



INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION (ICAO)  
ORGANIZACIÓN DE AVIACIÓN CIVIL INTERNACIONAL (OACI)

COMISIÓN LATINOAMERICANA DE AVIACIÓN CIVIL (CLAC)  
LATIN AMERICAN CIVIL AVIATION COMMISSION (LACAC)



**TERCERA REUNIÓN DEL GRUPO REGIONAL DE SEGURIDAD Y FACILITACIÓN DE LA AVIACIÓN  
(AVSEC/FAL/RG/3)**

Lima, Perú, 19 al 21 de junio de 2013

AVSEC/FAL/RG/3 — NE/28  
14/06/13

**Cuestión 6 del  
Orden del Día: Seguridad y Facilitación de la Aviación**

**MARCO PARA LA ADQUISICIÓN, PRUEBAS Y DESPLIEGUE DEL EQUIPO DE  
SEGURIDAD**

(Presentado por los Estados Unidos)

**RESUMEN**

Un enfoque sistemático y estandarizado en el establecimiento de las especificaciones mínimas del equipo de seguridad ayudará a los Estados en el desarrollo de especificaciones para el equipo de seguridad. Un enfoque sistemático y estandarizado para el establecimiento de normas para el equipo de seguridad de la aviación y el establecimiento del proceso también puede ayudar para asegurar la revisión sistematizada de los artículos que representan amenazas. Entre los factores del enfoque estandarizado se encuentran la adquisición, las pruebas y el despliegue del equipo de seguridad.

**Objetivos  
estratégicos**

*Este documento de información está relacionado al  
Objetivo Estratégico B de la OACI.*

**1. INTRODUCCIÓN**

1.1 Los recientes eventos de terrorismo aeronáutico han demostrado cuán creativos pueden ser los autores de estos ataques planeados y han obligado a las autoridades de los Estados a tomar medidas de seguridad para proteger a la aviación civil contra futuros ataques terroristas potenciales. Tales medidas incluyen el desarrollo, la adquisición y el despliegue de tecnologías nuevas y avanzadas diseñadas para detectar amenazas de diversas complejidades. Aunque en el pasado la mayoría de los países han tomado sus propias decisiones sobre el despliegue y la implementación de tal equipo, un enfoque sistemático y estandarizado en el establecimiento de las especificaciones mínimas del equipo de seguridad ayudará a los Estados en el desarrollo de especificaciones para los equipos de seguridad.

1.2 Un enfoque estandarizado tendiente al establecimiento de normas para el equipo de seguridad de la aviación y al establecimiento de los procesos puede servir mucho para asegurar una revisión sistemática de artículos que representan amenazas en un creciente número de países. Se puede argumentar que este enfoque sirve para disuadir a los posibles terroristas que tratan de encontrar vacíos en el sistema mundial del control de seguridad de la aviación, al enfrentarse con una sistematización claramente aparente tanto en el equipo que se usa como en los procesos relacionados.

1.3 Cuando se hacen adquisiciones de tecnología, se debe poner énfasis en las metas de largo plazo al guiarse por el ciclo de vida de la adquisición. Es importante considerar y comunicar la combinación adecuada de recursos, requisitos y calendarización para las adquisiciones y sostenimientos exitosos. Esto exige el desarrollo de documentación para proyectos que enfocados en el ciclo de vida de una adquisición.

## 2. DISCUSIÓN

### 2.1 MARCO DE ADQUISICIONES

2.1.1 Este marco está diseñado para ser independiente de cualquier tecnología específica, lo que quiere decir que la capacidad operacional indicada es más importante que la manera exacta en la que el sistema logra la tarea. Para cada una de las tecnologías se describirán algunos detalles a los que cada país podrá añadir, dependiendo de su propia evaluación de riesgos, limitaciones operacionales y otras necesidades locales. Un enfoque escalonado y sistemática para la adquisición de tecnología y sistemas es un método comprobado a nivel gubernamental y de la industria para reducir el riesgo de las adquisiciones y para lograr resultados más eficaces y eficientes de los recursos invertidos. La utilidad final para los usuarios operacionales finales son adquisiciones mejor construidas y decisiones para la adquisición mejores y mejor informadas. Éstas a su vez, conllevan a una provisión de capacidades más predecibles y eficaces. Este énfasis debe tener como resultado final la realización de un análisis de calidad y la adquisición de los conocimientos necesarios para apoyar la toma de decisiones eficaz.

2.1.1.1 **Planeamiento:** Se deben apartar recursos para el manejo del programa a lo largo del proceso de adquisición. Además, se deben designar recursos clave (financiamiento, apoyo para hacer pruebas, etc.) y se debe desarrollar un plan general del proyecto para ayudar a guiar el proceso. La meta de esta fase es validar que el proyecto se encuentre de acuerdo a lo planeado y preparado para el estudio de soluciones.

2.1.1.2 **Ingeniería de soluciones:** Al desarrollar un sistema, se necesita una validación para asegurar que el proyecto cumpla con una capacidad deseada. Se debe considerar una revisión detallada de los programas que se usan actualmente como alternativas factibles para llenar una necesidad identificada. La meta principal de esta etapa es asegurar que el proyecto caiga dentro de las áreas de necesidad y que se minimice la redundancia de sistemas a la vez que se consideran todas las alternativas.

2.1.1.3 **Investigación del mercado:** Se debe poner énfasis en la investigación del mercado para emparejar una solución de tecnología a los requisitos de un proyecto. Las funciones de las etapas de diseño y desarrollo - la transformación de los requerimientos en el diseño del sistema y la conversión del diseño del sistema en una solución - se completan posteriormente a través de la etapa de investigación del mercado. Se debe tener cuidado en este paso para asegurar que los datos recabados y analizados representen las capacidades reales del producto, la capacidad de entrega del vendedor y el desempeño anterior pertinente.

2.1.1.4 **Conceptos de operaciones (CONOPS):** Se desarrolla un documento CONOPS para esbozar la manera en que funcionará la tecnología y qué capacidades tendrá cuando se complete el ciclo de vida del proyecto. En un nivel alto, el documento CONOPS debe resumir qué impacto tendrá la nueva tecnología en las operaciones diarias del aeropuerto y se debe concentrar en una explicación de las capacidades de la tecnología.

2.1.1.5 **Definición de los requisitos:** Con base en los resultados iniciales de la investigación del mercado, se debe establecer una línea de referencia para una solución apta. Los requisitos básicos se desarrollan con base en el análisis de los requisitos del usuario, la documentación y los requisitos funcionales de una solución. El establecimiento de especificaciones mínimas para el equipo de seguridad exige que una organización siga un enfoque estructurado, que considere los elementos clave que estén integrados para lograr un objetivo de seguridad específico. Los elementos clave que se deben considerar en este enfoque son: (1) la identificación de la amenaza; (2) la capacidad de detección y la tecnología; y (3) los requisitos y las consideraciones operacionales. Los requisitos impulsan las soluciones de tecnología; por lo tanto, si se concluye que las soluciones de tecnología en el mercado no satisfacen las necesidades de un usuario, un estado puede reunirse con el fabricante para conversar acerca de la necesidad de un mayor desarrollo de una tecnología para satisfacer las necesidades del usuario.

2.1.1.6 **Prueba de desarrollo y evaluación (DT&E):** Se recomienda que las pruebas y la evaluación del equipo se hagan en un entorno de laboratorio para explorar y verificar la funcionalidad requerida. Estas actividades permiten que los proyectos evalúen las tecnologías disponibles, refinan los requerimientos y verifiquen el grado de conformidad técnica con las especificaciones en un entorno controlado antes de realizar las pruebas operacionales. Durante esta etapa de desarrollo, los científicos e ingenieros del Estado pueden colaborar con los fabricantes que ofrecen soluciones tecnológicas relativamente maduras para descubrir e implementar los cambios necesarios en el diseño antes de realizar las pruebas operacionales a fin de satisfacer las demandas de un usuario.

2.1.1.7 **Prueba operacional y evaluación (OT&E):** Se realizan pruebas y evaluación de equipos cualificados en un entorno de pruebas operacionales para validar independientemente si es que los sistemas candidatos son operacionalmente eficaces y apropiados en un entorno de aeropuerto. La OT&E se concentra en los aspectos críticos para las operaciones según lo defina el auspiciador del proyecto, y los encargados de la toma de decisiones deben considerar los resultados de estas pruebas antes de que se tome una decisión de adquisición. La OT&E permite que los operadores confirmen que los resultados de las pruebas anteriores son válidos y proporciona garantías de que un sistema está listo para ser adquirido y desplegado en el entorno operacional.

2.1.1.8 **Despliegue:** En esta etapa, un estado está listo para adquirir el equipo y desplegar la capacidad en los aeropuertos. El despliegue de soluciones tecnológicas puede ser complejo debido a las interfaces técnicas y los requisitos adicionales para la instalación de tecnologías dentro de los aeropuertos. También puede conllevar el despliegue de activos físicamente instalados a un área geográfica grande con muchos sitios potenciales. Se puede usar un integrador, distinto del fabricante de la tecnología, para llevar a cabo este paso, si fuera necesario.

2.1.1.9 **Operaciones y mantenimiento (O&M):** En esta etapa se desarrolla un mayor nivel de concentración debido a la necesidad de mayor mantenimiento de por vida para las tecnologías de detección. En esta etapa, se debe tener en cuenta los costos adicionales del ciclo de vida más allá de la adquisición inicial puesto que a fin de cuentas podrían superar las inversiones de capital iniciales a lo largo del tiempo. Entre éstos se encuentran la necesidad de insumos y otros sistemas compatibles e interoperables dentro de cada área de capacidad. La logística y los requisitos de espacio para los insumos se deben incorporar en el plan general de O&M.

## 2.2 IDENTIFICACIÓN DE AMENAZAS

2.2.1 La identificación de las amenazas humanas y materiales contra la aviación civil, entre ellas, aquellas diseñadas para apoderarse y/o derribar una aeronave, es la pieza clave de la seguridad de la aviación. Las autoridades de seguridad y los servicios de inteligencia de los estados proporcionan inteligencia accionable sobre las organizaciones terroristas globales. Estas organizaciones son las que analizan cuidadosamente los artículos peligrosos que se han usado en incidentes anteriores para realizar predicciones informadas con respecto a los elementos de capacidad e intencionalidad que pueden facilitar ataques futuros. Estos datos, cuando se usan adecuadamente, ayudarán a las autoridades de seguridad gubernamentales a identificar mejor las amenazas actuales y emergentes.

2.2.2 Se deben identificar las amenazas a fin de informar a las autoridades de seguridad que están encargadas de determinar las formas para contrarrestarlas. La recopilación de estos datos desde una variedad de fuentes, tanto nacionales como internacionales, y luego la colaboración dentro de las reglas establecidas del Estado, puede generar el desarrollo de requisitos que proporcionen la identificación adecuada de tales amenazas. A fin de determinar la manera de prevenir la introducción de artículos peligrosos a la zona estéril o a una zona de seguridad restringida es imperativo que primero se identifiquen estos objetos o artículos con la amenaza que pueda presentar cada uno priorizándolos en comparación con la lista más grande.

2.2.3 Además de la identificación de amenazas, también debe hacerse una evaluación exhaustiva del tipo de objeto y el tamaño requerido para causar una perturbación importante a la aviación civil, como la destrucción de la aeronave o el uso de la aeronave como arma. Normalmente, se llevan a cabo estudios de investigación y análisis complejos y se generan informes para proveer información que describa las características cuantificables y mensurables de cada artículo de amenaza.

2.2.4 Tal vez, a pesar de los esfuerzos para identificar las amenazas potenciales a la aviación civil, pueden surgir otras amenazas que no habrán sido parte de la evaluación original. Por lo tanto, es posible que se tenga que reconsiderar el requisito.

2.2.5 Como mínimo, se debe considerar lo siguiente cuando se identifican los artículos de peligrosos o los artículos restringidos.

- Armas de fuego y dispositivos que descargan proyectiles con suficiente velocidad como para dañar a la aeronave o sus ocupantes;
- Cuchillos y objetos filudos (metálicos y no metálicos);
- Explosivos;
- Componentes de dispositivos explosivos improvisados;
- Dispositivos paralizantes;
- Instrumentos romos;
- Incendiaros; y
- Aerosoles incapacitadores (tales como Mace® o aerosoles de pimienta para la defensa personal).

## 2.3 CAPACIDAD DE DETECCIÓN Y TECNOLOGÍA

### 2.3.1 Requisito de detección final

2.3.1.1 Una vez que se han identificado los artículos peligrosos, se necesita realizar el análisis científico de las características de las amenazas. Estas características y propiedades informarán a los funcionarios de la autoridad del Estado para que puedan seleccionar y elegir la tecnología apropiada para detectar eficazmente y mitigar la amenaza. Las características de la amenaza también guiarán a los funcionarios de la autoridad del Estado en su formulación de un documento de Requisitos Mínimos de Detección. Este documento es muy confidencial y no se debe hacer público puesto que se podrían haber usado datos de inteligencia para crearlo. En los EE. UU., estos documentos se guardan como secretos de Estado y son secretos. Como se indicó anteriormente, este documento también puede cambiar con el tiempo.

2.3.1.2 El requisito mínimo de detección de una amenaza específica debe tomar en cuenta las limitaciones y capacidades de las tecnologías de detección así como un análisis científico/perspectivas para una mejora potencial en el futuro. La colaboración internacional entre los Estados es una parte esencial del proceso de establecimiento de requisitos mínimos de detección para cada tecnología desplegada. Por ejemplo, el requisito mínimo de detección para un dispositivo de rayos X puede ser diferente del de un sistema de detección de residuos puesto que cada uno de estos sistemas “busca” firmas características de las amenazas de formas muy distintas.

2.3.1.3 Una vez que se ha establecido el requisito mínimo de detección, el siguiente paso es una evaluación de la capacidad de la tecnología de detección. Esta parte consiste en la selección de Parámetros de Desempeño Clave (KPP, por sus siglas en inglés) para llevar a cabo una evaluación de las capacidades de detección requeridas. Los KPP que generalmente se consideran para los equipos de seguridad son:

- Probabilidad de detección: la probabilidad de detección (Pd) se refiere a la probabilidad de que un sistema de detección detecte un cierto artículo peligroso dada una serie específica de condiciones;
- Tasa de falsas alarmas (Pfa): hay 2 tipos de falsas alarmas:
  - Falso negativo: un falso negativo ocurre cuando un dispositivo no da la alarma en presencia de un artículo peligroso. Este tipo de falsa alarma tiene un impacto en la seguridad; y,
  - Falso positivo: un falso positivo ocurre cuando un dispositivo genera una alarma a pesar de que no está presente un artículo peligroso. Esto tiene principalmente un impacto operacional y financiero mensurable;
- Rendimiento: la capacidad para revisar artículos o personas rápidamente es muy importante. El "rendimiento" de un sistema es una tasa expresada en unidades tales como personas por minuto, maletas por hora, etc.; y,
- Otros parámetros clave, según se esboza en la documentación de adquisición aprobada del Estado (por ejemplo: detección automatizada, múltiples vistas, calidad de la imagen).

2.3.1.4 Idealmente, la Pd sería el 100% y la Pfa sería del 0%. En la práctica, esto nunca sucede. Si la Pd es impulsada hacia más arriba, la Pfa tiende a subir también. Se tiene que encontrar una solución con base en la Pfa máxima operacionalmente factible y la Pd mínima requerida.

### 2.3.2 **Evaluación de la tecnología**

2.3.2.1 La evaluación de tecnología se lleva a cabo bajo condiciones ideales en un entorno de laboratorio después de que el fabricante haya proporcionado el concepto deseado de operaciones. Se evalúa el desempeño del sistema con base en requerimientos establecidos. Las pruebas se realizan de una forma diseñada para evaluar la mayor cantidad de variables posible. Esto sirve para proveer escenarios de pruebas repetibles que abordan plenamente todos los requerimientos indicados. Todos los escenarios de pruebas cuidadosamente preparados se catalogan y se aplican de manera justa a todos los sistemas representativos de un fabricante que se probarán durante la evaluación, proporcionando así una comparación para asignar hitos de referencia a los datos.

### 2.3.3 **Herramientas de desempeño**

2.3.3.1 La evaluación de tecnología proporciona la oportunidad de desarrollar herramientas de prueba que se utilizarán para la "prueba de desempeño" y las pruebas de rutina del equipo de seguridad. Las herramientas de prueba, desarrolladas y referenciadas al requisito de detección durante la evaluación de laboratorio, también pueden usarse para medir el desempeño continuo del equipo instalado.

### 2.3.4 **Normas de desempeño**

2.3.4.1 La información recabada durante la evaluación de la tecnología se utilizará para apoyar la creación de normas de desempeño técnico para que se usen para definir las capacidades requeridas de la tecnología de punta actual en materia de equipos de seguridad. Estas normas de desempeño luego se convertirán en la referencia para la comparación y la evaluación puesto que la tecnología se puede desarrollar más para satisfacer las necesidades de un usuario y hasta que lleguen al requisito de detección final, según se definió en el numeral 2.3.1.

### 2.3.5 **Mejora de la tecnología**

2.3.5.1 Es posible que a pesar del esfuerzo para identificar las amenazas potenciales contra la aviación civil, la tecnología de punta actual no sea capaz de detectar todas esas amenazas. El resultado puede ser que las vulnerabilidades continúan.

2.3.5.2 Un programa de tecnología de seguridad dinámico y progresista debe asegurar que el sistema de seguridad establecido sea capaz de adaptarse a las amenazas emergentes a medida que considera mejoras en la tecnología y permite una revisión regular de las normas de desempeño.

2.3.5.3 Se recomienda que se estructure el requisito de detección para que incluya aumentos progresivos que impulsen la mejora tecnológica continua. Esto se puede hacer mediante la priorización de las amenazas y otros medios.

## 2.4 **REQUISITOS Y CONSIDERACIONES OPERACIONALES**

*Los requisitos operacionales usualmente son parte del ciclo de adquisición del equipo de seguridad.*

2.4.1 Antes de que se pueda ejecutar el despliegue de una capacidad, se debe considerar lo siguiente:

- Tamaño de los artículos a revisar
- Requisitos de espacio (para los sistemas, colas de pasajeros, almacén de insumos, equipo de TI, etc.)
- Tamaño y masa del equipo (por ej., carga permitida por el piso, requisitos de enfriamiento, etc.)
- Capacidad de revisión (rendimiento, capacidad de revisión por hora)
- Confiabilidad, Sostenibilidad, Disponibilidad (RMA, por sus siglas en inglés)
- Integridad (fuentes posibles de interferencia)
- Licencias (por ej., bandas de frecuencia que usa el equipo, uso de fuentes de ionización, etc.)
- Requisitos de seguridad/salvaguarda (para los operadores y los pasajeros)
- Automatización
- Interfaces de operadores / Factores humanos
- Requisitos de electricidad (por ej., enchufe simple o cableado en 3 fases, etc.)
- Grabación de datos y seguridad de la información
- Capacidades de proyección de imágenes de la amenaza
- Requisitos de capacitación (tanto inicial como recurrente)
- Facilidad del uso
- Limitaciones ambientales (temperatura, humedad, vibración, etc.)
- Establecimiento de redes, etc.

## 2.5 **DESPLIEGUE**

### 2.5.1 **Planificación del despliegue**

2.5.1.1 Este esfuerzo de planificación conlleva la coordinación y la participación de muchas disciplinas funcionales e interesados cruciales para recabar y juntar datos pertinentes. Esto se hace para asegurar que los aspectos clave de la identificación de soluciones se planeen e implementen como se diseñaron. Después que se alineen los interesados y se interpreten los requisitos, el próximo esfuerzo de planificación crucial es identificar y definir todas las tareas, la secuencia de las tareas, la duración de las tareas, los requerimientos de recursos y las selecciones del lugar de despliegue. El proceso de planificación del despliegue proporciona la captación y los análisis de las tareas definidas por los interesados clave, los datos paramétricos y de características del sistema, los calendarios de adquisición, los calendarios de entrega de producción de los fabricantes del equipo, los requisitos de coordinación, la disponibilidad y preparación de las instalaciones clave, las necesidades de capacitación y las aprobaciones y certificaciones.

### 2.5.2 **Calendarización del despliegue**

2.5.2.1 Un producto clave del esfuerzo de planificación del despliegue se llama el Calendario de Desglose del Trabajo (WBS, por sus siglas en inglés). Éste es el documento que define y organiza el ámbito total del proyecto. El calendario se convierte en una culminación del WBS, conjuntamente con todas las tareas definidas, la secuencia de tareas, la duración de las tareas, los requisitos de recursos y las selecciones de los lugares del despliegue. También se incluyen los datos de adquisición y los calendarios de entrega de la producción del fabricante de la tecnología. Finalmente, se combina y alinea este conjunto de datos con procesos clave para formar el Calendario Maestro Integrado (IMS, por sus siglas en inglés) del despliegue.

### 2.5.3 **Manejo y ejecución del despliegue**

2.5.3.1 El manejo y la ejecución del despliegue (M&E) es un área de tareas importante que traslapa con la planificación así como también con la transición debido a la índole misma de su función. Por ejemplo, usted puede estar en Ejecución del Programa para una tecnología mientras que simultáneamente está manejando Planificación para una nueva tecnología y también encabeza la Transición para otra tecnología más. M&E conlleva la implementación de planes y el desempeño de tareas/actividades necesarias para lograr los objetivos del despliegue. El enfoque de las actividades de M&E es la aplicación de métodos, herramientas, y procesos gerenciales así como también mediciones clave para monitorear el progreso del programa. Entre las prácticas típicas del M&E se encuentran el uso de la dirección gerencial, reuniones semanales del equipo, revisiones mensuales del programa, asignación de recursos, evaluaciones de la calidad y otros controles del programa. El programa de despliegue depende en numerosos aspectos de procesos manejados externamente que pueden afectar potencialmente el desempeño general del programa.

### 2.5.4 **Transición de los sistemas de despliegue y entrega a operaciones**

2.5.4.1 La transición y la entrega normalmente empieza en T-0 (hora meta menos cero) días (cuando llega el equipo al lugar para su instalación). Éste es el momento en que empieza el "reloj" del horario para la instalación. Ésta es la fase final de preparación en la que se han aprobado ya las solicitudes de los permisos locales y del aeropuerto y los subcontratistas han concluido las actividades de pre-construcción. La transición y la entrega a las operaciones está en pleno auge cuando el equipo en el lugar se encuentra en el proceso de transformar el lugar para la instalación del sistema y el equipo de seguridad está llegando y por fases según las necesidades de traslado del viejo equipo y la instalación del nuevo equipo de seguridad. El equipo de soporte del fabricante pone en línea a los sistemas y realiza pruebas de aceptación del sitio de éste y certifica al sistema para realizar operaciones. Los operadores del aeropuerto reciben capacitación durante el proceso de instalación. Los sistemas se entregan a los de operaciones bajo el control de operadores capacitados y autoridades aeroportuarias competentes.

## 3. **ACCIÓN POR PARTE DE LA REUNIÓN**

3.1 Se invita a la reunión a apoyar la información incluida en esta nota de estudio y alentar a los Estados a:

- a) Desarrollar procedimientos de adquisición de equipo de seguridad que tomen en consideración las recomendaciones del documento; y
- b) Procurar las mejores prácticas de los Estados que han seguido procedimientos similares.