X (DGT 84285 – 5-0 – 22/01/2007).
Normas generales a seguir en la realización de informes y manuales, es donde se puede encontrar, entre otras cosas, el nivel de inspección a realizar y el periodo entre inspecciones.
- Definition of CDR supplier deliverables and presentation of post-CDR process (DSC 03-1758).
CDR (Consolidation Design Review), donde se puede ver el costo del operario por hora, su eficiencia, así como la posible conversión de euros a dólares.
- LSA Database (DSC 03-1759).
LSA (Logistic Support Analysis), es una base de datos que contiene información sobre soporte logístico. Reúne todas las herramientas concernientes al soporte logístico.
- Maintainability Analysis Report WP#46 (FNXSOT 529 02).
Se utiliza como un ejemplo, como un modelo a seguir para la realización de este nuevo documento.

CAPÍTULO 4

- FALCON 900ex MAINTENANCE MANUAL (Procedures N°: [51-000], [51-002], [53-009], [53-010], [53-500]).

Es un modelo a seguir, es un ejemplo de cómo se puede hacer un manual de mantenimiento para este cliente, y este tipo de aeronaves.

- DMC Assessment WP#04 (FNXSOT 535 03).

Al igual que los dos anteriores, éste también se utiliza como un modelo, una base de la que partir.

- ECM “Karman Doors and access doors” (FNXSOT.WP46.10001/02 – Issue 3.0 – 15/11/2002).

ECM (Engineering Coordination Memorandum), es un documento donde viene explicada la puerta y su funcionamiento de a manera específica.

4.3. CÓMO ELABORAR UNO

A. Fichero Excel

Con toda esta información puede comenzar a realizarse el informe, primeramente en un archivo Excel para hacer todos los cálculos y después sobre el documento Word oficial, los archivos Excel son anexos del documento oficial.

Para la primera página se ha determinado una inspección GVI (General Visual Inspection), es decir, una inspección general, ya que la zona a analizar es amplia, son paneles, y es fácilmente accesible. Se da una estimación del tiempo para su inspección frente a posibles daños, especificados en el documento CDR (Consolidation Design Review).

Lo siguiente es la estimación de tiempo para las tareas de montaje y desmontaje. Ésta es una tarea programada, pero al ser una operación concreta, diferente a inspección no se calcula un Direct Maintenance Cost (DMC) con ella. Para ver los cálculos de desmontaje e instalación de cada panel, se deben tener en cuenta las suposiciones

CAPÍTULO 4

hechas en el primer momento. Para una fácil identificación del panel, cada uno de ellos tiene un nombre de referencia dependiendo de su situación en el avión.

Para definir el proceso de desmontaje e instalación podemos revisar otros manuales de mantenimiento de aeronaves parecidas y de los informes ‘Quality Maintenance Analysis’ (QMA) y ‘Maintenance Task Analysis’ (MTA) para tener una idea de los procesos y qué es necesario desmontar en primer lugar. Hay que tener en cuenta que dependiendo del tamaño de cada panel se elegirán unos coeficientes u otros y el número de operarios que deben realizar el trabajo.

Una vez hechos los cálculos de tiempo se puede pasar a realizar el resumen de Direct Maintenance Cost (DMC) y cálculo de costes. El cálculo de costes sería para los procesos de montaje y desmontaje siendo simplemente el número de horas multiplicado por el coste de operarios.

Para el DMC tendremos en cuenta las horas de vuelo o el número de ciclos de vuelo además del número, coste y eficiencia de los operarios.

De esta forma llegamos al final del cálculo meramente matemático y se puede redactar el documento oficial que lo acompaña.

B. Documento oficial Word

Este es el documento que se entrega al cliente.

Lo primero es definir el objetivo y ámbito de estudio, en el Direct Maintenance Cost (DMC) sólo se calcula el coste de las inspecciones, no de las reparaciones.

Se debe dar una definición de todos los parámetros que se han de tener en cuenta según los cuales va a haber unos coeficientes u otros (área, nivel inspección, dificultad localización y dificultad de acceso). Una vez que el ingeniero ha tomado las decisiones correspondientes, según su criterio, para que los datos se ajusten lo más posible a la realidad, se procede a realizar el DMC propiamente dicho.

Antes de realizar la inspección del sistema es necesario preparar la zona, despejarla o limpiarla si fuese necesario. Al igual que al final la tarea se debe volver a colocar en su sitio lo que previamente se desmontó para hacer la inspección y dejar la zona tal y como estaba. Para cada parámetro existente hay unos coeficientes, que se multiplican al tiempo estimado para cada tarea. Es responsabilidad del ingeniero

CAPÍTULO 4

estudiar la zona, acceso y dificultades para poder así tomar una decisión correcta y elegir el coeficiente que más se ajuste a la realidad.

Los tiempos de inspección deben ser también estimados a juicio del ingeniero, normalmente estimados a partir de la experiencia.

El resto de las suposiciones que se deben hacer, relativas al coste de operarios, horas de vuelo y periodo entre inspecciones son dadas por el cliente, y han quedado explicadas previamente cuando se ha explicado los tipos de documentos que se debían utilizar.

Todas estas suposiciones son dadas por el cliente, en este caso es Dassault quien se encarga de proporcionar estos datos a la empresa. Al igual ocurre con los tiempos de conexión y desconexión de cables, luces, instalación o desmontaje de tornillos, etc. Se pueden ver en una tabla proporcionada por el cliente.

Como se había explicado anteriormente el Direct Maintenance Cost (DMC) tiene una ecuación para su cálculo, es el costo del mantenimiento, a nivel de inspección, del avión por operario y horas de vuelo.

Una vez realizado el informe, este debe ser presentado al cliente. Hay una reunión para la presentación de los resultados. Si existen fallos, discrepancias o es necesario hacer rectificaciones, éstas se hacen y después se vuelve a reunir. Cuando todo está verificado y revisado se debe presentar públicamente a todas las empresas y organismos oficiales competentes. Es el proceso de validación normal de todo documento referido al mantenimiento de la aeronave.

Se hace un primer cálculo del DMC, a la vez que el Logistic Support Analysis (LSA), podríamos decir que para este cliente el LSA es el equivalente al Maintenance Task Analysis, se corresponde en el tiempo con el proceso de análisis de diseño del avión. Una vez que comienza la producción, se puede terminar de hacer el DMC, con todas las modificaciones que hayan surgido durante el proceso de diseño, se consigue un DMC real.

CAPITULO 5:

QUALITY MAINTENACE ANALYSIS (QMA)

5.1. INTRODUCCIÓN

El análisis o informe Quality Maintenance Analysis (QMA), es un análisis de la calidad del mantenimiento, es decir, nos da una idea de cómo es posible acceder al sistema o al elemento para realizar las tareas necesarias y así poder realizar un correcto mantenimiento. Este informe está hecho, además de para visualizar el sistema o elemento dentro de su entorno, con el objetivo de que sirva de apoyo al realizar el Maintenance Task Analysis (MTA), que será explicado en el capítulo siguiente.

El Quality Maintenance Analysis que se ha realizado ha sido sobre el mecanismo de apertura y cierre de los ‘toes’ de la rampa de carga del A400M. Los ‘toes’ son una especie de extensión de la rampa que facilita la puesta en tierra de la misma. Pueden estar desplegados (posición horizontal o vertical) o guardados en la puerta de cargo, dependiendo de lo que nos interese en cada momento. En este caso, para el mantenimiento y posible desmontaje y montaje es necesario que los ‘toes’ estén en una determinada posición. Después del estudio de los planos y el mecanismo que tiene podemos saber que deben estar levantados para bajarlos y guardarlos y que luego pueden extenderse para las tareas de mantenimiento. Este informe, como se ha dicho antes, se dedica únicamente al mecanismo, no a los ‘toes’ propiamente dicho. Este mecanismo está accionado por un sistema hidráulico, conectado a la aeronave. Tampoco es del ámbito de este análisis estudiar el sistema hidráulico, solamente el sistema mecánico.

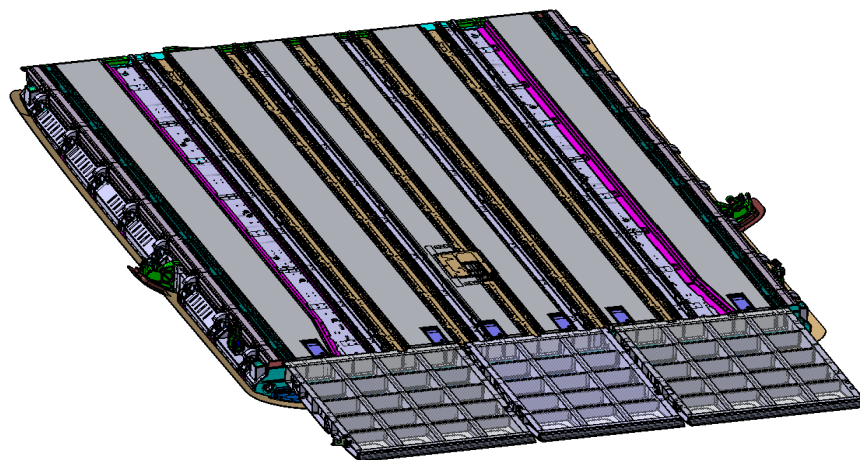


Figura 19. Localización de los ‘toes’ en la rampa de carga.

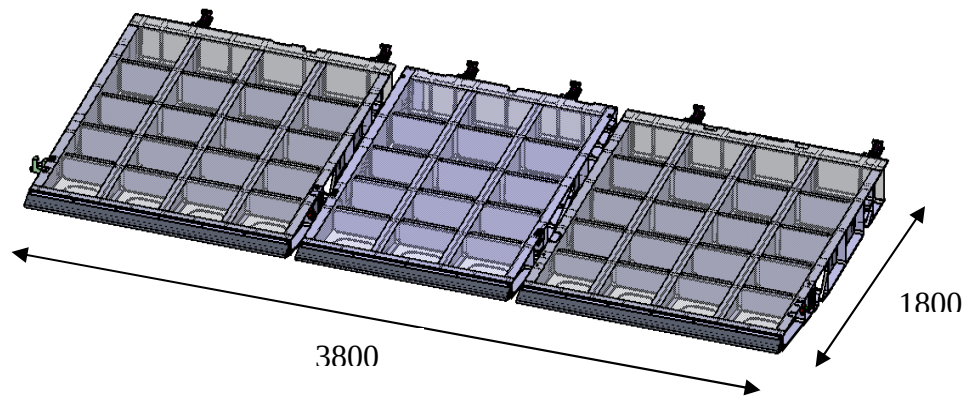


Figura 20. Detalle de los 'toes'.

5.2. DOCUMENTACIÓN DE PARTIDA

Los documentos que nos van a servir de guía y que son necesarios para la elaboración del Quality Maintenance Analysis son los siguientes:

- A400M Cargo Ramp Technical Description.
- Ramp description technical note.
- QMA – Template.
- Planos correspondientes al mecanismo, en ellos se puede ver perfectamente el mecanismo y el tipo de piezas utilizadas.
- QMA de otras aeronaves parecidas o de otras piezas.

Los dos primeros documentos son una descripción técnica de la rampa y todos sus sistemas. Explica con detalle las características técnicas de la rampa para saber cómo es el funcionamiento y de que elementos está compuesta. En el segundo está explicado con más detalle alguno de los sistemas. Un ejemplo de este documento lo

CAPÍTULO 5

podemos ver abajo, muestra las distintas disposiciones que pueden adoptar los ‘toes’, que va a ser el objeto del estudio.

El QMA – Template es una plantilla sobre la que realizar el análisis, viene dada por el cliente y en ella están especificados tanto las diferentes páginas y apartados que debe contener como el formato con el que se deben realizar.

Los planos correspondientes al mecanismo son imprescindibles, es lo que debemos mirar y estudiar para poder saber cómo están unidos al resto del avión y cómo es el mecanismo en sí mismo.

También es muy útil mirar distintos QMA antiguos, de otras piezas o de otros aviones anteriores, esto nos da una idea de cómo hacer el trabajo y sirve de ejemplo y apoyo para realizar el análisis que nos ocupa. Tener una guía para hacer los informes y no partir de cero es quizás lo más importante.

1. Assumptions / Constraints

1.1 Purpose of investigation
<fill in the reason why the QMA was carried out>

1.2 Mechanic.
For DMU analysis the <XX%> mechanic was used.

1.3 Maintenance areas.
 - Areas marked with a **green line** are areas with good accessibility.
 - Areas marked with a **orange line** are areas with difficult accessibility but accessible
 - Areas marked with a **red line** are areas with no accessibility or other critical areas.

1.4 Source of DMU pictures
- Catia V5 status: <Month/Day/Year>

1.5 Weather Conditions
<(if applicable)>

1.6 Abbreviations
<(used in this report)>

© AIRBUS INDUSTRIES S.A. 2000. All rights reserved. Confidential and proprietary document.

QMA-No. xxxxx

Month 200X

Page 3



Figura 22. Ejemplo de plantilla del 'Quality Maintenance Analysis'.

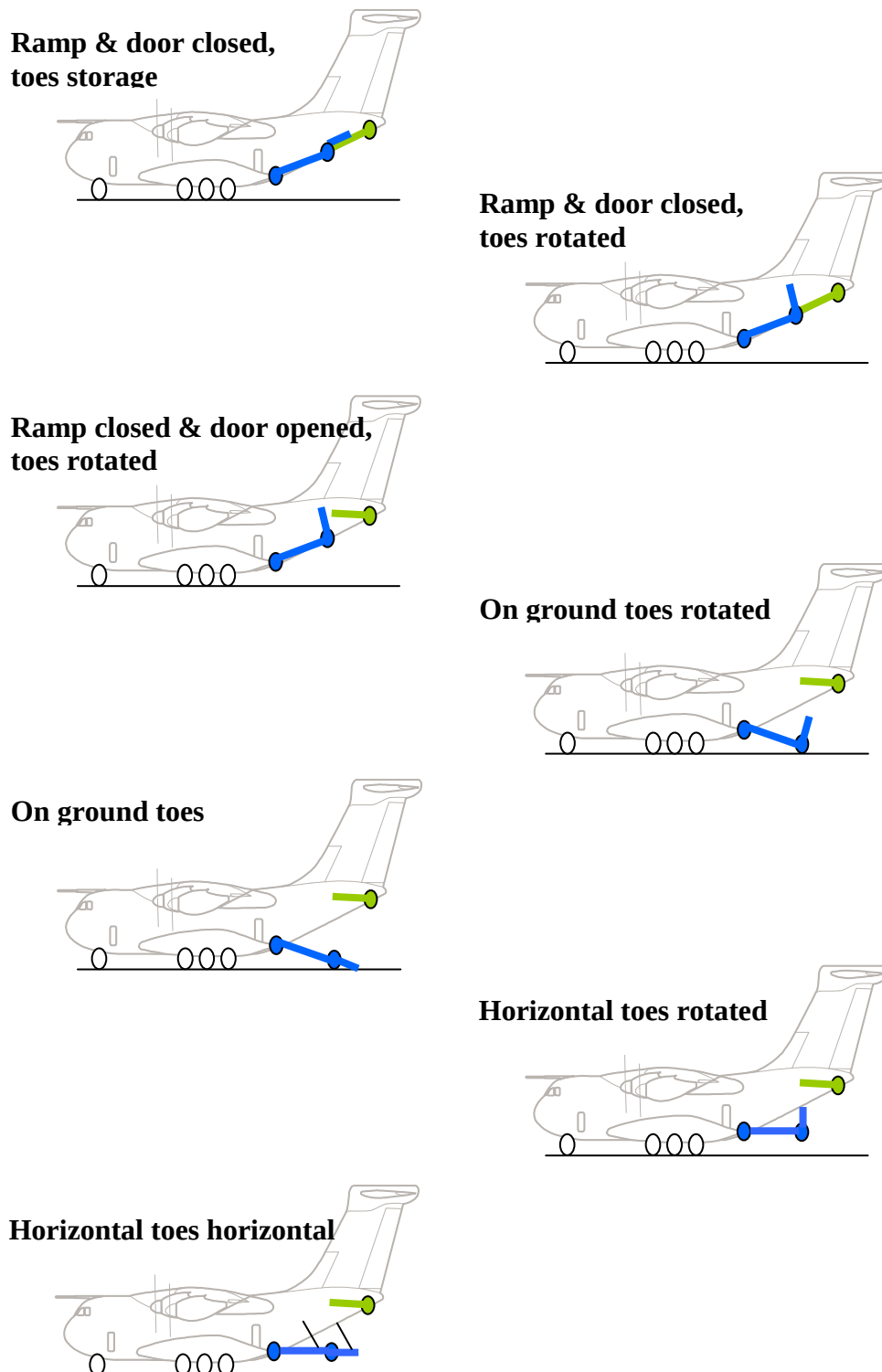


Figura 21. Posibles configuraciones de los 'toes' y la rampa de carga.

5.3. CÓMO ELABORAR UNO

Para empezar la elaboración del análisis es imprescindible saber perfectamente cómo funciona, dónde está situado y cómo es la accesibilidad, para ello es necesario empezar por estudiar los planos y la descripción técnica. Una vez conocido todo esto a la perfección, se puede empezar a realizar el informe.

Lo primero que se debe especificar es el objeto del documento. Así como diversa información o suposiciones requeridas por la plantilla del informe.

Lo siguiente es describir la estructura del sistema pero que en este caso no se ha hecho, puesto que no es de la competencia del cliente para el que se trabaja. En la plantilla vienen también informaciones acerca del peso y otras informaciones que tampoco son de la competencia de este informe realizado para un cliente en concreto.

El siguiente apartado se refiere a la accesibilidad, de forma gráfica y escrita. En el Quality Maintenance Analysis debe quedar claro qué pieza es sobre la que se está llevando a cabo el análisis, su situación en la aeronave y su accesibilidad, así como, que pueda conocerse el funcionamiento de ésta en el caso de ser un mecanismo como es el caso realizado. Debe estar perfectamente ilustrado para que pueda realizarse con facilidad el análisis de mantenimiento y sea fácil para el operario identificar la pieza y el mecanismo.

Así mismo se ha hecho también una breve descripción de la accesibilidad. Para ello, deben examinarse detenidamente los planos.

Una vez vista la accesibilidad y el sistema a analizar, se debe decidir si es necesario utilizar algún soporte suplementario o herramienta especial. También se debe indicar si es necesario desconectar los sistemas eléctricos o hidráulicos, como es el caso de este mecanismo. En este apartado es conveniente especificar los requisitos mínimos de seguridad cómo puede ser despresurizar el sistema hidráulico o bloquear la rampa para que no provoque accidentes sobre el operario.

Las normas usadas y que debe cumplir el mecanismo y el proceso de reparación también deben estar indicadas.

Por último nos encontramos ante una página de conclusiones donde vienen indicados los tipos de análisis realizados y a qué nivel.

CAPITULO 6:

MAINTENANCE TASK ANALYSIS (MTA)

6.1. INTRODUCCIÓN

En el ‘Maintenance Task Analysis’ (MTA) está realizado el análisis de las diferentes tareas de mantenimiento programadas. Está descrito el proceso de reparación detallado de cada una de dichas tareas. Se realiza a continuación del documento estudiado en el capítulo anterior, el ‘Quality Maintenance Analysis’ (QMA) de forma que éste sirva de apoyo. Por lo tanto, al ser una continuación del informe anterior, se ha trabajado sobre el mismo proyecto, el mecanismo de accionamiento de los ‘toes’ de la rampa de carga del avión A400M, que ya se describió anteriormente en qué consiste exactamente y su funcionamiento.

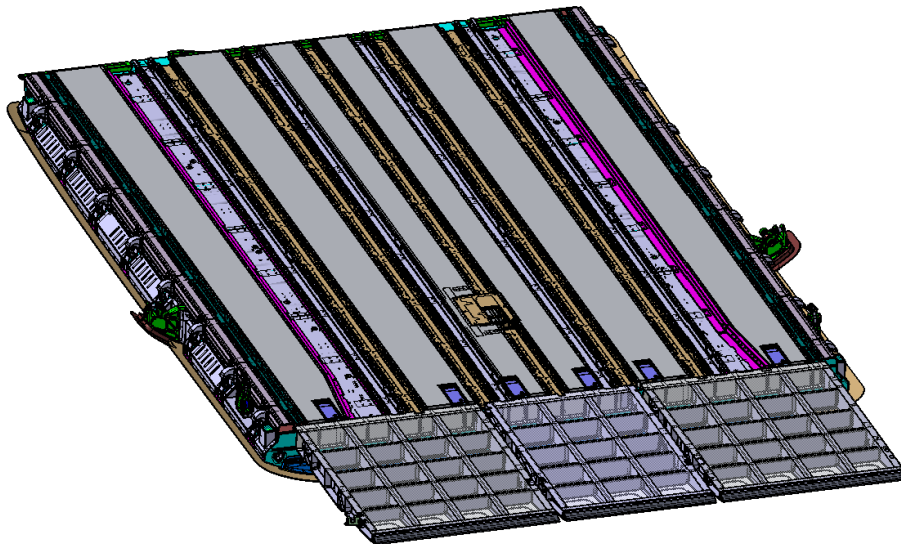


Figura 23. Localización de los ‘toes’ en la rampa de carga.

6.2. DOCUMENTACIÓN DE PARTIDA

Los documentos con los que se empieza y son necesarios para realizar el *Maintenance Task Analysis* son los siguientes:

- Planos y listado de piezas.
- Quality Maintenance Analysis (QMA).
- Report Aircraft Standard Time Catalogue.
- Maintenance Task Analysis (MTA) de otras piezas similares.

En los planos y listado de piezas podemos ver cuál debe ser la secuencia de piezas para la reparación y si hay interferencias con algunas de ellas.

Dentro del documento ‘Report Aircraft Standard Time Catalogue’ es dónde podemos encontrar los tiempos estimados de cada operario para todos y cada uno de los pasos que componen una tarea de mantenimiento.

Los informes MTA de piezas similares sirven de apoyo y guía, así como los QMA son el apoyo necesario para realizar el documento MTA correspondiente sobre él.

6.3. CÓMO ELABORAR UNO

Antes de empezar el mismo se tiene que conocer perfectamente el mecanismo, las piezas que lo componen y la función que realiza cada una de ellas, para ello hemos tenido que mirar bien los planos y leer de nuevo el documento técnico. Debemos asegurarnos que se conoce el mecanismo muy bien, pues lo que se debe hacer es definir el proceso de desmontaje y montaje en caso de que haya que reparar algo o cambiar alguna pieza.

El MTA se escribe sobre un documento Excel, ya que va a ser una lista de tareas cada una con un tiempo determinado asociado. Se van a diferenciar cuatro procesos distintos, preparación de la zona para la inspección, desmontaje del sistema, montaje del sistema y por último cierre o limpieza y puesta a punto la zona que había sido previamente preparada. La estructura y datos a incluir es la misma en las cuatro hojas. Al final de cada una de ellas se va a obtener un tiempo total.

En la hoja de preparación deben quedar explícitamente escritos todos los movimientos a realizar para que el mecanismo tenga un acceso directo y fácil y sea posible actuar sobre él.

Se especifica el número de operarios, el tiempo necesario para la operación, además del material o herramienta especial en caso de ser necesaria su utilización.

Una vez preparada la zona, con el mecanismo visible y accesible se puede proceder al desmontaje. Debe estar explicado paso por paso, es necesario conocer el tipo de elemento a retirar, porque el tiempo va a depender de éste. El proceso de montaje no tiene por qué ser exactamente igual pero contrario al de desmontaje, podría haber modificaciones, por esto es necesario que vaya en una hoja aparte, además de porque los tiempos son diferentes a los de desmontaje, normalmente mayores.

Por último, para el cierre de zona se deben realizar las operaciones y comprobaciones necesarias para que la zona de reparación quede exactamente igual que cuando se inició, en condiciones aptas para el vuelo si fuese su caso.

CAPITULO 7:

SIGNIFICANT STRUCTURAL ITEM (SSI)

7.1. INTRODUCCIÓN

El informe o análisis Significant Structure Item (SSI), consiste, como se ha explicado en un apartado anterior, en la realización de análisis MSG-3, es decir, análisis de daños accidentales, medioambientales, por corrosión y por fatiga.

Se puede hacer una pequeña explicación de en qué consisten estos análisis Maintenance Steering Group (MSG), que literalmente significa “grupo de dirección de mantenimiento”.

El sistema ‘Maintenance Steering Group’ (MSG) ha desarrollado conocimientos sobre los efectos que puede producir la corrosión, entre otros factores, sobre la integridad de la estructura del avión. La primera generación de los programas de mantenimiento de aeronaves estaba basada en la creencia de que cada parte o pieza en un avión requiere un período de revisión. Con la experiencia, ha resultado evidente que algunos componentes no requieren tanta atención como otros y se han desarrollado nuevos métodos de control de mantenimiento. Se introdujeron así las condiciones de supervisión o vigilancia en el documento ‘Maintenance Steering Group’ (MSG-1) que fue aplicado al avión ‘Boeing 747’.

Los sistemas MSG han evolucionado considerablemente desde entonces hasta la actualidad. La experiencia ganada con los análisis MSG-1 ha sido usada para poner al día el método y crear un documento más universal para la aplicación sobre otros aviones. El paso siguiente fueron los análisis MSG-2 y posteriormente se ha llegado al más reciente, los análisis MSG-3, que está basada en las filosofías de los documentos precedentes y que alcanza a identificar los requerimientos para el mantenimiento.

Los procesos, tareas e intervalos que indican los análisis MSG pueden ser usados por los operadores como las bases para el programa inicial de mantenimiento. La industria y las autoridades reguladoras están continuamente trabajando para encontrar mejoras a estos análisis.

CAPÍTULO 7

Las mayores mejoras que se introdujeron en la última modificación fueron:

- Expansión de los sistemas y definición de la inspección.
- Pautas para el desarrollo de un programa de control y prevención de la corrosión ‘Corrosion Prevention and Control Program’ (CPCP).
- Incremento de la conciencia de los requerimientos necesarios del envejecimiento de una aeronave.
- Extensa revisión de la estructura del método.

Los análisis de estructuras MSG-3 comienzan con un desarrollo de un análisis completo de los sistemas de la aeronave, desde el nivel más bajo hasta el más alto.

Todos los elementos estructurales son clasificados como un Significant Structural Item (SSI) u otra estructura.

Explicado en qué consisten estos análisis se puede explicar el proceso y procedimiento. En este caso se va a explicar el proyecto correspondiente al panel exterior que rodea la puerta de emergencia de la parte derecha de la aeronave Falcon 7X.

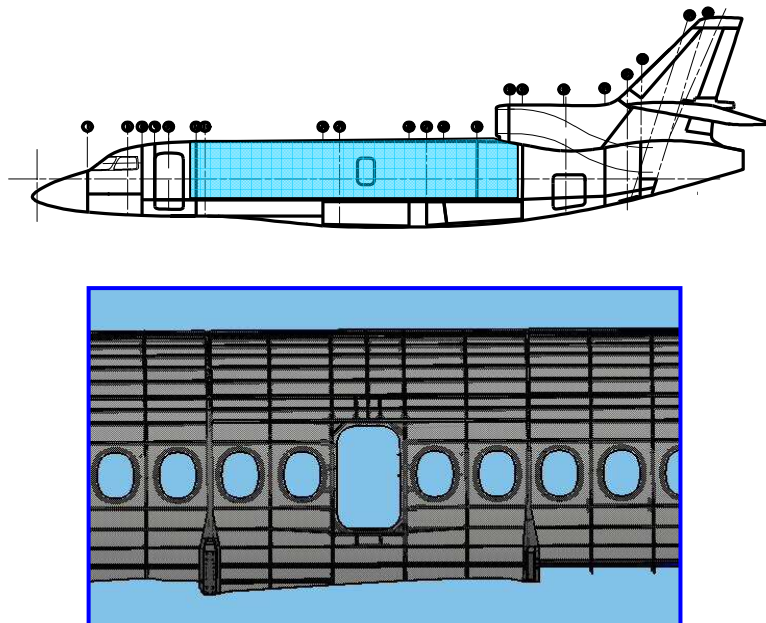


Figura 24. Localización de la puerta de emergencia en el 'Falcon 7X'.

7.2. DOCUMENTACIÓN DE PARTIDA

De forma esquemática la documentación necesaria para la realización de los análisis que nos ocupan es la siguiente:

- Template, plantilla SSI para la redacción del análisis.
- PPH (Policy and Procedure Handbook).
- DGT Structure, cómo hacer un SSI.
- Zone, documento que contiene la numeración de cada zona del avión.
- Imágenes tomadas desde la intratet de la empresa.
- ASNA 2101, documento que contiene las protecciones de cada material.

Se puede explicar de forma más detallada algunos de estos documentos.

La plantilla que nos da el cliente es como indica su propio nombre el formulario de los análisis en blanco para que sea rellenado por el ingeniero con los datos correspondientes.

El manual Policy and Procedure Handbook (PPH) es un conjunto de pautas e indicaciones que es necesario tener en cuenta. Siguiendo los pasos indicados junto con el conocimiento total de los planos, materiales y protecciones de los materiales se puede llegar a unos valores de intervalos de inspección determinados.

Este manual lo proporciona el fabricante del avión, en el caso del Falcon 7X sería Dassault.

El documento Description General Technical (DGT) es una explicación para realizar este informe, está explicado de forma sencilla y paso a paso las indicaciones del manual Policy and Procedure Handbook. Lo proporciona también Dassault. Es un guión para poder hacer los análisis de una forma sencilla, sirve como apoyo y ejemplo.

CAPÍTULO 7

MSG-3 Structure Analysis - AD Analysis Procedure

Considered accidental damage sources

The same accidental damage sources are considered for both metallic and non-metallic materials.

Due to the different material behavior regarding this kind of damage, the associated analysis are treated independently though.



Figura 25. Ejemplo del documento DGT Structure.

7.3. CÓMO ELABORAR UNO

Lo primero que se hace es situar y especificar el elemento. Es decir, ver en qué zona de la aeronave está situada y qué pequeños elementos comprende. Debe acompañarse de ilustraciones para que quede totalmente claro. Se han de añadir igualmente ilustraciones de las posibles grietas y su crecimiento, para el análisis de fatiga así como imágenes para el análisis de corrosión, si procede realizarlo.

A continuación se realiza el análisis accidental, consiste en decidir los posibles tipos de daños a los que puede estar expuesta la pieza. Aquí, el criterio de la persona que lo realiza es el que decide qué y en qué grado le puede afectar.

Seguidamente se realiza el análisis medioambiental, el objetivo es llegar a un periodo y nivel de inspección. Para ello se va pasando por varias tablas. Dichas tablas vienen definidas en el PPH, y son las que conducen hasta el valor del período. El trabajo en este caso consiste en definir el valor apropiado para cada variable que aparece en la tabla.

CAPÍTULO 7

Debe decidirse según el juicio de la persona que realice el análisis. Entre estas variables está: el grado de interferencia entre piezas, la sensibilidad a la corrosión galvánica, tipo de unión, frecuencia de movimiento, o el tipo de protección.

El nivel de inspección y el período no tienen por qué ser iguales en el análisis medioambiental que en el accidental. Una de las páginas será un resumen con todos los resultados obtenidos. En esta página podemos ver si el elemento es susceptible o no de hacer un análisis de control y prevención de la corrosión.

Para hacer este análisis necesitamos el espesor del panel exterior, en este caso. Con el espesor y el nivel de 'static margin' podemos encontrar un valor para el período entre revisiones ante daños medioambientales. En el caso de este informe no varía dicho intervalo.

Finalmente se realiza el análisis de fatiga. El objetivo es, en este caso, encontrar la longitud de grieta admisible y ver si es posible detectarla dentro del período de revisión establecido y con el método de inspección indicado. Empezando por un nivel de inspección general se puede llegar a un nivel de inspección detallada si la longitud de grieta es demasiado pequeña y no es posible detectarla a simple vista y sea necesario ayudarse de alguna técnica especial.

Para el panel exterior de la puerta de emergencia la longitud de grieta es muy pequeña, con lo cual se pasa directamente a un nivel de inspección especial, se ha elegido en este caso el 'boroscopio'. De esta forma se consigue la precisión adecuada para detectarla antes de que llegue a ser crítica.

Para concluir el documento, hay una página donde se puede ver el resumen de todos los resultados obtenidos durante el análisis.

CAPITULO 8:

MATERIAL SUPPORT

8.1. INTRODUCCIÓN

El siguiente documento puede ser traducido literalmente como ‘material de recambio’ y es como su propio nombre indica una lista de piezas de recambio.

El documento que nos ocupa es el correspondiente al ‘body fairing’ del avión F7X. El ‘body fairing’ comprende los paneles de la parte de abajo del fuselaje.

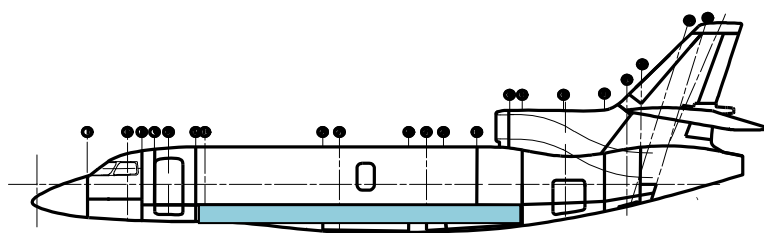


Figura 26. Localización del ‘body fairing’ en el Falcon 7X.

Este documento es uno de los últimos en realizarse, después de haber analizado completamente el sistema. Es un archivo realizado en Excel ya que es una tabla que contiene todas las piezas del sistema que pueden ser recambiables.

En esta lista de piezas se encuentran todos los recambios posibles del sistema que se está estudiando. Normalmente estas son las piezas que van unidas al resto del sistema con tornillos. Ya que son las que se pueden desmontar y montar fácilmente.

En esta tabla debe estar indicada toda la información necesaria para que la aerolínea pueda comprar una pieza similar a la que esté dañada y sea necesario cambiar. También se deben especificar las recomendaciones del fabricante para el recambio o la propia compra.

Para realizarlo sólo es necesario disponer de los planos y la información del fabricante de cada uno de los elementos. Una vez analizados los planos y datos de todos los elementos se puede realizar la tabla en Excel, que no requiere ninguna información o dato adicional.

CAPÍTULO 8

En primer lugar se debe escribir el nombre de la pieza seguido de los números identificativos tanto general, es decir, válido para todas las aeronaves y aerolíneas, como el número identificativo para el fabricante, en este caso EADS-SOCATA.

Además se indica en el rango de aeronaves en las cuales se ha montado esa misma pieza, es decir, la efectividad. Seguidamente se van añadiendo características de los elementos como la cantidad que va montada en la aeronave, si puede ser intercambiable por otra pieza similar o no, o si el fabricante recomienda que sea pieza de recambio.

Después de todas estas características se llega a las de transporte, compra y colocación, así como el precio, que por motivos de confidencialidad no se puede presentar en este proyecto.

Este documento sirve de material de apoyo para poder realizar el ‘Illustrated Parts Catalogue’, que se encuentra dentro de las Publicaciones Técnicas de la aeronave.

CAPITULO 9:

CONCLUSIÓN

CONCLUSIÓN

Al realizar estas prácticas he tenido la oportunidad de ampliar y profundizar mis conocimientos sobre esta nueva disciplina que es el Soporte Logístico Integrado. Por tanto me han resultado de gran utilidad puesto que me he formado para poder desarrollar esta disciplina de manera profesional.

Esta es una nueva ingeniería que viene desarrollándose, fuera del ámbito militar, desde los años noventa. De gran aplicación sobre todo en la industria aeronáutica, donde existen dos aspectos de gran importancia: la seguridad y los costes; y esta disciplina se ocupa de la mejora de los dos. Existe un gran futuro por delante puesto que ya no se concibe la fabricación de una pieza, sistema o aeronave sin integrar el mantenimiento desde el comienzo del todo el proceso. De esta forma se reduce el tiempo de puesta en funcionamiento, es decir desde que se comienza el diseño hasta que llega la entrada en servicio. También sirve para asegurar el conocimiento de las necesidades de mantenimiento e inspecciones que puede tener el producto, aumentando la seguridad.

Como se ha argumentado en el proyecto, el Soporte Logístico Integrado es una actividad esencial que se debe tener en cuenta desde las primeras fases del diseño y que cubre todas las fases de vida de un producto o sistema. Ayuda a reducir los costes de explotación y mantenimiento, ya que estos pueden representar hasta el 60 % del coste total de producto, es aquí donde se ven los mayores beneficios del SLI. Es por ello que una buena aplicación de las actividades e informes que componen el SLI permiten optimizar y controlar los costes durante toda la vida operativa del producto.

Actualmente los programas industriales son cada vez mayores y se dividen en muchas partes diferenciadas y más pequeñas, la ingeniería SLI se convierte de esta manera en un componente esencial de estos grandes programas con el objetivo de garantizar desde el comienzo del programa el máximo ahorro posible en los futuros costes de operación y mantenimiento del sistema.

Con cada uno de los informes explicados en este proyecto se consigue una pequeña parte del objetivo global.

CAPÍTULO 9

Con el ‘Direct Maintenance Cost’ podemos saber el coste que tiene una reparación o inspección programada y los tiempos de operación detallados.

Con los informes ‘Quality Maintenance Analysis’ y ‘Maintenance Tasks Analysis’, se obtiene la descripción de una zona de la aeronave y las tareas para llevar a cabo la inspección, así como la reparación, incluyendo todos el proceso de montaje, desmontaje y supervisión e inspección de la zona antes de cerrar la operación.

Con el ‘Significant Structural Item’ se consigue tener una idea más específica de los posibles daños que puede tener la aeronave, incluyendo corrosión y fatiga. Así como el periodo de tiempo en el cual es necesario realizar las inspecciones y comprobaciones para que no ocurra ningún fallo.

Por último, pero no menos importante, el informe ‘Material Support’, donde viene una descripción de todos las piezas que tiene el sistema, con la información necesaria para que en caso de fallo o rotura se la pueda cambiar si fuese posible y necesario o reparar.

En el caso de la industria aeronáutica es muy importante tanto la reducción de costes como la organización de todas las revisiones e inspecciones antes de que puedan fallar los sistemas. Es por ello necesario tener un periodo y un nivel de inspección que se adecuen a cada pieza o sistema, para no hacer revisiones innecesarias y que aumenten los costes o reduzcan el tiempo operativo de la aeronave. De esta forma también se consigue incrementar la seguridad de todos los sistemas del avión para que no puedan ocurrir fallos que serían evitables con un mayor conocimiento de todos los sistemas y piezas del mismo.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA

- Societé EKIS, 1993. *Séminaires de formation SLI*.
- James V. Jones. *Logistic Support Analysis Handbook*. McGraw-Hill, 1989.
- James V. Jones. *Integrated Logistic Support Handbook*. McGraw-Hill, 2006.
- Harry A. Kinnison. *Aviation Maintenance Management*. McGraw-Hill, 2004.
- THOMSON-CSF, Avril 1987. *Guide Industriel et Logistique de l'application du LSA*.
- EADS-SOCATA. *Customer Support Plan*.
- Ian Galloway. *Design for support and support for design: integrated logistic support – the business case*. Logistic Information Management, Volume 9, 1996.
<http://www.emeraldinsight.com/Insight/viewContentItem.do;jsessionid=ACF0D217F3FB16A005F56A4231ED60AC?contentType=Article&hdAction=lnkpdf&contentId=851965>
- **RAIL Definitions**. Página web del Departamento de Arquitectura y Tecnología de Sistemas Informáticos. Facultad de Informática. Universidad Politécnica de Madrid. (Reliability centred maintenance Approach for the Infrastructure and Logistics of railway operation).
<http://www.datsi.fi.upm.es/~rail/new/WP2/RAIL-Glossary.htm>
- **System Integrated Logistics Support (SILS) Policy Manual**. U.S. Department of Transportation. United States Coast Guard.
http://www.uscg.mil/directives/cim/4000-4999/CIM_4105_8.pdf

ANEXO I

DIRECT MAINTENANCE COST (DMC)

General Visual Inspection of the wing and rear T34 Body Fairing

			Area of inspection			Factor due to the kind of inspection		Factor due to the access		Time to perform		Total	Logic order LSA
	Ident.	Qty	Cat.	Area to inspect	Basic time					Access	Insp.		
Job set-up							-		-		-	0,08 h	
A - Get Access													1
1 - Get Access to 148AR, 149AL, 168AR and 169AL panels (install platform and protection on wing)											0,08 h		
Procedure							-		-		-		
A - Panel Inspection (Right wing panel)							-		-		-	0,20 h	2
1 - Check condition of skin panel (148 AR), check: - deterioration of protection, - deterioration of the celogliss paint on the sliding contacts, - scratches, dents or delaminations, - screw over-torquing, - damage of the fastener holes.	RWP	2	Middle	3,05 m²	0,10 h	GVI	1,0	Standing	1,0		0,20 h		
B - Panel Inspection (Left wing panel)				-			-		-		-	0,21 h	3
1 - Check condition of skin panel (149 AL), check: - deterioration of protection, - deterioration of the celogliss paint on the sliding contacts, - scratches, dents or delaminations, - screw over-torquing, - damage of the fastener holes.	LWP	2	Middle	3,22 m²	0,11 h	GVI	1,0	Standing	1,0		0,21 h		
C - Panel Inspection (Right Rear panel)				-			-		-	-	-	0,12 h	4
1 - Check condition of skin panel (168 AR), check: - deterioration of protection, - deterioration of the celogliss paint on the sliding contacts, - scratches, dents or delaminations, - screw over-torquing, - damage of the fastener holes.	RRP	2	Middle	1,73 m²	0,06 h	GVI	1,0	Standing	1,0		0,12 h		
D - Panel Inspection (Left Rear panel)							-		-		-	0,12 h	5
1 - Check condition of skin panel (169 AL), check: - deterioration of protection, - deterioration of the celogliss paint on the sliding contacts, - scratches, dents or delaminations, - screw over-torquing, - damage of the fastener holes.	LRP	2	Middle	1,73 m²	0,06 h	GVI	1,0	Standing	1,0		0,12 h		
Close-Up				-			-		-	-	-	0,08 h	6
A Close Acces													
1 - Make sure that the area is clean and clear of tools and other items											0,08 h		
										Total	-	0,82 h	0,82 h

Removal of Body Fairing panels

	Removal time		Factor due to the panel handling	Total	Nb of operators	Elapsed time	Logic order LSA
	Ident.	Time					
Job set-up		-		-			
A - Get access and preparation						0,17 h	1
1 - Get access to Zone xxx							
2 - Prepare the cradles designed to take the items (panel 133 AL & 134 AR) to be removed							
3 - Prepare the manilla paper for that each removed element can be individually stored and laid flat							
Procedure		-		-			
A - Removal of fairing fillets		-		-			
1 - Removal of panels 133 AL and doors 133 DL and BL						0,40 h	2
a - Removal of panels 133 DL	LWRF	0,16 h	Normal	1,0	0,16 h	3	0,05 h
b - Removal of panels 133 BL	FD	0,15 h	Normal	1,0	0,15 h	3	0,05 h
c - Disconnect the DME antenna 1, Magnastar antenna and LH wing ice detection light		0,01 h	Normal	1,0	0,01 h	3	0,00 h
d - Removal of panels 133 AL	LFP	0,58 h	Complex	1,5	0,88 h	3	0,29 h
2 - Removal of panel 134 AR and 134 DR						0,42 h	3
a - Removal of panels 134 DR	RWRF	0,16 h	Normal	1,0	0,16 h	2	0,08 h
b - Disconnect the RH wing ice detection light and the door 134 BR microswitch connexion		0,01 h	Normal	1,0	0,01 h	2	0,00 h
d - Removal of panels 134 AR	RFP	0,45 h	Complex	1,5	0,68 h	2	0,34 h
3 - Removal of panel 147 AL						0,30 h	4
a - Disconnect the ADF 2 antenna, the radar altimeter 1 transmitter antenna, the radar altimeter 1 receiver antenna, the radar altimeter 2 transmitter antenna, the radar altimeter 2 receiver antenna, lower red anti-collision light and the drain.		0,03 h	Normal	1,0	0,03 h	3	0,01 h
b - Removal of panel 147 AL	LCP	0,58 h	Complex	1,5	0,87 h	3	0,29 h
4 - Removal of panel 147 AR						0,30 h	5
a - Disconnect the ADF 1 antenna		0,00 h	Normal	1,0	0,00 h	2	0,00 h
b - Removal of panel 147 AR	RCP	0,40 h	Complex	1,5	0,61 h	2	0,30 h
5 - Removal of panel 147 FL	BPD	0,19 h	Normal	1,0	0,19 h	1	0,19 h
6 - Removal of panel 148 AR						0,34 h	7
a - Disconnect the body fairing emergency light		0,00 h	Normal	1,0	0,00 h	2	0,00 h
b - Removal of panel 148 AR	RWP	0,68 h	Normal	1,0	0,68 h	2	0,34 h
7 - Removal of panel 149 AL	LWP	0,66 h	Normal	1,0	0,66 h	2	0,33 h
8 - Removal of panel 151 AL						0,09 h	9
a - Disconnect the TCAS antenna		0,00 h	Normal	1,0	0,00 h	1	0,00 h
b - Removal of panel 151 AL	MP	0,09 h	Normal	1,0	0,09 h	1	0,09 h
9 - Removal of panel 167 AL						0,32 h	10
a - Disconnect the LSS antenna and Marker antenna		0,00 h	Normal	1,0	0,00 h	3	0,00 h
b - Removal of panel 167 AL	CRP	0,64 h	Complex	1,5	0,96 h	3	0,32 h
10 - Removal of panel 168 AL	RRP	0,27 h	Normal	1,0	0,27 h	2	0,13 h
11 - Removal of panel 169 AR	LRP	0,27 h	Normal	1,0	0,27 h	2	0,13 h

Total

3,13 h

Installation of Body Fairing panels

	Installation time		Factor due to the panel handling	Total	Nb of operators	Elapsed time	Logic order LSA
	Ident.	Time					
Job set-up		-		-			
A - Inspection				*			1
1 - Carefully inspect the panel support brackets and the fuselage skin at the fillet attachment lines							
B - Installation of fairing fillets		-		-			
1 - Installation of panels 133 AL, 133BL and 133 DL						0,93 h	2
a - Connect the DME antenna 1, Magnastar antenna and LH wing ice detection light		0,01 h	Normal	1,0	0,01 h	3	0,00 h
b - Installation of panels 133 AL	LFP	1,36 h	Complex	1,5	2,04 h	3	0,68 h
c - Installation of panels 133 BL	FD	0,36 h	Normal	1,0	0,36 h	3	0,12 h
d - Installation of panels 133 DL	LWRF	0,38 h	Normal	1,0	0,38 h	3	0,13 h
2 - Installation of panel 134 AR and 134 DR						0,98 h	3
a - Connect the RH wing ice detection light and the door 134 BR microswitch connexion		0,01 h	Normal	1,0	0,01 h	2	0,00 h
b - Installation of panels 134 AR	RFP	1,05 h	Complex	1,5	1,58 h	2	0,79 h
c - Installation of panels 134 DR	RWRF	0,38 h	Normal	1,0	0,38 h	2	0,19 h
3 - Installation of panel 147 AL						0,68 h	4
a - Connect the ADF 2 antenna, the radar altimeter 1 transmitter antenna, the radar altimeter 1 receiver antenna, the radar altimeter 2 transmitter antenna, the radar altimeter 2 receiver antenna, lower red anti-collision light and the drain.		0,03 h	Normal	1,0	0,03 h	3	0,01 h
b - Installation of panel 147 AL	LCP	1,35 h	Complex	1,5	2,03 h	3	0,68 h
4 - Installation of panel 147 AR						0,71 h	5
a - Connect the ADF 1 antenna		0,00 h	Normal	1,0	0,00 h	2	0,00 h
b - Installation of panel 147 AR	RCP	0,94 h	Complex	1,5	1,41 h	2	0,71 h
5 - Installation of panel 147 FL	BPD	0,43 h	Normal	1,0	0,43 h	1	0,43 h
6 - Installation of panel 148 AR						0,79 h	7
a - Connect the body fairing emergency light		0,00 h	Normal	1,0	0,00 h	2	0,00 h
b - Installation of panel 148 AR	RWP	1,58 h	Normal	1,0	1,58 h	2	0,79 h
7 - Installation of panel 149 AL	LWP	1,54 h	Normal	1,0	1,54 h	2	0,77 h
8 - Installation of panel 151 AL						0,09 h	8
a - Connect the TCAS antenna		0,00 h	Normal	1,0	0,00 h	1	0,00 h
b - Removal of panel 151 AL	MP	0,09 h	Normal	1,0	0,09 h	1	0,09 h
9 - Installation of panel 167 AL						0,75 h	9
a - Connect the LSS antenna and Marker antenna		0,00 h	Normal	1,0	0,00 h	3	0,00 h
b - Removal of panel 167 AL	CRP	1,50 h	Complex	1,5	2,25 h	3	0,75 h
10 - Installation of panel 168 AL	RRP	0,62 h	Normal	1,0	0,62 h	2	0,31 h
11 - Installation of panel 169 AR	LRP	0,62 h	Normal	1,0	0,62 h	2	0,31 h
Close-Up		-		-			
A - Close Access						0,17 h	13
1 - Make sure that the area is clean and clear of tools and other items							

Total	6,76 h
--------------	---------------

(*) : Inspections operations are taken into account in each panel installation

DMC - evaluation

Scheduled inspection

N°	Title	Check		Labour				DMC	
		Cat.	Number of checks during A/C life	Time to perform task	Nb of operators	Manhours *	Labour cost	FC	FH
53-60-00-200-801	General Visual Inspection of the wing and rear T34 Body Fairing	C	4	0,82 h	1	1,63 h	161 \$	0,16 \$/fc	0,06 \$/fh

Unscheduled operations

N°	Title	Check		Labour		
		Cat.	Number of checks during A/C life	Time to perform task	Nb of operators	Manhours *
53-60-00-900-801				3,13 h		6,26 h
53-60-00-900-801				6,76 h		13,51 h

* : This result takes into account the manpower efficiency

Assumptions

Inspection assumptions

Factor per kind of check

Check	Factor
GVI	1

Factor per difficulty of access

Difficulty	Factor
Lying	1,2
Standing	1

Factor due to the area of inspection

Level		Time
Important	Time to inspect stringers on 1m ² of skin panel	0,17 h
Middle	Time to inspect 1m ² of skin panel	0,08 h
	Time to inspect a frame	
Small	Radome fitting	0,02 h

Time to perform the job set up or the close up

	Inspection	Removal / Installation
Job set-up	0,08 h	0,17 h
Close up	0,08 h	0,17 h

Elementary Times

* Time to inspect 1m ² of skin panel	0,03 h
* Time to check of condensation and stream water drains	0,01 h
* Time to check door frames	0,02 h
* Time to check exterior gauge door or defueling door	0,01 h
* Time to check antennas or light	0,01 h
* Time to clean	0,01 h
* Time to protect	0,02 h

Calcul assumptions

Time to remove fairing parts

Time to remove a normal screw	15 s
Time to install a normal screw	35 s
Time to open or close a lock	10 s
Time to remove or install a 1/4 screw	10 s

Assumptions

Time to disconnect or connect a cable	10 s
Time to disconnect or connect a drain pipe	60 s

				Number of fasteners			Time				Surface (m ²)
				Normal screw	1/4 screw	Lock(s)	Removal (s)	Removal (h)	Installation (s)	Installation (h)	
Emergency park brake fairing	EPBF	134 CR	Composite	17			255	0,07	595	0,17	0,078
Booster pump door	BPD	147 FL	Composite	44	2		680	0,19	1560	0,43	1,132
Central rear panel	CRP	167 AL		154			2310	0,64	5390	1,50	5,528
Defueling door	DD	147 CR, 147 EL, 147 DL	Metallic	4			60	0,02	140	0,04	
Forward tank sensor door	FSD	133 EL	Metallic	14			210	0,06	490	0,14	
Forward door	FD	133 BL	Composite	37			555	0,15	1295	0,36	0,318
Gauge door	GD	133FL, 134FR 147 BR, 147 DL, 147 DR, 167 DL, 167 DR, 167 FL,	Metallic	4			60	0,02	140	0,04	
Left central panel	LCP	147 AL		139			2085	0,58	4865	1,35	3,865
Left forward panel	LFP	133 AL		140			2100	0,58	4900	1,36	7,057
Left wing root front fairing	LWRF	133 DL	Composite	39			585	0,16	1365	0,38	0,308
Left rear panel	LRP	169AL		64			960	0,27	2240	0,62	1,729
Left landing light transparency	LT	133 CL		37			555	0,15	1295	0,36	
Left wing panel	LWP	149 AL		158			2370	0,66	5530	1,54	3,221
Middle panel	MP	151 AL			32		320	0,09	320	0,09	0,809
Right central panel	RCP	147 AR		97			1455	0,40	3395	0,94	2,746
Right forward panel	RFP	134 AR		108			1620	0,45	3780	1,05	4,548
Right wing root front fairing	RWRF	134 DR	Composite	39			585	0,16	1365	0,38	0,308
Right rear panel	RRP	168 AR		64			960	0,27	2240	0,62	1,729
Right landing light transparency	RT	134 ER		37			555	0,15	1295	0,36	
Right wing panel	RWP	148 AR		162			2430	0,68	5670	1,58	3,05
Aft toilet servicing door	TCD	167 ER	Composite			2	20	0,01	20	0,01	0,079
Water door	WD	134 BR	Composite			2	20	0,01	20	0,01	0,057

Assumptions

Factor per difficulty of handling

Difficulty	Factor
Complex	1,5
Normal	1

Labour assumptions

Line labour rate	99 \$/hour
Manpower efficiency	50%

Interval of inspection assumptions

Mce program check intervals	F.H.	F.C.	Other
A check (& multiples)	600	-	9 months
B check (& multiples)	2.400	-	3 years
C check (& multiples)	10.000	4.000	8 years
A/C life	50.000	20.000	40 years

ANEXO II

QUALITY MAINTENANCE ANALYSIS (QMA)



A400M Ramp

Ramp Toes Mechanism

QMA - 0861

D/AR/M/07/2227 Issue B

Prepared by

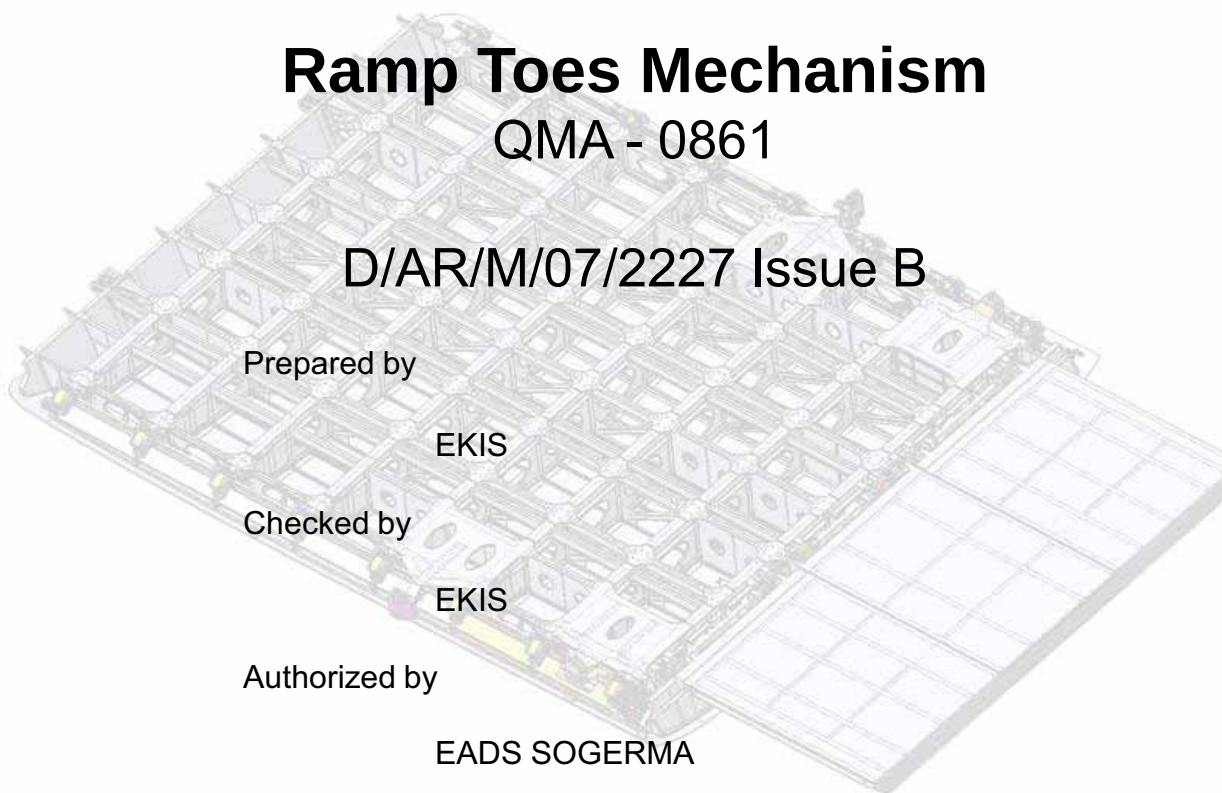
EKIS

Checked by

EKIS

Authorized by

EADS SOGERMA



REVISION LIST

<i>ISSUE</i>	<i>DATE</i>	<i>AUTHOR</i>	<i>REASONS FOR REVISION AND CONTENT AFFECTED</i>
A			Original document
B			DMU update

Content

1. Assumptions/Constrains/Purpose of investigation
2. System-Architecture
3. Component-Data
4. Component-Location
5. Component-Accessibility
6. Required GSE / Special Tools
7. Requirements
8. Conclusions

1. Assumptions / Constraints

1.1 Purpose of investigation

The aim of this QMA is to verify that the accessibility and removal/installation tasks of the ramp toes mechanism are compliant to the requirements.

1.2 Mechanic.

For DMU analysis, only the ramp with its systems and routing was used.

1.3 Maintenance areas.

- Areas marked with a **green line** are areas with good accessibility.
- Areas marked with a **orange line** are areas with difficult accessibility but accessible
- Areas marked with a **red line** are areas with no accessibility or other critical areas.

1.4 Source of DMU pictures

- Catia V5 status: <26/06/2007>

1.5 Weather Conditions

<N/A>

1.6 Abbreviations

<N/A>

2. System Architecture

Intentionally left blank

EADS SOGERMA is not in charge of the system architecture

3. Component Data

LRU/ Component	Weight (kg)	QPA	Qty. required f. dispatch	Expected MTBUR [FH]	Expected MMEL/ MOSEL Status	Expected MMEL/ MOSEL Maint. Action	Time for Maint. Action (Requirement)	assessed R/I time [min]*	Status (RAG)
Ramp Toes Mechanism									

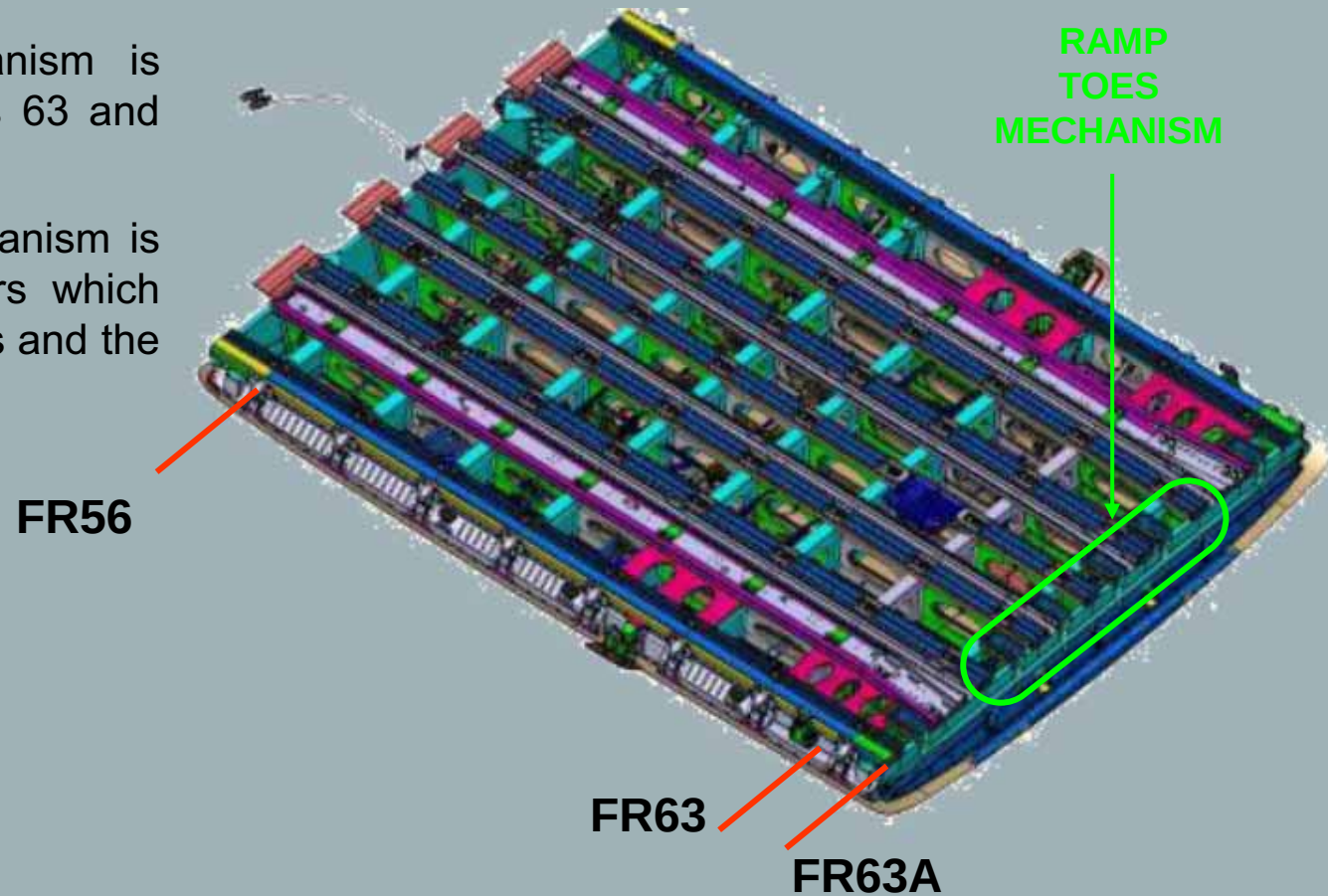
Intentionally left blank

EADS SOGERMA is not in charge of the system architecture

4. Component Location

The ramp toes mechanism is located between Frames 63 and 63A.

The control of the mechanism is ensured by the actuators which are connected to the rods and the fittings.



5. Susceptibility to Damage – Expected Maintenance Tasks

Accidental damage :

The area is not exposed to any accidental damage sources.

Environmental damage :

The area is exposed to external environmental conditions in toes open position and ramp and cargo door in open position.

Area	Maintenance tasks	
	<i>Title</i>	<i>Threshold / Periodicity</i>
Toes mechanism	GVI of the toes mechanism	12/6 years (PPH, for environmental damage)

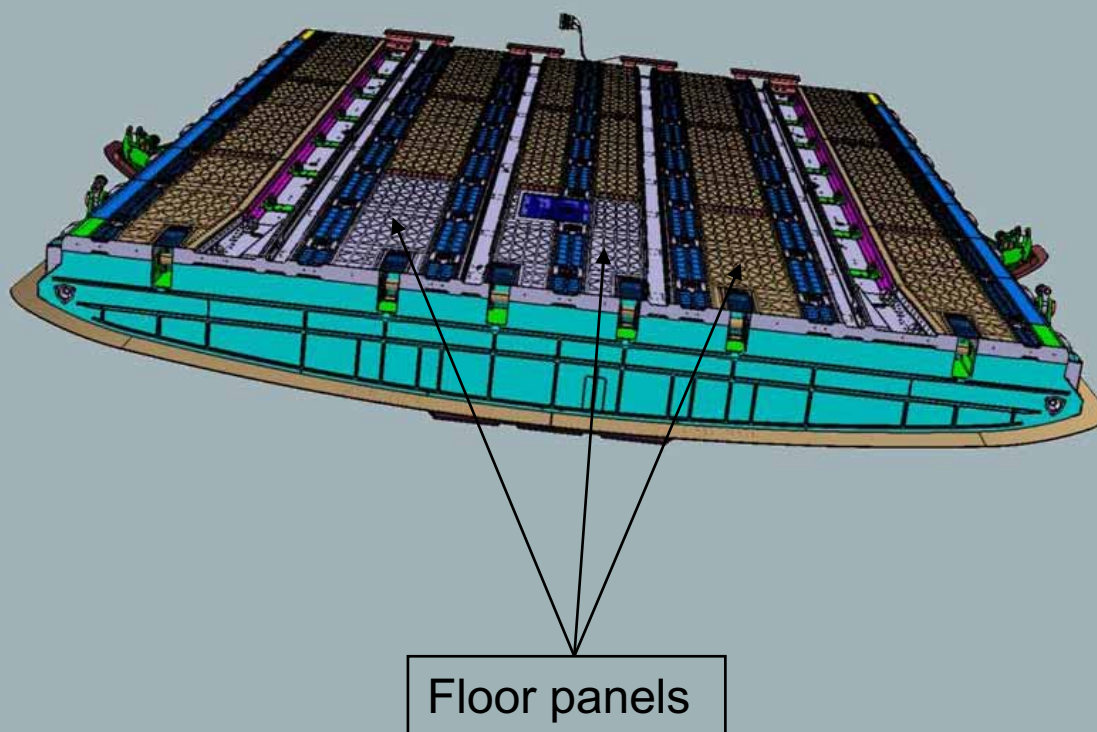
6. Component accessibility

- Ramp Toes Mechanism:

The items are accessible by removing the floor panels.

Access to the different rods, fittings and clevises for inspection or replacement is then direct for the operator.

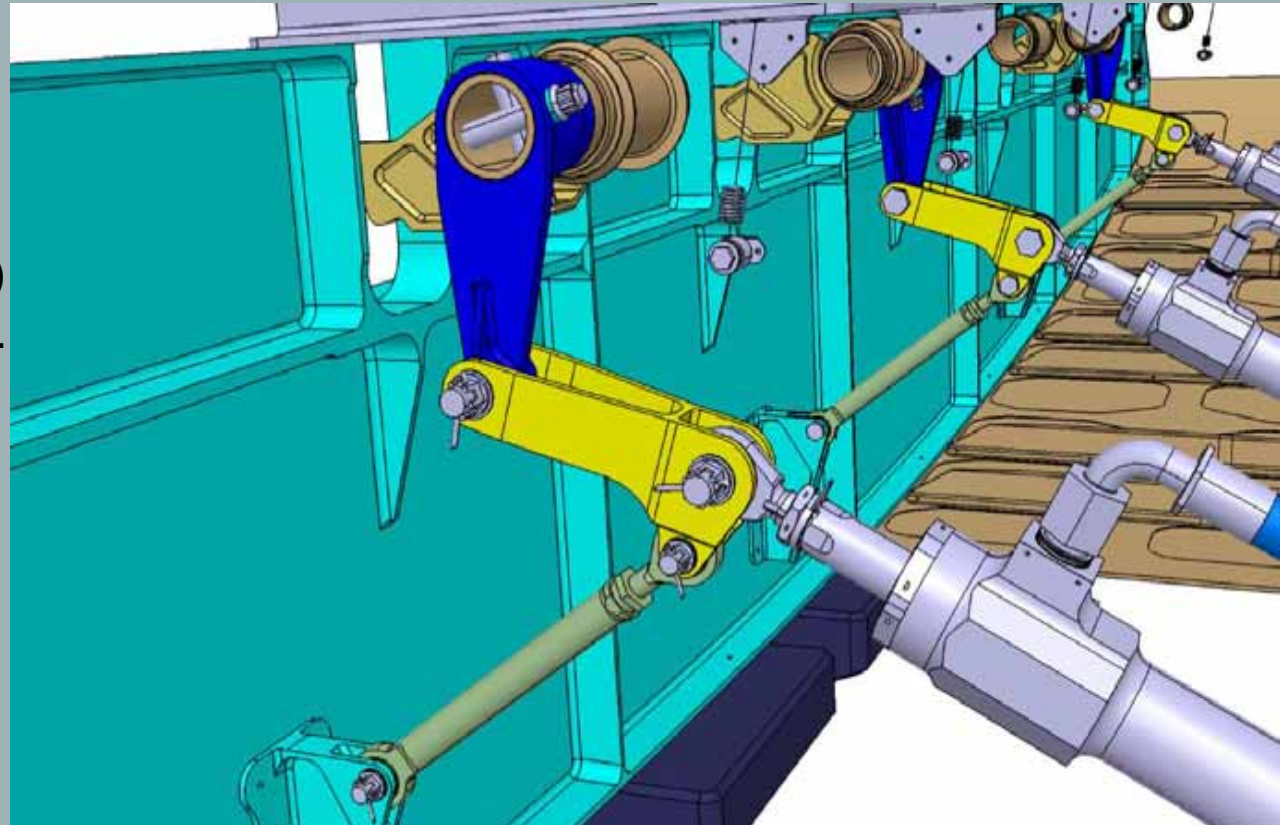
6. Component accessibility



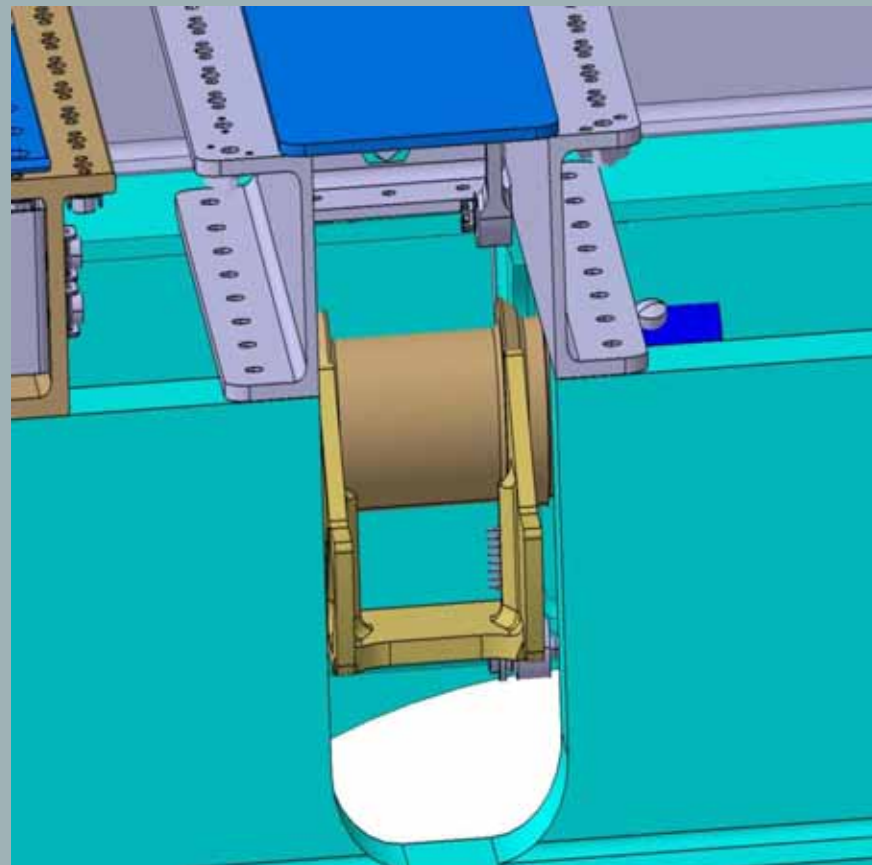
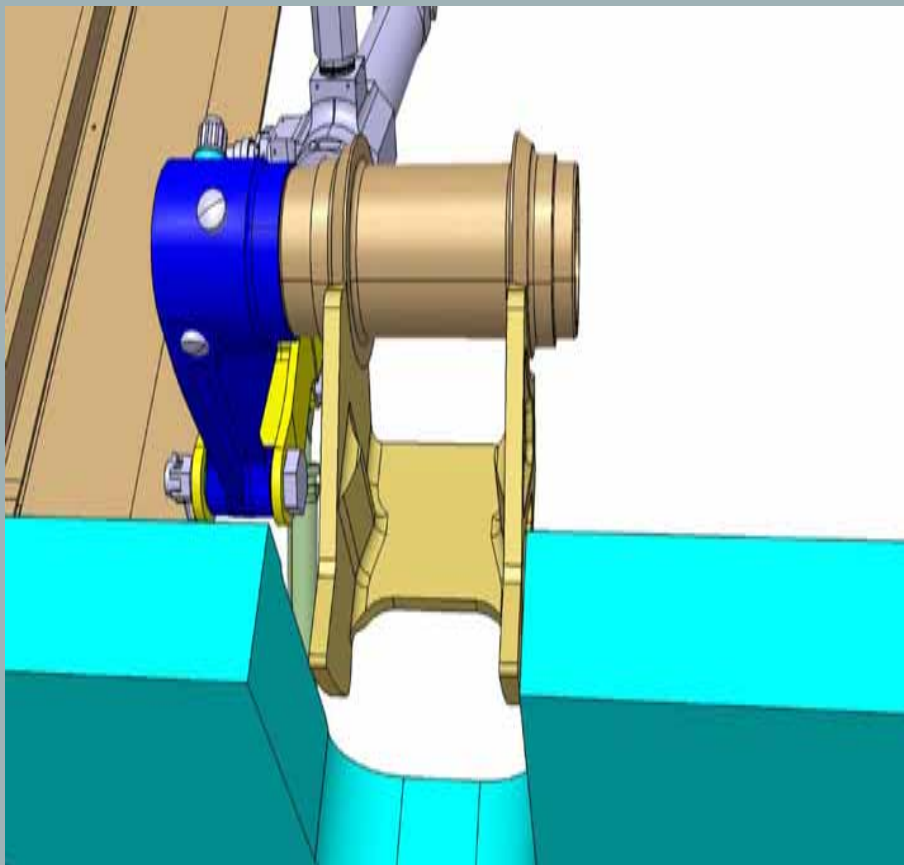
6. Component accessibility (lateral view)

All elements:

- rod (green),
 - fitting (yellow),
 - clevis (blue),
 - shaft housing (brown)
- are secured by screws.



6. Component accessibility (upper view)



7. Required GSE / Special Tool

There is no Need of GSE or Special Tool.

Note:

The Removal/Installation of the ramp toes mechanism is performed with the ramp opened.

It is necessary to depressurize the hydraulic systems and to blank the ports with suitable blanking plugs after disconnection of the hydraulic supply lines.

8. Requirements

8. Requirements

9. Conclusions

A400M Qualitative Maintainability Analysis Checklist					
Supportability Candidate No: SCS-0148			Technical Description: RAMP TOES MECHANISM		
QMA No: QMA-0861					
Checklist Item	N/A	A	B	C	Comments
1. ACCESSIBILITY		X			EADS SOGERMA is not in charge of system architecture. This QMA is only focused on manifold accessibility.
2. TESTABILITY	X				
3. REMOVAL/REPLACEMENT		X			
4. FUNCTIONAL GROUPING	X				
5. HUMAN FACTORS	X				
6. SERVICING/GROUND HANDLING	X				
7. RIGGING/CALIBRATION/ADJUSTMENT	X				
8. SCHEDULED MAINTENANCE	X				
9. REPAIRABILITY & CORRECTIVE MAINTENANCE	X				
10. TRAINING	X				
11. EXPLANATORY INSTRUCTIONS	X				
12. GROUND SAFETY/INJURY PREVENTION	X				
13. HANDLING OF PARTS AND ASSEMBLIES	X				
14. ENVIRONMENT/VULNERABILITY	X				
15. STANDARDISATION	X				
16. INTERCHANGEABILITY	X				
17. CORROSION PREVENTION	X				
18. SPECIAL TOOLS AND TEST EQUIPMENT		X			
19. CLEARANCES AND INTERFERENCE		X			
20. DRAINAGE	X				
Company EADS SOGERMA Services		N/A – NOT ANALISED A – COMPLIANT B – NOT COMPLIANT C – MITIGATED Compiled By: _____ Date: 15/10/07			

ANEXO III

MAINTENANCE TASK ANALYSIS (MTA)

[illegible]

A 400M Maintenance analysis												MTA number			
ITEM Toes mechanism					ATA chapter 52-30.00		A/C-Version A 400M Mod status				Zone 821 Access		Date: Author:		
Task Definition Removal and Installation of the toes mechanism													sheet 1 of 4		
Step number	Task description						Skill Level	ELT (mins.)	Men	MMin. (mins.)	Material / GSE / tools			Remarks	
2.0	<u>Removal</u>														
2.1	Move operator 1 meter, to the ramp toes mechanism to remove						UNDEF	0,02	1	0,02					
2.2	Identify item						UNDEF	0,17	1	0,17					
2.3	Loosen, NUT SELF LOCKING, 2, from the lever linking the driving rod as						AF	1	1	1					
2.4	Remove, PIN THREADED TAPER, 2, from the lever linking the driving rod						AF	0,67	1	0,67					
2.5	Remove, WASHER FLAT, 2						AF	0,17	1	0,17					
2.6	Remove, BOLT HEXAGON HEAD, 1, from the lever linking the driving rod						AF	0,5	1	0,5					
2.7	Loosen, NUT - CASTELLATED HEXAGON, 1, from the lever linking the						AF	0,5	1	0,5					
2.8	Remove, PIN COTTER SPLIT, 1, from the lever linking the connecting rod						AF	0,5	1	0,5					
2.9	Remove WASHER FLAT, 1						AF	0,08	1	0,08					
2.10	Remove, BOLT HEXAGON HEAD, 1, from the lever linking the connecting						AF	0,5	1	0,5					
2.11	Remove component, 1, lever						AF	0,08	1	0,08					
2.12	Loosen, NUT - CASTELLATED HEXAGON, 1, from the connecting rod li						AF	0,5	1	0,5					
2.13	Remove, PIN COTTER SPLIT, 1, from the connecting rod linking the toe						AF	0,5	1	0,5					
2.14	Remove WASHER FLAT, 1						AF	0,08	1	0,08					
2.15	Remove, BOLT HEXAGON HEAD, 1, linking the connecting rod and the						AF	0,5	1	0,5					
2.16	Loosen, NUT - CASTELLATED HEXAGON, 1, from the toes rod linking t						AF	0,5	1	0,5					
2.17	Remove, PIN COTTER SPLIT, 1, from the toes rod linking the frame 63						AF	0,5	1	0,5					
2.18	Remove WASHER FLAT, 1						AF	0,08	1	0,08					
2.19	Remove, BOLT HEXAGON HEAD, 1, linking the toes rod and the frame						AF	0,5	1	0,5					
2.20	Remove component, 1, toes rod						AF	0,08	1	0,08					
2.21	Loosen, NUT - CASTELLATED HEXAGON, 1, from the connecting rod li						AF	0,5	1	0,5					
2.22	Remove, PIN COTTER SPLIT, 1,from the connecting rod linking the hyd						AF	0,5	1	0,5					
2.23	Remove WASHER FLAT, 1						AF	0,08	1	0,08					
2.24	Remove, BOLT HEXAGON HEAD, 1, linking theconnecting rod and the						AF	0,5	1	0,5					
2.25	Remove component, 1, connecting rod						AF	0,08	1	0,08					
Time in minutes		ACCESS			TASK				TEST			TOTAL		Stage / Reference	
		ELT	MEN	MMIN	ELT	MEN	MMIN		ELT	MEN	MMIN	ELT	MMIN	Drawing	
Actual									9,0833		9,0833	9,0833	9,0833	Mock up	
Objective														A/C	
														HARDWARE	

[illegible]

A 400M Maintenance analysis													MTA number		
ITEM Toes mechanism					ATA chapter 52-30.00			A/C-Version A 400M Mod status				Zone 821 Access		Date: Author:	
Task Definition Removal and Installation of the toes mechanism														sheet 1 of 4	
Step number		Task description						Skill Level	ELT (mins.)	Men	MMin. (mins.)	Material / GSE / tools		Remarks	
4.0		<u>Close up</u>													
4.1		Move operator 2m, go and back to take the floor panel at a safety place						UNDEF	0,03	1	0,03	External support			
4.2		Position Component, floor panel						AF	0,08	1	0,08	equipment			
4.3		Install SCREW - DRY/WET FITTED PNEU TOOL, 21						AF	0,58	1	0,58				
4.4		Clean work area and clears of tools and others systems						UNDEF	2,00	1	2,00				
4.5		Move operator 1 meter or 1 step						UNDEF	0,02	1	0,02				
4.6		Move operator 28m, get access to cockpit area						UNDEF	0,42	1	0,42				
4.7		Identify item						UNDEF	0,17	1	0,17			the 'DRAS' panel	
4.8		Remove locking device - Flight controls, 1						AF	0,25	1	0,25				
4.9		Get access to cockpit area						UNDEF	0,50	1	0,50				
4.10		Identify item						UNDEF	0,17	1	0,17				
4.11		Close circuit breaker, 1						EL	0,12	1	0,12				
4.12		Identify item						UNDEF	0,17	1	0,17				
4.13		Remove locking device - Cockpit controls, 1						AF	0,25	1	0,25				
4.14		Remove WARNING NOTICES , 1						AF	0,25	1	0,25				
4.15		Go down from cockpit area						UNDEF	0,50	1	0,50				
4.16		Energize external hydraulic supply						UNDEF	3,00	1	3,00			estimated	
4.17		Energize external electrical supply						EL	3,00	1	3,00				
4.18		Pressurize the hydraulic systems						UNDEF	0,50	1	0,50			estimated	
4.19		Move operator 25m to get access to the LMCP (FR 53)						UNDEF	0,42	1	0,42				
4.20		Visual check of the Locking position of the toes						AF	0,17	1	0,17			estimated	
4.21		Close ramp						AF	1,00	2	2,00			estimated	
4.22		De-energize external hydraulic supply						UNDEF	3,00	1	3,00			estimated	
4.23		De-energize external electrical supply						EL	1,00	1	1,00				
		<u>End of preparation</u>													
Time in minutes		ACCESS			TASK				TEST			TOTAL		Stage / Reference	
		ELT	MEN	MMIN	ELT	MEN	MMIN		ELT	MEN	MMIN	ELT	MMIN	Drawing Mock up A/C HARDWARE	
Actual									17,58		18,58	17,58	18,58		
Objective															

ANEXO IV

SIGNIFICANT STRUCTURE ITEM (SSI)

MSG - 3 ANALYSIS

for

Metallic SSI (template issue 5-0)

SSI Number : 53-34-10

Title :
T34 Fuselage external structure, emergency exit cutout,
skin panel

EFFECTIVITY :FALCON 7X

DATE of last issue :

Last ISSUE :

		Maintenance Program - Structure				List of Effective Pages			
Page	Description	Effectivity	Date	Issue	Page	Description	Effectivity	Date	Issue
1.0	List of pages	Falcon 7X							
2.0	List of revisions	Falcon 7X							
3.0	Data sheet 1	Falcon 7X							
4.0	Data sheet 2	Falcon 7X							
4.1	Data sheet 2	Falcon 7X							
4.2	Data sheet 2	Falcon 7X							
4.3	Data sheet 2	Falcon 7X							
4.4	Data sheet 2	Falcon 7X							
4.5	Data sheet 2	Falcon 7X							
5.0	Accidental Damage sheet	Falcon 7X							
6.0	Environmental deterioration sheet	Falcon 7X							
6.1	Galvanic Corrosion Environmental deterioration sheet	Falcon 7X							
6.2	Wear and fretting Corrosion Environmental deterioration sheet	Falcon 7X							
6.3	Stress Corrosion Environmental deterioration Summary sheet	Falcon 7X							
6.4	Corrosion Prevention and Control Program analysis sheet	Falcon 7X							
7.0	Fatigue Damage sheet 1	Falcon 7X							
7.1	Fatigue Damage sheet 2	Falcon 7X							
7.2	Fatigue Damage Summary sheet	Falcon 7X							
8.0	Task Summary sheet	Falcon 7X							

		Maintenance Program - Structure		List of Revisions				
Issue	Date	Reason for Revision	Approval					
1		Basic Issue	Company/Department/Name			Signature	Date	
			Prepared by					
			Checked by					
			Approved by DASSAULT AVIATION /					
SSI # 53-34-10		Description T34 FUSELAGE EXTERNAL STRUCTURE, EMERGENCY EXIT CUTOUT, SKIN PANEL		Effectivity: FALCON 7X		Date:	Issue:	

	DATA SHEET 1 MSG-3 LOGIC ANALYSIS	SSI-No.: 53-34-10
SSI title: T34 FUSELAGE EXTERNAL STRUCTURE, EMERGENCY EXIT CUTOUT, SKIN PANEL		Effectivity : FALCON 7X

Description : T34 fuselage external structure, around the emergency exit cutout skin panel
--

Zone(s) : 252	Access : Removal panel 148AR External access: none Internal access: none
-----------------------------	--

Design concept :	Safe life ()	Damage tolerant (X)
-------------------------	----------------------	------------------------------

Item	Material	Protection
<u>SSI items:</u>		
1 – RH T3 SKIN PANEL	2024 T3	CAA + PPR + PAC 33 + F
2 - FASTENERS	TA6V	IVD
<u>Adjacent items:</u>		

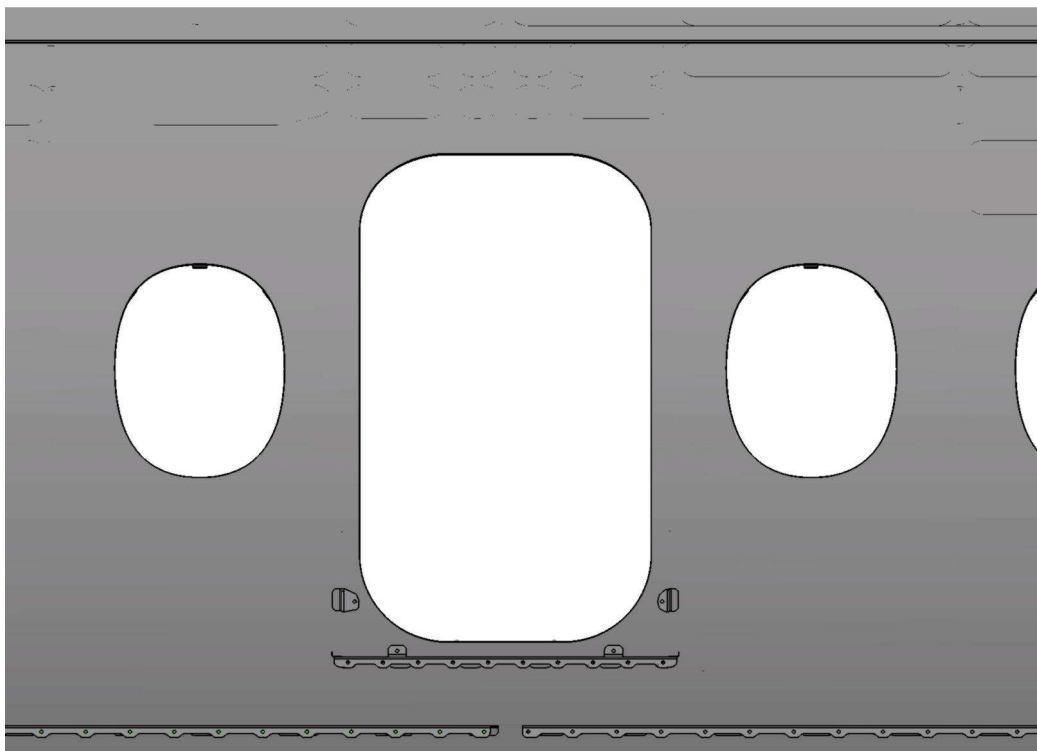
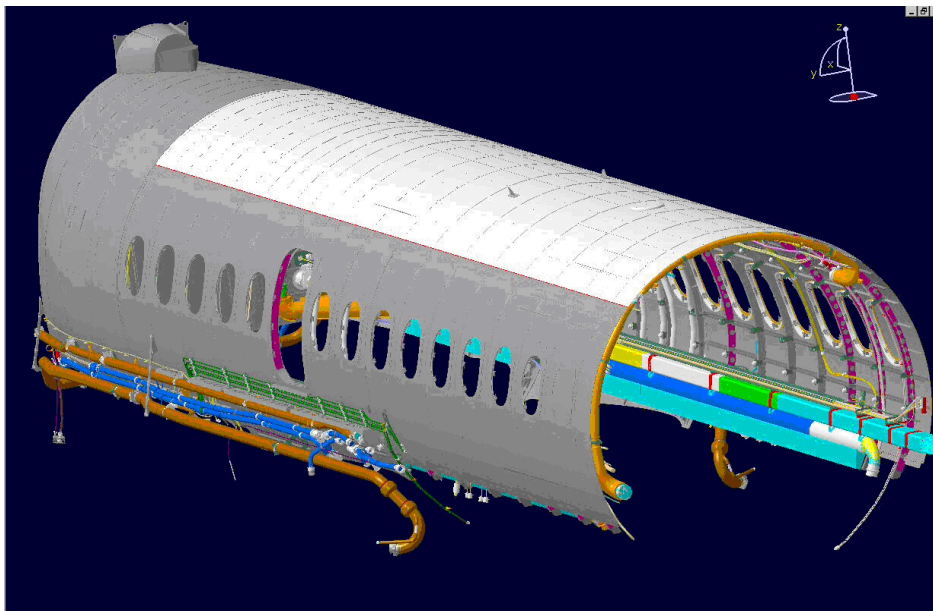
Reason for selection : PSE: emergency exit skin cutout
--

Prepared by :

Date :	Issue :	Page : 3.0
---------------	----------------	-------------------

	DATA SHEET 2 MSG-3 LOGIC ANALYSIS	SSI-No.: : 53-34-10
SSI title: T34 FUSELAGE EXTERNAL STRUCTURE, EMERGENCY EXIT CUTOUT, SKIN PANEL		Effectivity : FALCON 7X

Illustration :



Date :	Issue :	Page : 4.0
---------------	----------------	-------------------

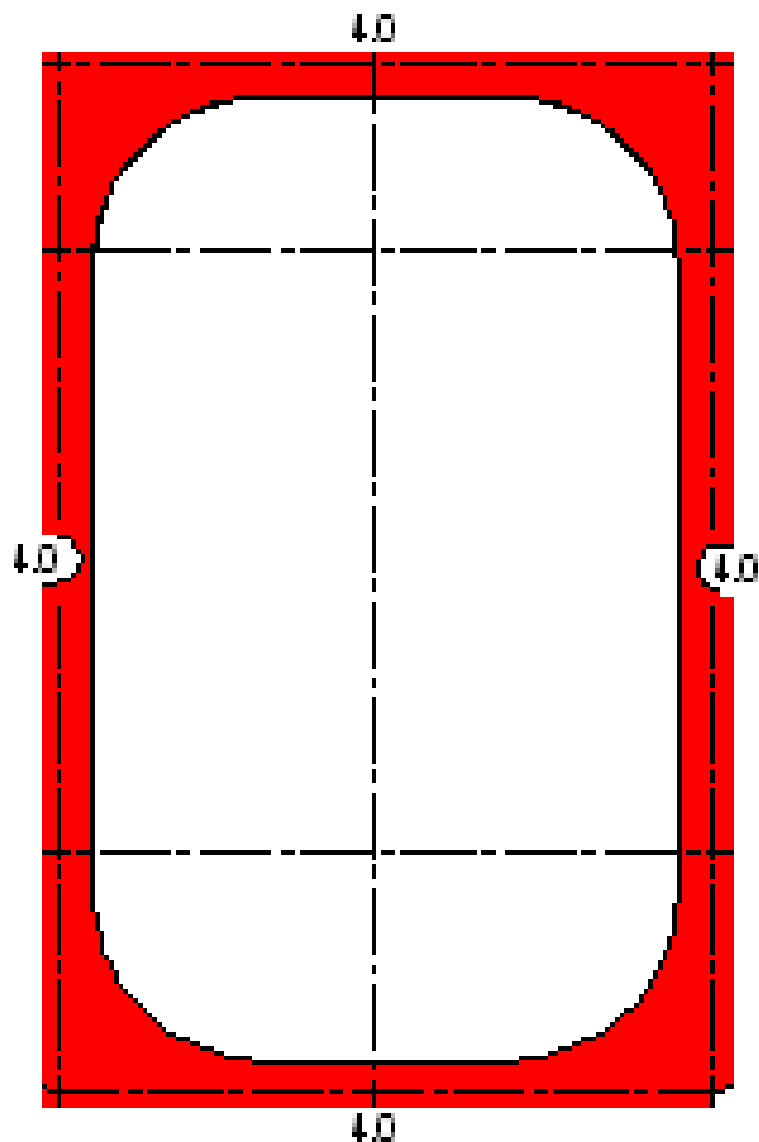
SSI title: T34 FUSELAGE EXTERNAL STRUCTURE, EMERGENCY EXIT CUTOUT, SKIN
PANEL

Effectivity : FALCON 7X

Illustration :

CPCP ILLUSTRATIONS

Thicknesses



Most critical static margin: 11.5%
Between frame 23 and 24

Date :

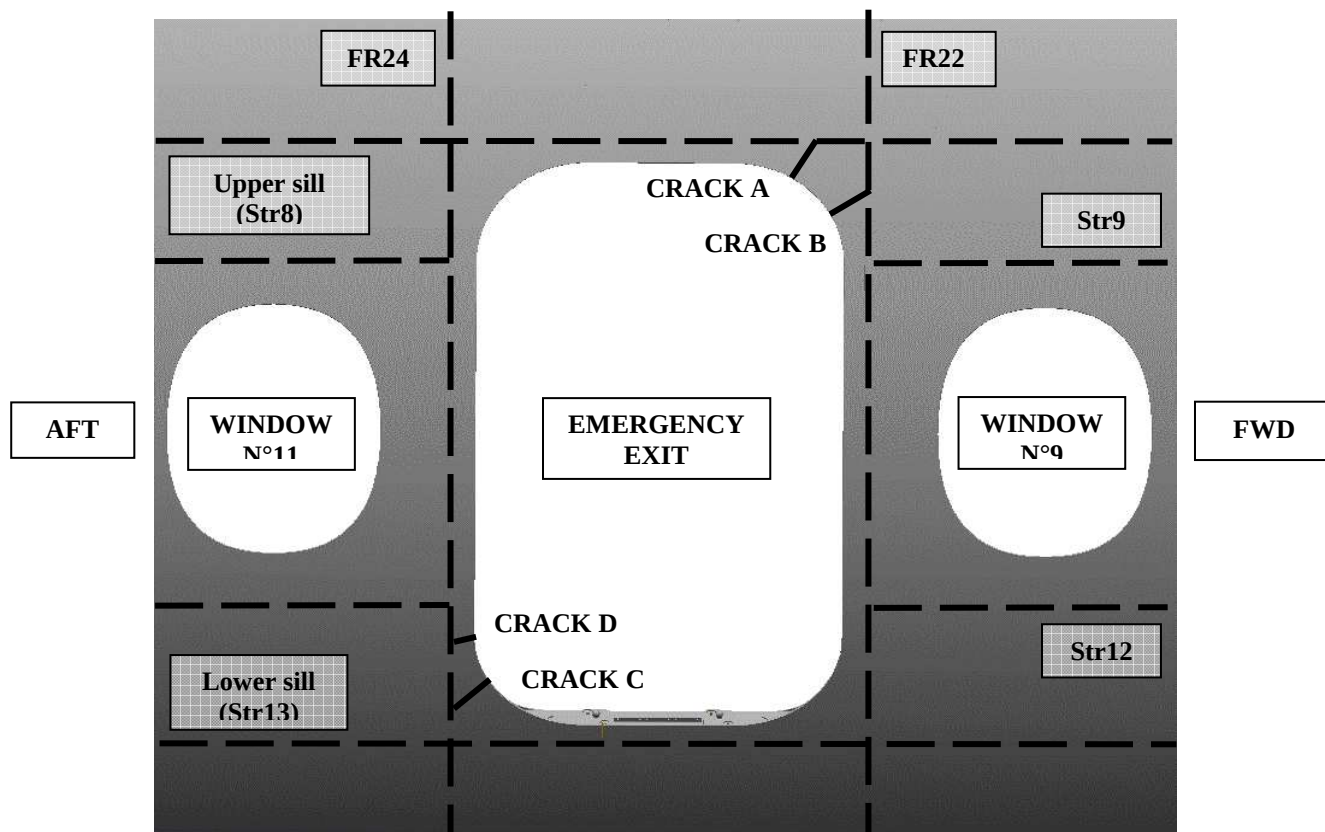
Issue :

Page : 4.1

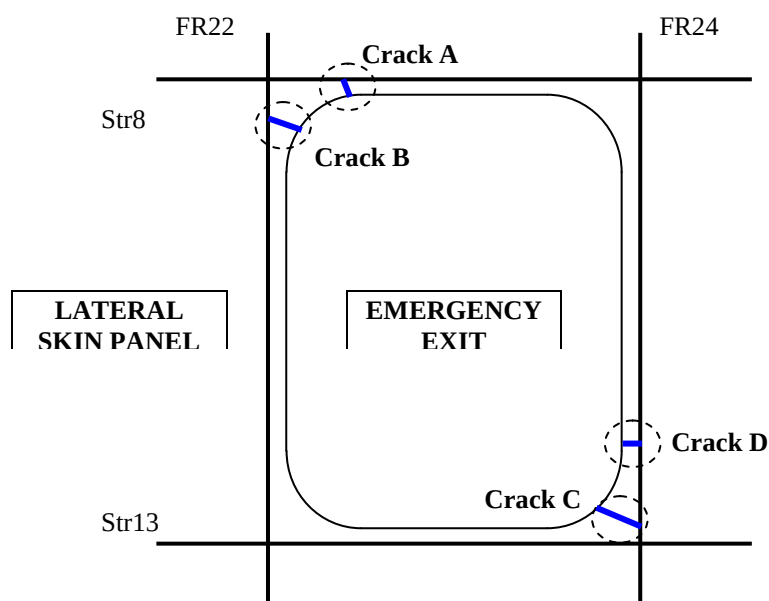
SSI title: T34 FUSELAGE EXTERNAL STRUCTURE, EMERGENCY EXIT CUTOUT, SKIN PANEL

Effectivity : FALCON 7X

Illustration :



EXTERNAL VIEW

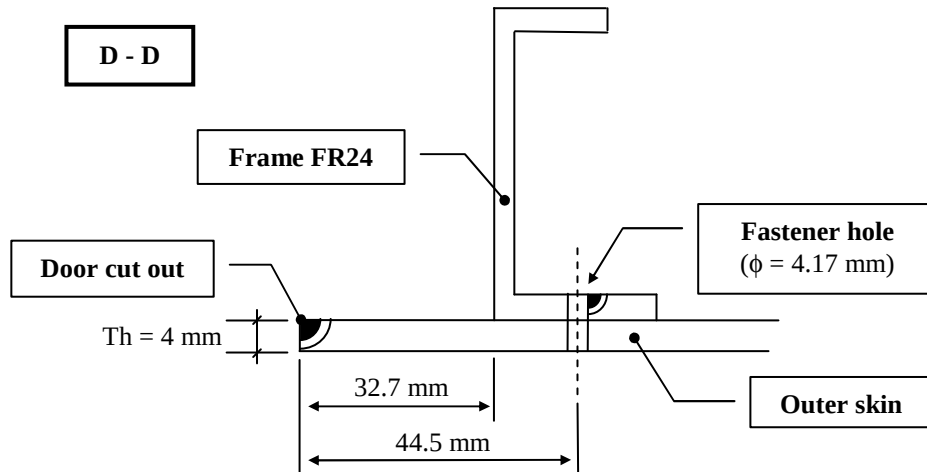


SSI title: T34 FUSELAGE EXTERNAL STRUCTURE, EMERGENCY EXIT CUTOUT, SKIN
PANEL

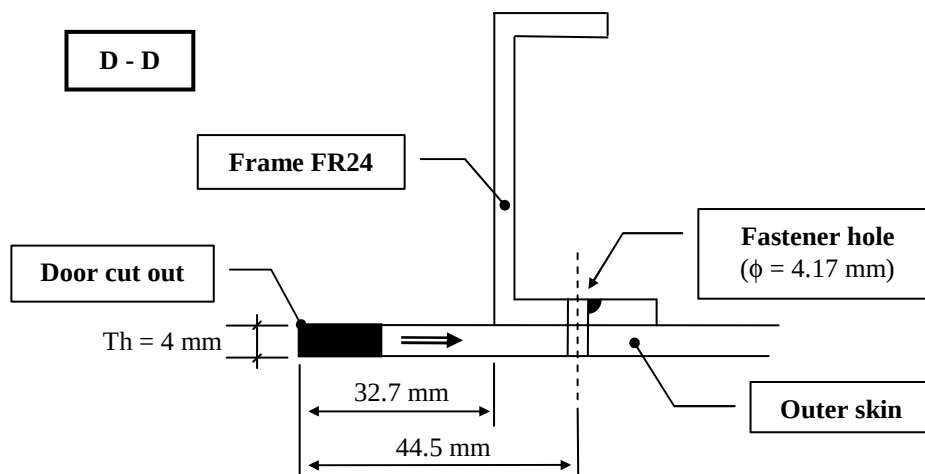
Effectivity : FALCON 7X

Illustration :
Crack growth scenario

Step 1



Step 2

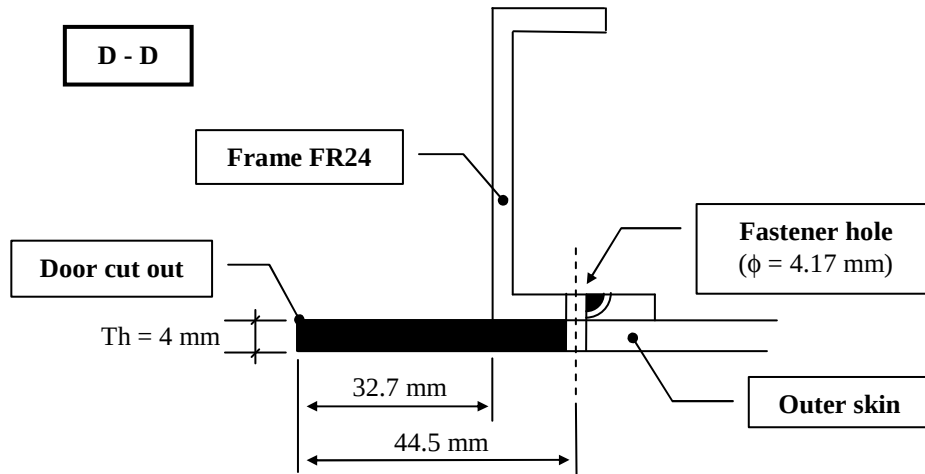


SSI title: T34 FUSELAGE EXTERNAL STRUCTURE, EMERGENCY EXIT CUTOUT, SKIN
PANEL

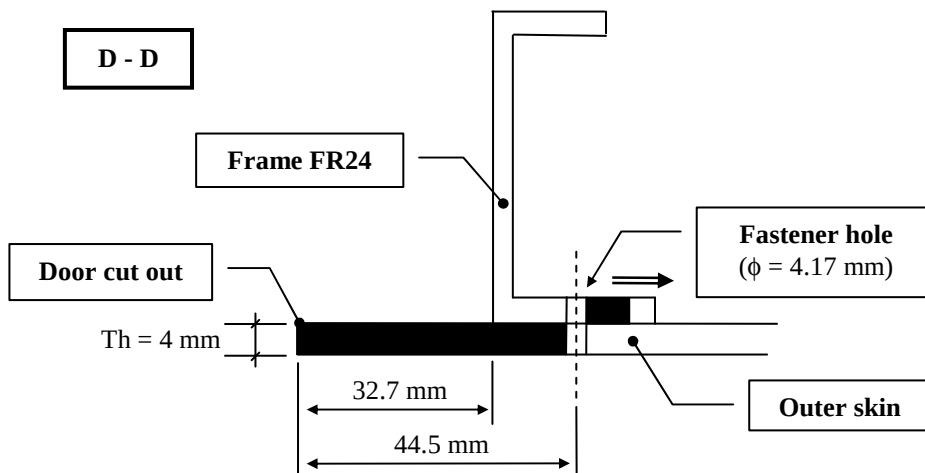
Effectivity : FALCON 7X

Illustration :
Crack growth scenario

Step 3



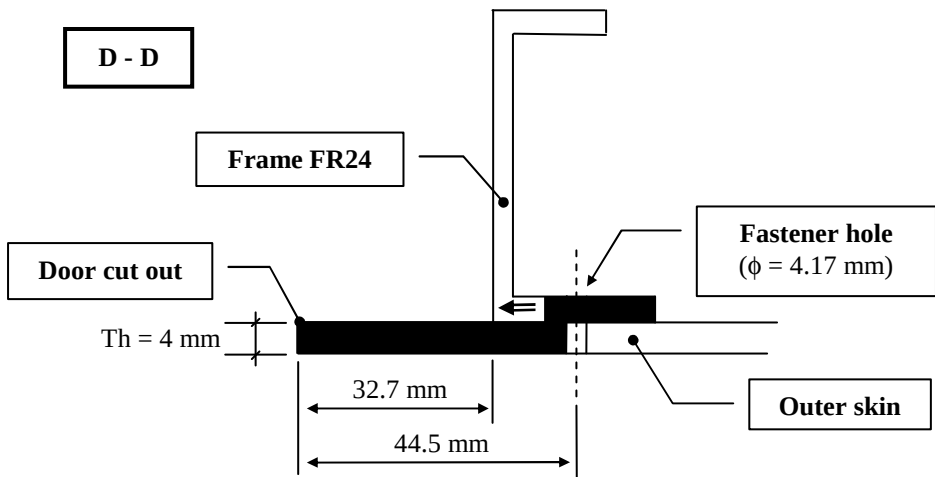
Step 4



	DATA SHEET 2 MSG-3 LOGIC ANALYSIS	SSI-No.: : 53-34-10
SSI title: T34 FUSELAGE EXTERNAL STRUCTURE, EMERGENCY EXIT CUTOUT, SKIN PANEL		Effectivity : FALCON 7X

Illustration :
Crack growth scenario

Step 5



	ACCIDENTAL DAMAGE SHEET MSG-3 LOGIC METALLIC ANALYSIS	SSI-No.: 53-34-10
SSI title: T34 FUSELAGE EXTERNAL STRUCTURE, EMERGENCY EXIT CUTOUT, SKIN PANEL		Effectivity : FALCON 7X

Damage sources	Likely	Description of damage
1 Ground handling equipment		
2 Cargo handling equipment		
3 Maintenance/ Operation procedures	✓	Scratches, cracks, deterioration of protection
4 Manufacturing defects		
5 Weather effects	✓	Small dent, Paint scheme deterioration, Scratches
6 Runway debris		
7 Spillage		
8 Others		

Accidental damage unlikely: () → End of Accidental Damage Analysis.

Selected damages (type, location, size):
 Scratches, cracks, deterioration of protection.

Is the damage easy to detect? Yes () → No additional tasks are required.
No (X) → Additional tasks may be required, go on with the analysis

Fatigue impact : Yes () No (X)

↓

**Damage to be considered in
fatigue damage analysis**

Environmental impact Yes (X) No ()

↓

**Damage to be considered in
environmental deterioration analysis**

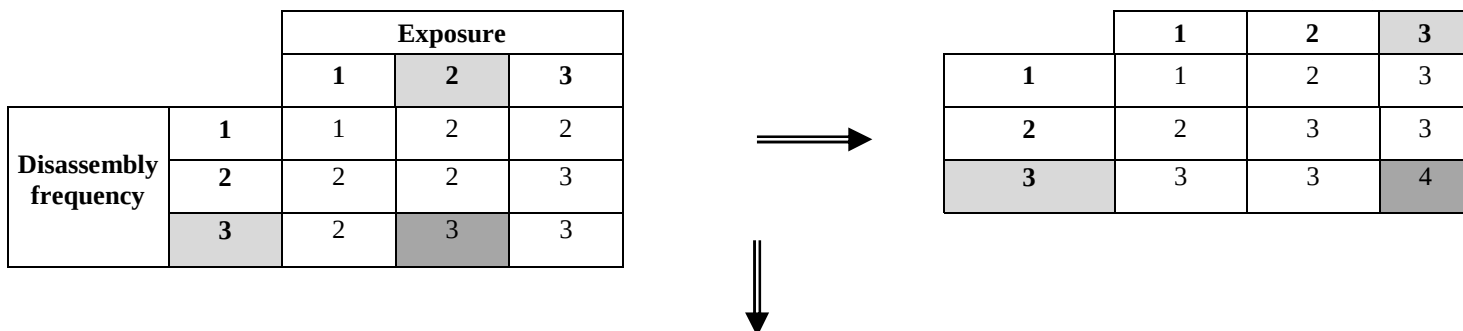
Remarks :

	ENVIRONMENTAL DETERIORATION SHEET GALVANIC CORROSION MSG-3 LOGIC ANALYSIS	SSI-No.: 53-34-10
	SSI title: T34 FUSELAGE EXTERNAL STRUCTURE, EMERGENCY EXIT CUTOUT, SKIN PANEL Area and interfaces:	

Accidental damage to be considered : Yes (X) No ()

Selected Materials for assembly	2024T3 TA6V
---------------------------------	--------------------

		Galvanic corrosion sensitivity				
		1	2	3	4	5
Interfaying	1	1	1	2	2	3
	2	1	1	2	3	3
	3	1	2	2	3	3



	Inspection periodicity			
Final score	1	2	3	4
Periodicity	P=3 years	P=8 years	P=16 years	No inspection

Application of TPS: Yes () No (X)

Inspection level :	Gen.Vis (X)	Detailed ()	Spec Det ()
Inspection periodicity:	3 years ()	8 years ()	16 years () No insp (X)
Inspection periodicity selected:			

Remarks/Task description (DET or SDET) :
--

Date :	Issue :	Page : 6.0
--------	---------	------------



ENVIRONMENTAL DETERIORATION SHEET
WEAR AND FRETTING CORROSION
MSG-3 LOGIC ANALYSIS

SSI-No.: 53-34-10

SSI title: T34 FUSELAGE EXTERNAL STRUCTURE, EMERGENCY EXIT CUTOUT, SKIN PANEL
Area and interfaces:

Effectivity : FALCON 7X

Accidental damage to be considered : Yes (X) No ()

Selected Materials for analysis

2024 T3

TA6V

		Load level	
		High loaded	Slightly loaded
Type of assembly	Free fitting	1	2
	Force fitting	3	4



		1	2	3	4
Movement frequency	1	1	1	2	3
	2	1	2	3	3
	3	2	3	3	3



		1	2	3
Assembly sensitivity to wear and fretting	1	1	2	3
	2	2	3	4
	3	3	3	4



		Inspection periodicity			
Final score		1	2	3	4
Periodicity		P=3 years	P=8 years	P=16 years	No inspection

Inspection level : Gen.Vis (X) Detailed () Spec Det ()

Inspection periodicity: 3 years () 8 years () 16 years () No insp (X)

Inspection periodicity selected:

Remarks/Task description (DET or SDET) :

Date :

Issue :

Page : 6.1

	ENVIRONMENTAL DETERIORATION SHEET STRESS CORROSION and other type of CORROSION MSG-3 LOGIC ANALYSIS	SSI-No.: 53-34-10
	SSI title: T34 FUSELAGE EXTERNAL STRUCTURE, EMERGENCY EXIT CUTOUT, SKIN PANEL	
		Effectivity : FALCON 7X

Accidental damage to be considered : Yes (X) No ()

Selected Material for analysis	2024T3 TA6V
--------------------------------	--------------------

		STRESS CORROSION SENSITIVITY							SENSITIVITY TO OTHER CORROSION					
			1	2	3						1	2	3	
Type of assembly	1		1	1	2		1	1	2	2		1	2	2
	2		1	2	2		2	2	2	3		2	2	3
	3		2	2	3		2	3	3	3		3	3	3
	4		3	3	3		3	3	3	3		3	3	3

		Exposure												
			1	2	3						1	2	3	
Type of protection	1		1	2	2		1	1	1	2		1	1	2
	2		1	2	3		1	2	2	3		2	2	3
	3		2	3	3		2	3	3	4		3	3	4

Inspection periodicity			
1	2	3	4
P=3 years	P=8 years	P=16 years	No inspection

Application of TPS: Yes () No (X)

Inspection level :	Gen.Vis (X)	Detailed ()	Spec Det ()	
Inspection periodicity	3 years ()	8 years (X)	16 years ()	No insp ()
Inspection periodicity selected:				

Remarks /Task description (DET or SDET):
--

Date :	Issue :	Page : 6.2
--------	---------	------------

	ENVIRONMENTAL DETERIORATION SUMMARY SHEET MSG-3 LOGIC ANALYSIS	SSI-No.: 53-34-10
SSI title: T34 FUSELAGE EXTERNAL STRUCTURE, EMERGENCY EXIT CUTOUT, SKIN PANEL		Effectivity : FALCON 7X

Galvanic			
Environmental Deterioration analysis results	Level	Periodicity	TPS
-	-	-	-
Wear and Fretting			
Environmental Deterioration analysis results	Level	Periodicity	N/A
-	-	-	-
Stress corrosion and other types of corrosion			
Environmental Deterioration analysis results	Level	Periodicity	TPS
T34 fuselage external structure, emergency exit cutout and skin panel	GVI	8 Years	No



ED Requirements	Level	Periodicity	TPS (type I/II/III)	ZIP
T34 fuselage external structure, emergency exit cutout and skin panel	GVI	8 years	No	Yes



Selected Tasks	Level	Periodicity	TPS (type I/II/III)	ZIP	CPCP candidate
T34 fuselage external structure, emergency exit cutout and skin panel	GVI	8 years	No	Yes	Yes

Remarks/Justification:

Date :	Issue :	Page : 6.3
---------------	----------------	-------------------

	CORROSION PREVENTION AND CONTROL PROGRAM ANALYSIS SHEET MSG-3 LOGIC ANALYSIS (one sheet per ED task)	SSI-No.: 53-34-10
SSI title: T34 FUSELAGE EXTERNAL STRUCTURE, EMERGENCY EXIT CUTOUT, SKIN PANEL		Effectivity : FALCON 7X

Selected Task	Level	Periodicity	TPS (type I/II/III)	ZIP	CPCP candidate
T34 fuselage external structure, emergency exit cutout and skin panel	GVI	8 years	No	Yes	Yes

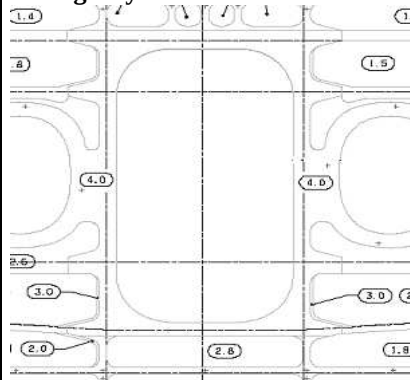
**Evaluate task interval and level compatibility
with CPCP requirements**

Thickness	ED requirement	Level of static margin		
		Low 0 - 15 %	Medium 15 % - 25 %	High > 25 %
< 2 mm	3Y	Interval to be reassessed	Engineering judgment and service experience	No change
	8Y	3Y and ZIP no (*)		
	16Y	8Y and ZIP no (*)		
≥ 2 mm	3Y	3Y		
	8Y	8Y		
	16Y	8Y (*)		

(*) The interval reduction may be mitigated using exposure score from ED. If the score of the exposure is 3 (low exposure), the interval reduction may not be necessary.

Remarks / Justification :

Emergency exit cutout skin thicknesses is 4 mm



Selected Task	Level	Periodicity	TPS (type I/II/III)	ZIP	CPCP
T34 fuselage external structure, emergency exit cutout and skin panel	GVI	8 years	No	Yes	Yes

Date :	Issue :	Page : 6.4
--------	---------	------------

	FATIGUE DAMAGE SHEET 1 (GVI / DET) MSG-3 LOGIC ANALYSIS for <u>SSI which are PSE</u>	SSI-No.: 53-34-10
SSI title: T34 FUSELAGE EXTERNAL STRUCTURE, EMERGENCY EXIT CUTOUT, SKIN PANEL	SSI analyzed parts: T34 FUSELAGE EXTERNAL STRUCTURE, EMERGENCY EXIT CUTOUT, SKIN PANEL	Effectivity : FALCON 7X

Accidental damage to be considered :	☐ YES ☒ NO	Inspection Level	GVI ☒ DET ☐
Threshold from TC = 12000 FC Interval = 4000 FC Crack length to be detected = 4.7 mm	Stress document reference : SOT 7X 51-252-341-FDTS		

Viewing rating	Area congestion rating	
Direct distance greater than 1 meter (39.37 inches) or distance from 0.5 to 1 meter with no direct sight	Higher inspection level must be selected	
Moderate distance from 0.5 to 1 meter (from 19.68 to 39.37 inches) with direct sight or as close as needed with no direct sight	Congested	1
	Moderate congestion	2
	Clear area	3
No restricted - When possible as close as needed	Congested	2
	Moderate congestion	3
	Clear area	4

Lighting conditions	Surface cleanliness rating	
Daylight, hangar lighting, flashlight...	Area subject to excessive grease, covered in sealant, oil or dirt contamination...	1
	Clean area	2
Concentrated light as required	Clean area	3

Size and shape rating	Access rating			
	1	2	3	4
Large and/or uniform surface	1	1	2	3
Average surface	1	2	3	3
Small or non uniform surface (angles, holes, edges)	1	2	3	4

L visible (mm)		Condition rating		
		1	2	3
Practicality rating	1	100	70	50
	2	70	35	25
	3	50	15	10
	4	25	10	6

L detectable determination : 35 mm
Comparison between L detectable and crack length to be detected : Ldet > ad

Is this task applicable and effective ?	Yes ☐	No ☒ → Go to next higher inspection level
--	---------------------------	--

ZIP candidate : Yes ☐ No ☒
--

Remarks /Task description (GVI or DET): Fatigue inspection task is to be performed on eternal skin. GVI level of inspection might no be enough to detect a crack. DET level of inspection might no be enough to detect a crack, too. It has to be a SDET inspection.
--

Date :	Issue :	Page : 7.0
---------------	----------------	-------------------



FATIGUE DAMAGE SHEET 2 (SDET)

MSG-3 LOGIC ANALYSIS for SSI which are PSE

SSI-No.:

SSI title:

SSI analyzed parts:

Effectivity :

Accidental damage to be considered ?

Yes ()

No (X)

Special detailed inspection method proposed :

To detect cracks on emergency cutout skin a SDET level of inspection is required, with a non destructive task (NDT).

Eddy currents

Detectable damage size :

Is this task applicable and effective ? Yes (X) No () →Modification to be considered

Remarks :

Date :

Issue :

Page : 7.1

Page : 7.2

	TASKS SUMMARY SHEET MSG-3 LOGIC ANALYSIS	SSI-No.: 53-34-10
SSI title: T34 FUSELAGE EXTERNAL STRUCTURE, EMERGENCY EXIT CUTOUT, SKIN PANEL		Effectivity : FALCON 7X

Description : T34 fuselage external structure, around the emergency exit cutout skin panel

Zone(s) : 252	Access : Removal panel 148AR External access: none Internal access: none
-------------------------	--

Design concept :	Safe life ()	Damage tolerant (X)
-------------------------	----------------------	------------------------------

Analysis results	Level	Threshold	Periodicity	TPS (type)	ZIP Candidate	CPCP	ALI
ED/CPCP							
	GVI	8 years	No	Yes	Yes	Yes	N/A
FD							
Fatigue inspection of emergency exit cutout skin panel	SDET	12000 FC	4000 FC	No	No	N/A	Yes

SELECTED TASKS	Task number	Level	Threshold	Periodicity	TPS (Type)	ZIP	CPCP	ALI
T34 fuselage external structure, emergency exit cutout and skin panel	53-34-10-9-1	GVI	8 years	8 Years	No	Yes	Yes	N/A

Remarks :

Prepared by :

Date :	Issue :	Page : 8.0
---------------	----------------	-------------------

ANEXO V

MATERIAL SUPPORT

Update	Name	Part Number	Effectivity	EADS Socata Part Number	Upper generalized index	Upper spare part delivered	Cage Code	Manufacturer name	Type	Workpackage number	Basic/Optional	Quantity per A/C	Interchangeable	Recommended spare part	MTBF	MTBF origin	MTBF, MTBUR, TBSV usage parameter	MTBUR	TBO	TBSV	Life Limit	Life usage parameter	Essentiality	Storage	Packaging	Mass	Handling	Transport	Unit price	Minimum procurement qty	Average shop repair cost	Delivery lead time (day)	Processing Time (h)	LORA substantiation
11-dic-06	PANEL 133AL ASSY	F7XC536010102		F7XC536010102		N/A	F0086	EADS SOCATA	LRU	WP46	Basic	1	Yes	Yes	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A		N/A	TBD	N/A	N/A	N/A	\$0.00		TBD	45	TBD	Organisational Level
30-nov-07	PANEL 133AL ASSY	F7XC536010106		F7XC536010106		N/A	F0086	EADS SOCATA	LRU	WP46	Basic	1	Yes	Yes	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A		N/A	TBD	N/A	N/A	N/A	\$0.00		TBD		TBD	Organisational Level
20-sep-06	TRANSPARENCY EQ.	F7XC536301040		F7XC536301040		F7XC536010106	F0086	EADS SOCATA	LRU	WP46	Basic	1	Yes	Yes	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A		N/A	TBD	N/A	N/A	N/A	\$0.00		TBD	90	TBD	Organisational Level
20-sep-06	DOOR 132BL EQ.	F7XC536011024		F7XC536011024		F7XC536011024	F0086	EADS SOCATA	LRU	WP46	Basic	1	Yes	No	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A		N/A	TBD	N/A	N/A	N/A	\$0.00		TBD	45	TBD	Organisational Level
30-nov-07	DOOR 133BL EQ.	F7XC536011026		F7XC536011026		F7XC536011026	F0086	EADS SOCATA	LRU	WP46	Basic	1	Yes	No	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A		N/A	TBD	N/A	N/A	N/A	\$0.00		TBD		TBD	Organisational Level
20-sep-06	DOOR 133DL EQ.	F7XC536011014		F7XC536011014		F7XC536011014	F0086	EADS SOCATA	LRU	WP46	Basic	1	Yes	No	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A		N/A	TBD	N/A	N/A	N/A	\$0.00		TBD	45	TBD	Organisational Level
30-nov-07	DOOR 133DL EQ.	F7XC536011016		F7XC536011016		F7XC536011016	F0086	EADS SOCATA	LRU	WP46	Basic	1	Yes	No	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A		N/A	TBD	N/A	N/A	N/A	\$0.00		TBD		TBD	Organisational Level
20-sep-06	DOOR 133EL EQ.	F7XC536011042		F7XC536011042		F7XC536011042	F0086	EADS SOCATA	LRU	WP46	Basic	1	Yes	No	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A		N/A	TBD	N/A	N/A	N/A	\$0.00		TBD	45	TBD	Organisational Level
30-nov-07	DOOR 133EL EQ.	F7XC536011044		F7XC536011044		F7XC536011044	F0086	EADS SOCATA	LRU	WP46	Basic	1	Yes	No	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A		N/A	TBD	N/A	N/A	N/A	\$0.00		TBD		TBD	Organisational Level
20-sep-06	GAUGE DOOR	F7XC536301239		F7XC536301239		F7XC536010106	F0086	EADS SOCATA	LRU	WP46	Basic	2	Yes	No	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A		N/A	TBD	N/A	N/A	N/A	\$0.00		TBD	45	TBD	Organisational Level
20-sep-06	DME1 SUPPORT	F7XC536301218		F7XC536301218		F7XC536011104	F0086	EADS SOCATA	LRU	WP46	Basic	1	Yes	No	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A		N/A	TBD	N/A	N/A	N/A	\$0.00		TBD	40	TBD	Organisational Level
20-sep-06	DME1 SHIM	F7XC536301219		F7XC536301219		F7XC536011104	F0086	EADS SOCATA	LRU	WP46	Basic	1	Yes	No	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A		N/A	TBD	N/A	N/A	N/A	\$0.00		TBD	40	TBD	Organisational Level
20-sep-06	MAGNASTAR COVER	F7XC536301216		F7XC536301216		F7XC536011104	F0086	EADS SOCATA	LRU	WP46	Basic	1	Yes	No	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A		N/A	TBD	N/A	N/A	N/A	\$0.00		TBD	40	TBD	Organisational Level
20-sep-06	MAGNASTAR SUPPORT	F7XC536301214		F7XC536301214		F7XC536011104	F0086	EADS SOCATA	LRU	WP46	Basic	1	Yes	No	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A		N/A	TBD	N/A	N/A	N/A	\$0.00		TBD	40	TBD	Organisational Level
20-sep-06	MAGNASTAR SHIM	F7XC536301215		F7XC536301215		F7XC536011104	F0086	EADS SOCATA	LRU	WP46	Basic	1	Yes	No	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A		N/A	TBD	N/A	N/A	N/A	\$0.00		TBD	40	TBD	Organisational Level
20-sep-06	PANEL 134AR ASSY	F7XC536010103		F7XC536010103		N/A	F0086	EADS SOCATA	LRU	WP46	Basic	1	Yes	Yes	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A		N/A	TBD	TBD	TBD	N/A	\$0.00		TBD	45	TBD	Organisational Level
30-nov-07	PANEL 134AR ASSY	F7XC536010109		F7XC536010109		N/A	F0086	EADS SOCATA	LRU	WP46	Basic	1	Yes	Yes	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A		N/A	TBD	TBD	TBD	N/A	\$0.00		TBD		TBD	Organisational Level
20-sep-06	TRANSPARENCY EQ.	F7XC536301041		F7XC536301041		F7XC536010109	F0086	EADS SOCATA	LRU	WP46	Basic	1	Yes	Yes	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A		N/A	TBD	N/A	N/A	N/A	\$0.00		TBD	90	TBD	Organisational Level
20-sep-06	DOOR 134BR EQ.	F7XC524801004		F7XC524801004		F7XC536010103	F0086	EADS SOCATA	LRU	WP46	Basic	1	Yes	No	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A		N/A	TBD	N/A	N/A	N/A	\$0.00		TBD	45	TBD	Organisational Level
30-nov-07	DOOR 134BR EQ.	F7XC524801006		F7XC524801006		F7XC536010109	F0086	EADS SOCATA	LRU	WP46	Basic	1	Yes	No	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A		N/A	TBD	N/A	N/A	N/A	\$0.00		TBD		TBD	Organisational Level
20-sep-06	HALF HINGE	F7XC536301275		F7XC536301275		F7XC524801006	F0086	EADS SOCATA	LRU	WP46	Basic	1	Yes	No	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A		N/A	TBD	N/A	N/A	N/A	\$0.00		TBD	40	TBD	Organisational Level
20-sep-06	HALF HINGE	F7XC536301276		F7XC536301276		F7XC524801006	F0086	EADS SOCATA	LRU	WP46	Basic	1	Yes	No	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A		N/A	TBD	N/A	N/A	N/A	\$0.00		TBD	40	TBD	Organisational Level
20-sep-06	HINGE PIN	F7XC536301277		F7XC524801006		F7XC524801006	F0086	EADS SOCATA	LRU	WP46	Basic	1	Yes	No	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A		N/A	TBD	N/A	N/A	N/A	\$0.00		TBD	40	TBD	Organisational Level
20-sep-06	DOOR 134CR EQ.	F7XC536011024		F7XC536011024		F7XC536011024	F0086	EADS SOCATA	LRU	WP46	Basic	1	Yes	No	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A		N/A	TBD	N/A	N/A	N/A	\$0.00		TBD	45	TBD	Organisational Level
30-nov-07	DOOR 134CR EQ.	F7XC536011036		F7XC536011036		F7XC536010109	F0086	EADS SOCATA	LRU	WP46	Basic	1	Yes	No	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A		N/A	TBD	N/A	N/A	N/A	\$0.00		TBD		TBD	Organisational Level
20-sep-06	DOOR 134DR EQ.	F7XC536011015		F7XC536011015		F7XC536011015	F0086	EADS SOCATA	LRU	WP46	Basic	1	Yes	No	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A		N/A	TBD	N/A	N/A	N/A	\$0.00		TBD	45	TBD	Organisational Level
30-nov-07	DOOR 134DR EQ.	F7XC536011017		F7XC536011017		F7XC536010109	F0086	EADS SOCATA	LRU	WP46	Basic	1	Yes	No	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A		N/A	TBD	N/A	N/A	N/A	\$0.00		TBD		TBD	Organisational Level
20-sep-06	PANEL 147AL ASSY	F7XC536301012		F7XC536301012		N/A	F0086	EADS SOCATA	LRU	WP46	Basic	1	Yes	Yes	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A		N/A	TBD	TBD	TBD	N/A	\$0.00		TBD	45	TBD	Organisational Level
20-sep-06	LEFT INTRADOS	F7XC536403236	From: 007 To: 999	F7XC536403236		F7XC536031102	F0086	EADS SOCATA	LRU	WP46	Basic	1	Yes	No	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A		N/A	TBD	N/A	N/A	N/A	\$0.00		TBD	45	TBD	Organisational Level
20-abr-07	LEFT INTRADOS	F7XC536403238	From: 002 To: 006	F7XC536403238		F7XC536031104	F0086	EADS SOCATA	LRU	WP46	Basic	1	Yes	No	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A		N/A	TBD	N/A	N/A	N/A	\$0.00		TBD	45	TBD	Organisational Level
19-dic-06	SEAL	F7XC536303272	From: 007 To: 999	F7XC536303272		F7XC536031102	F0086	EADS SOCATA	LRU	WP46	Basic	1	Yes	No	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A		N/A	TBD	N/A	N/A	N/A	\$0.00		TBD	45	TBD	Organisational Level
20-abr-07	SEAL	F7XC536303282	From: 002 To: 006	F7XC536303282		F7XC536031104	F0086	EADS SOCATA	LRU	WP47	Basic	1	Yes	No	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A		N/A	TBD	N/A	N/A	N/A	\$0.00		TBD	45	TBD	Organisational Level
19-dic-06	FLAT COVER-STRIP	F7XC536303268	From: 007 To: 999	F7XC536303268		F7XC536031102	F0086	EADS SOCATA	LRU	WP46	Basic	2	Yes	No	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A		N/A	TBD	N/A	N/A	N/A	\$0.00		TBD	45	TBD	Organisational Level
20-abr-07	FLAT COVER-STRIP	F7XC536303278	From: 002 To: 006	F7XC536303278		F7XC536031104	F0086	EADS SOCATA	LRU	WP46	Basic	2	Yes	No	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A		N/A	TBD	N/A	N/A	N/A	\$0.00		TBD	45	TBD	Organisational Level
19-dic-06	FLAT COVER-STRIP	F7XC536303266	From: 007 To: 999	F7XC536303266		F7XC536031102	F0086	EADS SOCATA	LRU	WP46	Basic	2	Yes	No	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A		N/A	TBD	N/A	N/A	N/A	\$0.00		TBD	45	TBD	Organisational Level
20-abr-07	FLAT COVER-STRIP	F7XC536303276	From: 002 To: 006	F7XC536303276		F7XC536031104	F0086	EADS SOCATA	LRU	WP46	Basic	2	Yes	No	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A		N/A	TBD	N/A	N/A	N/A	\$0.00		TBD	45	TBD	Organisational Level
19-dic-06	FLAT COVER-STRIP	F7XC536303264	From: 007 To: 999	F7XC536303264		F7XC536031102	F0086	EADS SOCATA	LRU	WP46	Basic	2	Yes	No	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A		N/A	TBD	N/A	N/A	N/A	\$0.00		TBD	45	TBD	Organisational Level
20-abr-07	FLAT COVER-STRIP	F7XC536303274	From: 002 To: 006	F7XC536303274		F7XC536031104	F0086	EADS SOCATA	LRU	WP46	Basic	2	Yes	No	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A		N/A	TBD	N/A	N/A	N/A	\$0.00		TBD	45	TBD	Organisational Level
20-sep-06	DOOR 147BR	F7XC536304214		F7XC536304214		F7XC536303012	F0086	EADS SOCATA	LRU	WP46	Basic	1	Yes	No	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A		N/A	TBD	N/A	N/A	N/A	\$0.00		TBD	45	TBD	Organisational Level
20-sep-06	DOOR 147CR	F7XC536303218		F7XC536303218		F7XC536303012	F0086	EADS SOCATA	LRU	WP46	Basic	1	Yes	No	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A		N/A	TBD	N/A	N/A	N/A	\$0.00		TBD	45	TBD	Organisational Level
20-sep-06	DOOR 147EL	F7XC536303216		F7XC536303216		F7XC536303012	F0086	EADS SOCATA	LRU	WP46	Basic	1	Yes	No	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A		N/A	TBD	N/A	N/A	N/A	\$0.00		TBD	45	TBD	Organisational Level
20-sep-06	DOOR 147DL	F7XC536303234		F7XC536303234		F7XC536303012	F0086	EADS SOCATA	LRU	WP46	Basic	1	Yes	No	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A		N/A	TBD	N/A	N/A	N/A	\$0.00		TBD	45	TBD	Organisational Level
20-sep-06	ADFI COVER	F7XC536403242		F7XC536403242		F7XC536031102	F0086	EADS SOCATA	LRU	WP46	Basic	1	Yes	No	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A		N/A	TBD	N/A	N/A	N/A	\$0.00		TBD	40	TBD	Organisational Level
20-sep-06	FITTING	F7XC536303252		F7XC536303252		F7XC536031102	F0086	EADS SOCATA	LRU	WP46	Basic	1	Yes	No	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A		N/A	TBD	N/A	N/A	N/A	\$0.00		TBD	40	TBD	Organisational Level
20-sep-06	PANEL 147AR ASSY	F7XC536303103		F7XC536303103		N/A	F0086	EADS SOCATA	LRU	WP46	Basic	1	Yes	Yes	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A		N/A	TBD	TBD	TBD	N/A	\$0.00		TBD	45	TBD	Organisational Level
20-sep-06	RIGHT INTRADOS	F7XC536403237	From: 007 To: 999	F7XC536403237		F7XC536031103	F0086	EADS SOCATA	LRU	WP46	Basic	1	Yes	No	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A		N/A	TBD	N/A	N/A	N/A	\$0.00		TBD	45	TBD	Organisational Level
20-abr-0																																		

Update	Name	Part Number	Effectivity	EADS Socata Part Number	Upper generalized index	Upper spare part delivered	Cage Code	Manufacturer name	Type	Workpackage number	Basic/ Optional	Quantity per A/C	Interchangeable	Recommende d spare part	MTBF	MTBF origin	MTBF,MT BUR,TBO, TBSV usage parameter	MTBU R	TBO	TBSV	Life Limit	Life limit usage parameter	Essentiality	Storage	Packaging	Mass	Handling	Transport	Unit price	Minimun procurement qty	Average shop repair cost	Delivery lead time (day)	Shop Processing Time (h)	LORA substantiation
16-jul-07	SCREW	22258TX050005XF		TBD		N/A	TBD	TBD	LRU	WP46	Basic	4	Yes	No	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A		N/A	TBD	N/A	N/A	N/A	\$0,00		TBD	TBD	TBD	
20-sep-06	SCREW	NAS1102-06-6		5150573306		N/A	88205	AEROSPACE INDUSTRIES ASSOCIATION OF AMERICA	LRU	WP46	Basic	80	Yes	No	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A		N/A	TBD	N/A	N/A	N/A	\$0,00		TBD	20	TBD	
20-sep-06	SCREW	NAS1102-06-7		TBD		N/A			LRU	WP47	Basic	206												TBD	N/A	N/A	N/A	\$0,00		TBD	TBD	TBD		
16-jul-07	SCREW	NAS1133V9A		TBD		N/A	88205	AEROSPACE INDUSTRIES ASSOCIATION OF AMERICA	LRU	WP46	Basic	4	Yes	No	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A		N/A	TBD	N/A	N/A	N/A	\$0,00		TBD	TBD	TBD	
20-sep-06	SCREW	NAS1133V13A		TBD		N/A	88205	AEROSPACE INDUSTRIES ASSOCIATION OF AMERICA	LRU	WP46	Basic	8	Yes	No	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A		N/A	TBD	N/A	N/A	N/A	\$0,00		TBD	TBD	TBD	
20-sep-06	SCREW	NAS1133V17A		TBD		N/A	88205	AEROSPACE INDUSTRIES ASSOCIATION OF AMERICA	LRU	WP46	Basic	7	Yes	No	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A		N/A	TBD	N/A	N/A	N/A	\$0,00		TBD	TBD	TBD	
20-sep-06	SCREW	NAS1152V2A		5150774102		N/A	88205	AEROSPACE INDUSTRIES ASSOCIATION OF AMERICA	LRU	WP46	Basic	6	Yes	No	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A		N/A	TBD	N/A	N/A	N/A	\$0,00		TBD	120	TBD	
20-sep-06	SCREW	NAS1153V3A		5150762303		N/A	88205	AEROSPACE INDUSTRIES ASSOCIATION OF AMERICA	LRU	WP46	Basic	459	Yes	No	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A		N/A	TBD	N/A	N/A	N/A	\$0,00		TBD	120	TBD	
20-sep-06	SCREW	NAS1153-3		5150572203		N/A	88205	AEROSPACE INDUSTRIES ASSOCIATION OF AMERICA	LRU	WP46	Basic	17	Yes	No	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A		N/A	TBD	N/A	N/A	N/A	\$0,00	100	TBD	120	TBD	
20-sep-06	SCREW	NAS1153V4A		5150762304		N/A	88205	AEROSPACE INDUSTRIES ASSOCIATION OF AMERICA	LRU	WP46	Basic	258	Yes	No	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A		N/A	TBD	N/A	N/A	N/A	\$0,00		TBD	120	TBD	
20-sep-06	SCREW	NAS1153V5A		5150762305		N/A	88205	AEROSPACE INDUSTRIES ASSOCIATION OF AMERICA	LRU	WP46	Basic	176	Yes	No	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A		N/A	TBD	N/A	N/A	N/A	\$0,00		TBD	120	TBD	
16-jul-07	SCREW	NAS1153-5		TBD		N/A	88205	AEROSPACE INDUSTRIES ASSOCIATION OF AMERICA	LRU	WP46	Basic	3	Yes	No	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A		N/A	TBD	N/A	N/A	N/A	\$0,00		TBD	TBD	TBD	
20-sep-06	SCREW	NAS1153V6A		5150762306		N/A	88205	AEROSPACE INDUSTRIES ASSOCIATION OF AMERICA	LRU	WP46	Basic	38	Yes	No	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A		N/A	TBD	N/A	N/A	N/A	\$0,00		TBD	20	TBD	
20-sep-06	SCREW	NAS1153V8A		5150762308		N/A	88205	AEROSPACE INDUSTRIES ASSOCIATION OF AMERICA	LRU	WP46	Basic	146	Yes	No	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A		N/A	TBD	N/A	N/A	N/A	\$0,00		TBD	120	TBD	
16-jul-07	SCREW	NAS1153-8				N/A	88205	AEROSPACE INDUSTRIES ASSOCIATION OF AMERICA	LRU	WP46	Basic	4	Yes	No	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A		N/A	TBD	N/A	N/A	N/A	\$0,00		TBD	TBD	TBD	
20-sep-06	SCREW	NAS1153V9A		5150762309		N/A	88205	AEROSPACE INDUSTRIES ASSOCIATION OF AMERICA	LRU	WP46	Basic	76	Yes	No	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A		N/A	TBD	N/A	N/A	N/A	\$0,00		TBD	120	TBD	
20-sep-06	SCREW	NAS1153-9		5150572209		N/A	88205	AEROSPACE INDUSTRIES ASSOCIATION OF AMERICA	LRU	WP46	Basic	12	Yes	No	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A		N/A	TBD	N/A	N/A	N/A	\$0,00		TBD	120	TBD	
20-sep-06	SCREW	NAS1153V10A		5150762310		N/A	88205	AEROSPACE INDUSTRIES ASSOCIATION OF AMERICA	LRU	WP46	Basic	27	Yes	No	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A		N/A	TBD	N/A	N/A	N/A	\$0,00		TBD	120	TBD	
20-sep-06	SCREW	NAS1153V11A		5150762311		N/A	88205	AEROSPACE INDUSTRIES ASSOCIATION OF AMERICA	LRU	WP46	Basic	8	Yes	No	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A		N/A	TBD	N/A	N/A	N/A	\$0,00		TBD	120	TBD	
20-sep-06	SCREW	NAS1153V12A		5150762312		N/A	88205	AEROSPACE INDUSTRIES ASSOCIATION OF AMERICA	LRU	WP46	Basic	4	Yes	No	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A		N/A	TBD	N/A	N/A	N/A	\$0,00		TBD	120	TBD	
20-sep-06	SCREW	NAS1153V13A		5150762313		N/A	88205	AEROSPACE INDUSTRIES ASSOCIATION OF AMERICA	LRU	WP46	Basic	90	Yes	No	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A		N/A	TBD	N/A	N/A	N/A	\$0,00		TBD	120	TBD	
20-sep-06	SNAP RING	ABS0371-01		7418653701		N/A	F6198	AIRBUS	LRU	WP46	Basic	146	Yes	No	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A		N/A	TBD	N/A	N/A	N/A	\$0,00		TBD	120	TBD	
20-sep-06	STUD	ABS0367-010		5150123010		N/A	F6198	AIRBUS	LRU	WP46	Basic	58	Yes	No	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A		N/A	TBD	N/A	N/A	N/A	\$0,00		TBD	120	TBD	
20-sep-06	STUD	ABS0367-015		5150123015		N/A	F6198	AIRBUS	LRU	WP46	Basic	88	Yes	No	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A		N/A	TBD	N/A	N/A	N/A	\$0,00		TBD	120	TBD	
20-sep-06	TURNLOCK BASE	MR701AB		7232535703		N/A	F9211	L'HOTELLIER	LRU	WP46	Basic	24	Yes	No	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A		N/A	TBD	N/A	N/A	N/A	\$0,00		TBD	120	TBD	
20-sep-06	TURNLOCK-FASTENER	R710-30AB		7895530035		N/A	F9211	L'HOTELLIER	LRU	WP46	Basic	2	Yes	No	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A		N/A	TBD	N/A	N/A	N/A	\$0,00		TBD	120	TBD	
20-sep-06	TURNLOCK-FASTENER	R710-45AB		7895530452		N/A	F9211	L'HOTELLIER	LRU	WP46	Basic	32	Yes	No	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A		N/A	TBD	N/A	N/A	N/A	\$0,00		TBD	120	TBD	
20-sep-06	TURNLOCK-FASTENER	R710-60AB		7895530060		N/A	F9211	L'HOTELLIER	LRU	WP46	Basic	24	Yes	No	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A		N/A	TBD	N/A	N/A	N/A	\$0,00		TBD	100	TBD	
20-sep-06	WASHER	ABS0370-01		7743650301		N/A	F6198	AIRBUS	LRU	WP46	Basic	146	Yes	No	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A		N/A	TBD	N/A	N/A	N/A	\$0,00		TBD	120	TBD	
20-sep-06	WASHER	NAS1149D0332K		5741156332		N/A	88205	AEROSPACE INDUSTRIES ASSOCIATION OF AMERICA	LRU	WP46	Basic	15	Yes	No	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A		N/A	TBD	N/A	N/A	N/A	\$0,00		TBD	120	TBD	