

Apoyo Logístico Integrado



LUIS E. ANDREY MEDINA
Teniente Coronel de Aviación

INTRODUCCIÓN

En los artículos anteriores se ha descrito la ingeniería del Programa SIMCA y consecuentemente nace la pregunta: ¿Cómo está previsto el Apoyo de los elementos reseñados?. La respuesta es a través del Apoyo Logístico Integrado (ALI).

Es evidente que el Apoyo de este sistema de armas es clave para la operación del mismo y es responsabilidad del Jefe del Programa el Planeamiento y Gestión del Plan de Apoyo Logístico Integrado (PALI) que deberá acompañar a cada uno de los sistemas que se recepcionen y se pongan a disposición de los usuarios.

La planificación del PALI comienza desde el mismo instante que se establecen los Requisitos de Estado Mayor para la consecución de una capacidad militar. Estos Requisitos se traducen en un Pliego de Prescripciones Técnicas que incluye las líneas generales para el apoyo del sistema.

El objetivo de estas líneas es exponer el concepto de Apoyo Logístico previsto para apoyar a los cuatro radares tridimensionales de largo alcance RAT 31 SL/T adquiridos a la Empresa Alenia spa.

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

Este proyecto consiste en la adquisición de cuatro radares de largo alcance, tridimensionales, transportables y con protección contra el pulso electromagnético (EMP), y dotados de los equipos necesarios pa-

ra el control remoto de los radares desde el GRUCEMAC y GRUALERCON.

Estos sistemas radar se instalarán, en los diferentes escuadrones de Vigilancia Aérea, si bien debido a sus características de transportabilidad podrán ser desplegados en cualquier asentamiento.

Los sistemas radar descritos será integrados en el SADA y SADAC. Las modificaciones de SW necesarias, en los centros de proceso ubicados en el GRUCEMAC y GRUALERCON, para conseguir la integración es responsabilidad del EA.

La adquisición de los radomos se realizará mediante un expediente adicional.

PARÁMETROS FUNCIONALES

Los siguientes parámetros del sistema configuran las necesidades de apoyo logístico

Operación: Los sistemas descritos estarán en operación las 24 horas al día durante los 365 días del año.

Disponibilidad Operativa (Ao): Factor inherente al diseño del sistema y depende del Tiempo Medio entre Fallos (MTBF), Tiempo Medio de las Reparaciones (MTTR), Tiempo necesario para el mantenimiento preventivo, así como los tiempos administrativos (disponibilidad de personal, prioridades...) y los retrasos logísticos (disponibilidad de repuestos).



No será menor, durante la fase de servicio, del 99,5%. Al objeto de alcanzar este parámetro se han considerado los factores siguientes:

- Los parámetros de fiabilidad y mantenibilidad inherentes del diseño del sistema que se demostraron durante las pruebas de fiabilidad realizada sobre el ESPAÑA-1 (primer radar adquirido) en el CEAR de Guadaluajara durante los meses de julio y agosto de 1997. Mientras que la demostración de la mantenibilidad se realizó sobre el ESPAÑA-2 en el asentamiento y previamente a la aceptación del sistema.
- Los repuestos iniciales adquiridos.
- El concepto de mantenimiento

Ciclo de Vida: Como mínimo será de 20 años

Fiabilidad: Contractualmente se especificó que el Tiempo Medio Entre Fallos Críticos (MTBCF) del Grupo de Equipos principales del sistema no podía ser inferior a 500 horas.

Mantenibilidad: El Tiempo Medio de Reparación (MTTR) de cualquier equipo del grupo Principal del Radar no es superior a los 60 minutos. Mientras que el tiempo máximo para la realización de las tareas de mantenimiento preventivo no puede exceder de 30 minutos y estarán espaciados al menos 30 días.

Built-in-Test Equipment (BITE): Capaz de detectar el 98% de los fallos del sistema, siendo al menos el 90% de los fallos detectados aislados a una LRU (Line Replaceable Unit)

Al menos el 95% de fallos aislados deberán ocurrir en un grupo de tres o menos LRUs y el 100% en un grupo de ocho LRUs.

ELEMENTOS DEL PALI

Personal

La entrada en servicio de los nuevos radares 3D ha supuesto un nuevo diseño de las plantillas de los Escuadrones de Vigilancia Aérea (EVAs). En líneas generales se contempla una reducción del personal cualificado debido a la simplificación del mantenimiento de los nuevos sistemas comparado con las tareas de mantenimiento de los sistemas que actualmente están en operación: AN/FPS-113 (radar de vigilancia), AN/FPS-90 (radar de altura) y AN/TPS-43 (radar táctico tridimensional). Esta reducción también afecta al personal encuadrado en el área de seguridad y apoyo, debido a que el modelo de EVA está constituido exclusivamente por una zona técnica.

Mantenimiento

Hardware: El concepto de mantenimiento hardware se divide en dos categorías:

Mantenimiento en asentamiento que consiste en la realización, por personal del EVA, de las tareas de 1er y 2º Escalón, que incluyen las siguientes actividades:

Comprobación del estado general del sistema
Realización de las actividades de mantenimiento correctivo tales como: Sustitución de LRUs, Sustitución de elementos fungibles, Ajustes.....

En el mantenimiento correctivo, para la detección de averías se utiliza el BITE que permite detectar el 98% de los fallos.

Con relación al mantenimiento preventivo se realizarán: Limpieza, Inspecciones periódicas, Monitorización de las condiciones de operación y Sustitución programada de elementos.

Una característica distintiva de este concepto de mantenimiento comparado con el propuesto por la OTAN para el Programa ACCS (Air Command and Control System) radica en que este último aconseja que el mantenimiento de 2º escalón se organice a nivel de área, de forma que un equipo móvil atienda a los asentamientos asignados. Pero una vez analizadas las tareas de mantenimiento contenidas en los manuales técnicos de los sistemas descritos, se deduce que la realización de las mismas pueden ser asumidas por el personal de los EVAs, dado que consisten básicamente en la sustitución de componentes sin necesidad de herramientas o equipos especiales.

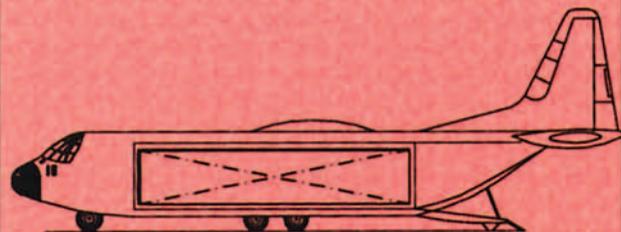
Mantenimiento fuera del asentamiento, constituido por el 3er Escalón y el 4º Escalón que corresponde a la industria.

La responsabilidad del 3º Escalón recae en el Centro Logístico de Transmisiones (CLOTRA). La capacitación de este Centro para abordar las reparaciones de las LRUs así como las intervenciones y modificaciones que superen las posibilidades del nivel de mantenimiento del asentamiento está en proceso de obtención. Por un lado y mediante los Acuerdos de Compensaciones Industriales se está recibiendo la documentación técnica necesaria, mientras que para los equipos de medida, bancos de prueba automáticos y repuestos adicionales se realizarán los correspondientes expedientes de contratación.

Al objeto de alcanzar la mayor autonomía en la gestión del mantenimiento se precisa el Apoyo Logístico del Contratista (CLS: Contractor Logistics Support). La filosofía del ACCS en este sentido es que este apoyo del contratista esté programado por periodos de dos años y consistiría en cursos de formación, adicionales a los realizados durante la ejecución del contrato, asistencia técnica y de ingeniería, gestión de configuración, equipo de apoyo, documentación, etc.

Debido a la falta de disponibilidad de equipos de medida y apoyo, bancos de pruebas automáticos, documentación técnica, repuestos así como capacitación del personal, para reparar todos los elementos del sistema, se hace necesario la contratación con la industria (4º Escalón) para devolver a la condición de útil, aquellos reparables para los que el CLOTRA no disponga de capacidad de reparación.

Software: El mantenimiento del software operativo será realizado por la Sección de Informática del GRUCEMAC, mientras que el mantenimiento del software o firm-



TRANSPORTE N° 1 HERCULES C-130

CONJUNTO 1° DE ARRAYS DE ANTENA
(DIM.12.2x2.44x2.44) 6000Kg



TRANSPORTE N° 5 HERCULES C-130

SHELTER DE EQUIPOS
(DIM.6.1x2.44x2.44) 5000Kg
AIRE ACONDICIONADO
(DIM.3.05x2.44x2.44) 6000Kg
total 11000Kg

ware asociado al funcionamiento de los diferentes módulos del sistema radar es responsabilidad del CLOTRA.

Abastecimiento

El tipo, cantidad y distribución de los repuestos ha venido influenciado por los parámetros de disponibilidad del sistema indicados con anterioridad. De esta forma cada asentamiento dispondrá de un conjunto de repuestos que aseguren la operación del sistema H-24 durante 90 días.

El abastecimiento a nivel de Depósito Principal (CLOTRA) dispondrá de un conjunto de repuestos para cada dos sistemas para asegurar las acciones de mantenimiento durante 24 meses.

No obstante la validez de estas previsiones se irán ajustando conforme se vaya obteniendo experiencia con el funcionamiento operativo de los mencionados radares.

Existe la posibilidad de que este concepto se vea influenciado por la consolidación de las necesidades de apoyo entre varias naciones de la OTAN. En este aspecto NAMSA (NATO Maintenance and Supply Agency.) está estudiando la viabilidad para la constitución de una Cooperativa de Apoyo Logístico entre las naciones usuarias de los sistemas RAT 31.

Las naciones candidatas a formar esta cooperativa logística son: Italia, que ha adquirido 10 sistemas; Noruega, tres; Turquía, tres; Dinamarca, uno; y España,

cuatro. Es de señalar que no todos los sistemas son idénticos ya que dos radares de Turquía y el de Dinamarca trabajan en la banda D, mientras que las consolas y el radar secundario de los sistemas adquiridos por el E.A. han sido fabricados por la Empresa Indra. Estos condicionantes unidos a que la financiación para la adquisición de los radares de IT y ES es nacional, mientras que la adquisición de los radares de los otros países ha sido financiada por la OTAN y considerando los intereses comerciales del país fabricante de estos radares, hacen que se vea con dificultad la materialización de la mencionada cooperativa.

Equipo de Apoyo

Para el mantenimiento en asentamiento, no se contempla la necesidad de ningún equipo ni herramienta especial, a excepción de unos instrumentos auxiliares (analizador de espectro, osciloscopio, etc.) necesarios para completar la funcionalidad del BITE.

Para el mantenimiento fuera del asentamiento y concretamente para el asignado al CLOTRA dispondrá de los bancos de pruebas automáticos (ATEs) y los equipos de medida necesarios que permitan abordar el mantenimiento de las cuatro tecnologías en las que se dividen las LRUs que componen el sistema radar Analógica, Digital, Radiofrecuencia y frecuencia intermedia y Fuentes de alimentación

Documentación

Durante el desarrollo del Expte. el contratista fue suministrando los manuales técnicos necesarios para la operación y el mantenimiento del sistema. Estas publicaciones sufrieron una profunda revisión como consecuencia de las pruebas de demostración de la fiabilidad, ya que para superarla se produjeron diversos cambios de ingeniería afectando a los componentes del sistema. Como consecuencia de lo anterior el "Family Tree" o descomposición estructurada del sistema no quedó congelado hasta la finalización con éxito de la mencionada prueba.

Respecto a la documentación técnica para el mantenimiento fuera del asentamiento, a nivel de 3er Escalón se está obteniendo a través del Contrato de Compensaciones Industriales. Considerando que el ciclo de vida de estos sistemas será de por lo menos 20 años, habrá que plantear la transformación de los manuales clásicos a los Manuales Técnicos Interactivos (IETM). En este aspecto es de señalar que NAMSA está realizando una versión de la documentación técnica de los radares noruegos en formato IETM.

Instalaciones

La llegada de estos cuatro radares lleva consigo la remodelación de tres asentamientos (EVAs n° 5, 9 y 22) y la construcción del EVA n° 12; de tal forma que las instalaciones quedan reducidas a una única zona (técnica y de vida)

La remodelación de los asentamientos mencionados va a consistir en la construcción de una torre similar a

las de los de nueva creación, adosada a las instalaciones que actualmente albergan a los radares AN/FPS-90 y 113, desapareciendo las torres actuales de estos dos radares. Además, la zona técnica se adecuará a los requerimientos de espacio para hacerla lo más semejante posible a la de los EVAs de nueva creación.

En los EVAs nº 5,9 y 22 ha sido necesaria la construcción de plataformas provisionales para asentar el radar mientras dura la remodelación de los citados asentamientos, garantizando de esta forma la cobertura del asentamiento.

Con relación al EVA nº 12 los trabajos de infraestructura van de acuerdo con la planificación prevista y se estima la recepción para finales del próximo mes de julio.

Formación

Durante el desarrollo del proyecto, el contratista ha ido formando al personal del E.A. para el mantenimiento y operación de los nuevos radares. A continuación se detallan los cursos que se han impartido:

- Curso avanzado de técnicas radar, dirigido a los oficiales superiores y oficiales encargados de la gestión del proyecto.

- Curso de SW del sistema, dirigido a los oficiales y suboficiales con la responsabilidad del mantenimiento preventivo y correctivo del SW del sistema, así como para capacitar a personal adicional en la realización de estas tareas.

- Dos cursos de operación y mantenimiento en asentamiento, para capacitar a un núcleo reducido de suboficiales MTEL en las tareas del mantenimiento descrito y en la operación local del radar.

- Un curso de mantenimiento fuera de asentamiento (denominado en su día curso de mantenimiento de 2º Escalón) y dirigido a un grupo de oficiales y suboficiales, hoy en día destinados en el GRUCEMAC, para capacitarles en el Control de Calidad y Evaluación así como para generar los planes continuados (entrenamiento en el trabajo) de adiestramiento del personal en los sistemas RAT 31 SL/T

Esta relación de cursos está en proceso de completarse con otros dirigidos a los oficiales/ suboficiales TEW/MTEL del recientemente creado EVA nº 12, oficiales/suboficiales OACs del GRUCEMAC/I-ARS de Zaragoza para capacitarles en la operación remota del sistema desde el Centro de Fusión de Sensores y suboficiales/personal civil del CLOTRA en las tareas de mantenimiento fuera de área (3er Escalón)

Recursos Informáticos

Si bien este concepto se incluye en todos los demás elementos del ALI, en este apartado se va a considerar el desarrollo de una aplicación informática, denominada MTA (Maintenance Task Analysis), que va a facilitar la gestión del mantenimiento de los radares RAT 31 SL/T.

La herramienta MTA es una aplicación informática de consulta, realizada de acuerdo con la MIL-STD-1388-2B_ y basada en el gestor de bases de datos ACCESS 2.0.

El diseño específico de la MTA parte del realizado para el Apoyo Logístico del EF-2000 y su gestión a través del Sistema Logístico-2000 (SL-2000).

La referida aplicación almacena y gestiona los datos relativos a la composición física y funcional, para lo cual la base de datos contiene: Árbol de Configuración del sistema; Estudios de Mantenimiento, Disponibilidad y Fiabilidad; Listas de repuestos; Herramientas; Tareas de mantenimiento

Con esta información el usuario puede obtener información en pantalla o generar informes impresos, como por ejemplo: Configuración del sistema; Tareas de mantenimiento a realizar sobre los diferentes componentes; Identificación de repuestos por su caracterización (vida limitada, fallo estadístico, consumibles), por su precio, tasa de fallos, vida media y código SMR (Source, Maintainability and recoverability code); Identificación de herramientas; Comunes o especiales; Selección de tareas para programación de acciones de mantenimiento preventivo.

Esta herramienta estará disponible en los EVAs mencionados, CLOTRA, GRUCEMAC y GRUALERCON.

Embalaje, Manipulación, Almacenamiento y Transporte

Este elemento del PALI constituye la combinación de recursos, procesos, procedimientos, consideraciones de diseño y métodos que aseguren que todo el sistema, equipos y elementos de apoyo están protegidos, embalados, manipulados y transportados apropiadamente, teniendo en cuenta las consideraciones ambientales, el cuidado del equipo para largos o cortos periodos de almacenamiento y el transporte.

En el caso que nos ocupa, los radares han sido diseñados con características inherentes de transportabilidad. De forma, que una vez superadas las pruebas de aceptación en la fábrica de Fusaro (Nápoles) fueron desmontados y trasladados hasta los diferentes asentamientos indicados, por carretera y por vía marítima, en donde fueron instalados.

Por otro lado, estos sistemas estarán sometidos a todo tipo de inclemencias meteorológicas, desde las bajas temperaturas, con épocas de grandes acumulaciones de nieve que se registran en el EVA nº 12, hasta las fuertes intensidades de viento acompañados de arena del desierto del EVA nº 22.

RESUMEN

Los conceptos, procesos y procedimientos de ALI aquí expuestos no constituyen el remedio que va a solucionar todas las enfermedades asociadas con el apoyo de estos sistemas, que podríamos de calificar de inmaduros, ya que hasta la fecha estos radares del EA son los primeros desplegados.

Pero el seguimiento de esta metodología desde el comienzo del proceso de adquisición o desarrollo de cualquier sistema es obligatoria para conseguir una óptima relación coste eficacia exigida a cualquier sistema que entre en el inventario en el EA