



OACI

ORGANIZACIÓN DE AVIACIÓN CIVIL INTERNACIONAL

ORGANISMO ESPECIALIZADO
DE LA ONU



Identificación de Escenarios de Contingencia y Evaluación de Impacto

Módulo 2

Silvio J. Michelena Álvarez

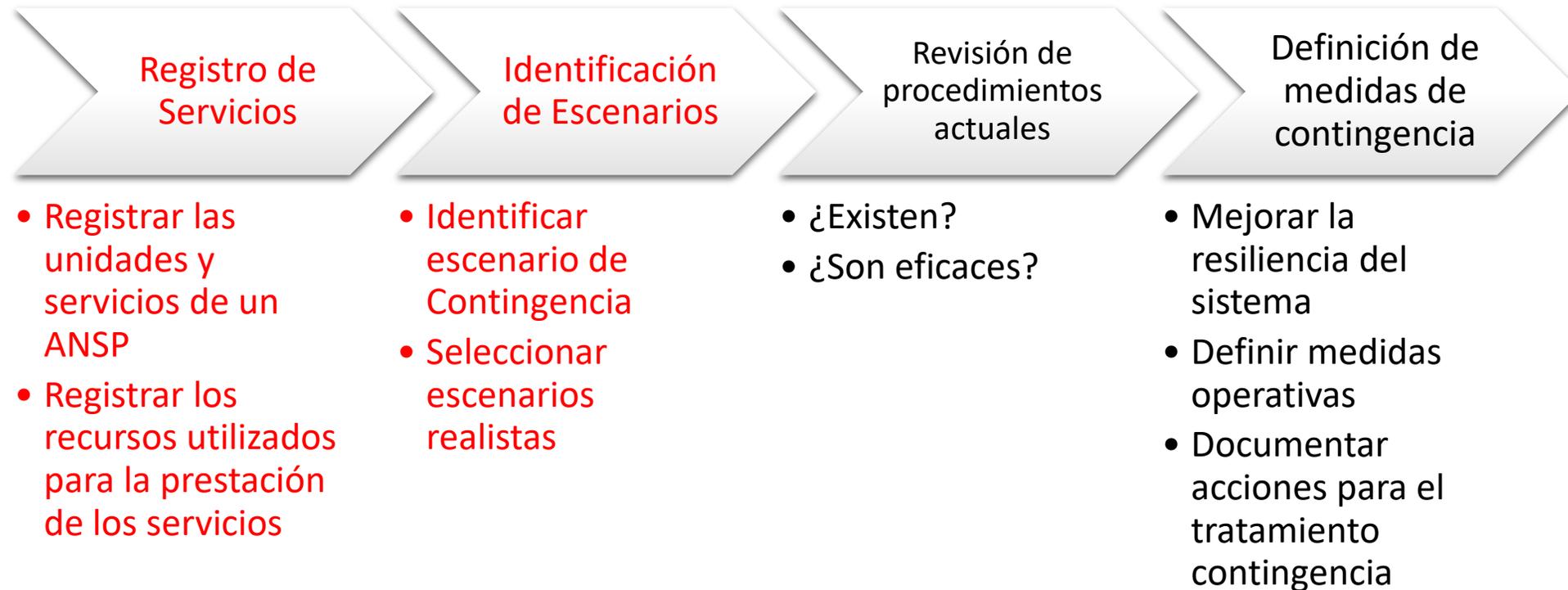
Pablo A. Luna Servellón

Objetivos del Módulo

Desarrollar capacidades para identificar escenarios realistas que afecten las operaciones normales para considerar las medidas de contingencia adecuadas ante cada suceso.

Brindar herramientas y promover la discusión y debate de situaciones llegando a consensos para la definición de acciones de contingencia que permitan mantener las operaciones aéreas cumpliendo los requerimientos de seguridad definidos para cada ANSP.

Planificación de Contingencia



Contenido del Módulo

01 Registro de unidades y servicios de un ANSP

02 Registro de los recursos utilizados para prestar servicios

03 Eventos que alteran las operaciones normales

04 Proceso para la determinación de eventos realistas

05 Evaluación de riesgos a incluir en el plan de contingencia

06 Tablas para la identificación de los escenarios realistas de contingencia

INVENTARIO DE UNIDADES/SERVICIOS/FUNCIONES DE UN ANSP

El primer paso en la planificación de las contingencias es identificar lo más extensamente posible la cartera de los servicios/funciones que un ANSP proporciona a todos sus clientes. Por ejemplo, a nivel de 'servicio' un ANSP puede proporcionar ATS (en ruta, aproximación y torre), lo cual, a nivel "funcional", implicará la provisión de VCCS, vigilancia, FDPS, etc.

De manera similar, los ANSP podrían enumerar todos los proveedores de servicios y/o productos cuyo fallo puede afectar su prestación de servicios/funciones de navegación aérea:

1- Enumere las unidades ANS (por ejemplo, TWR, APP, ACC describiendo los sectores de trabajo, etc.)

2- Para cada unidad, enumere los servicios/funciones (p. ej. Comunicaciones, Navegación, Vigilancia, Sistema de Procesamiento de Datos) que se proporciona para cada unidad, considerando incluso los proveedores externos.

Por ejemplo:

- Servicios de Navegación Aérea y servicios de apoyo a la Unidad (p. ej. AIS, MET, CNS);
- Servicios de otros proveedores no pertenecientes a ANS (p. ej. TI, aseguramiento de energía, etc.)

IDENTIFICACIÓN DE LOS EVENTOS REALISTAS

Identificación de eventos realistas



Enumerar los eventos y su impacto en las operaciones aéreas



Eventos que no alteran las operaciones normales

Eventos que alteran las operaciones normales

Eventos que no alteran las operaciones normales

Son eventos que en las conclusiones de la evaluación de seguridad se incorporan a los manuales de operaciones, se notifican al personal operativo y técnico y se implementan medidas que deben adoptarse ante ciertas fallas.

Algunas de estas fallas no afectan las operaciones normales debido a su propia naturaleza y a que la arquitectura del sistema/servicio ATM es tolerante a estos fallos y se dan a conocer como parte de la capacitación o después de un suceso mediante avisos informativos que comparten lecciones aprendidas.

Ejemplos

- Pérdida de un display de un sector (cuando el sector está compuesto por más de un display y cuenta con, al menos, dos controladores aéreos, ambos con pantallas de vigilancia).
- Pérdida de un emplazamiento radar, siempre que el número de radares restantes disponibles sea, al menos, igual al número mínimo de radares necesarios para operar un sector normalmente
- Intervención de mantenimiento en equipos cuyo nivel de redundancia permite mantener las operaciones normales

Eventos que alteran las operaciones normales

Estos eventos provocan o pueden provocar la pérdida o interrupción del servicio o la función de navegación aérea prestada

Procesos y criterios para identificar eventos que alteran las operaciones normales

- Base de datos de eventos e incidentes (si existiera)
- Evaluación comparativa (intercambio con otros prestadores de servicios de navegación aérea)
- Análisis sistemático

Proceso de filtrado para determinar eventos realistas

Los acontecimientos deben considerarse "realistas" cuando:

- la regulación exige la mitigación de sus consecuencias,
 - ya han ocurrido antes, p.e: registrada su ocurrencia en bases de datos,
 - han sido experimentados por otro ANSP en un entorno operativo similar,
 - son equivalentes a otro "evento realista" o vinculado a través de una cadena de eventos.
-
- **Los eventos deben excluirse cuando existe una razón que les impide ser considerado "realista"**

Un evento no es realista:

- cuando es poco probable que el evento ocurra, y para el cual no existen, directa o indirectamente, medios de mitigación, por lo tanto, el riesgo es considerado insignificante y es aceptado, p.e: meteorito golpeando al ATC o terremoto superior a una magnitud dada en un área que no tiene registros de dicha actividad.
- cuando está asociado o es equivalente a otro evento poco realista

La decisión de excluir eventos realistas debe documentarse.

El resultado de este paso es obtener, para cada unidad ATS, una lista consolidada de eventos que podrían realmente conducir a una pérdida o interrupción de los servicios

Proceso y criterios para identificar eventos que alteren las “operaciones normales”.

Los eventos podrán ser recogidos mediante “tormenta de ideas” por parte de los diferentes técnicos y departamentos operativos (incluido ATS y SMS) de la unidad del ANSP.

Esta lluvia de ideas puede estar respaldada por listas, “registros” o “historial” de eventos:

- Base de datos de eventos/incidentes (si existe);
- Benchmarking (intercambio con otros ANSP);
- Análisis sistemático.

Los eventos realistas podrían incluir:

Situaciones potencialmente frecuentes (p. ej. pérdida parcial de cobertura de radar) donde las interrupciones afectarían parcialmente a los ANSP durante períodos cortos de tiempo (que van desde algunas horas a unos pocos días).

Situaciones poco frecuentes, pero de alto impacto (por ejemplo, errores importantes de software, inundaciones, terremotos, ataques terroristas, pandemias, en las que unidades completas de ATS podrían quedar totalmente fuera de servicio por largos períodos de tiempo)

El Documento 9859 "Manual de Gestión de la Seguridad Operacional" nos brinda la suficiente guía para determinar cuáles eventos realistas debemos considerar en un plan de contingencia.

Los eventos pueden ser de diferentes categorías:

- Eventos relacionados con ATM
- Eventos de infraestructura del edificio/proveedor de servicios de navegación aérea (incendio, suministro eléctrico, suministro de servicios TIC)
- Eventos ambientales (inundaciones, terremotos, contaminación química)
- Eventos relacionados con la seguridad (terrorismo, sabotaje, piratería informática)
- Amenazas aéreas (secuestros, accidentes aéreos)

Algunos eventos relacionados con el CNS/ATM

- Pérdida del servidor SDPS o de las comunicaciones con las fuentes de vigilancia por un tiempo superior a X segundos
- Pérdida total de la correlación de las pistas por más de X segundos
- Pérdida de la gestión de la asignación de códigos SSR
- Pérdida de la visualización de información en los clientes del sistema
- Pérdida de las funciones STCA, MSAW u otras
- Pérdida del servidor de gestión de planes de vuelo FDPS o de las comunicaciones de la mensajería aeronáutica por más de X minutos

Algunos eventos relacionados con el CNS/ATM

- Pérdida de las comunicaciones aire-tierra por más de X segundos
- Pérdida total o parcial de las comunicaciones tierra-tierra por más de X minutos
- Pérdida de la función AIDC en uno o más sectores de trabajo por más de X minutos
- Pérdida de la capacidad de trabajo de la unidad de la gestión de Flujo por más de X minutos
- Pérdida de la supervisión técnica u operacional por más de X minutos

Los aspectos relacionados con la infraestructura o servicios brindados por terceros generalmente han sido causa fundamental de las afectaciones al ATS

Muchas de las principales medidas para disminuir las afectaciones tecnológicas deben ser analizadas e implementadas desde la fase de la planificación de la inversión.

Tomar acciones para el aseguramiento de la infraestructura de una unidad ATS en funcionamiento es posible, y muchas veces, impostergable, pero la ejecución de tales acciones conlleva una planificación y ejecución cuidadosa y riesgos que deben ser gestionados durante la implementación de tales medidas.

Algunos eventos relacionados con infraestructura o servicios de terceros

- Severos daños en la estructura del edificio por causas diversas
- Severos daños en la estructura del edificio por causa de eventos naturales
- Pérdida total de la energía brindada al edificio
- Pérdida de los servicios de comunicaciones brindados por terceros
- Pérdida de los servicios de agua potable o saneamiento al edificio

Tabla 1. Tabla de probabilidad de riesgos de seguridad operacional

| <i>Probabilidad</i> | <i>Significado</i> | <i>Valor</i> |
|----------------------|--|--------------|
| Frecuente | Es probable que suceda muchas veces (ha ocurrido frecuentemente) | 5 |
| Ocasional | Es probable que suceda algunas veces (ha ocurrido con poca frecuencia) | 4 |
| Remoto | Es poco probable que ocurra, pero no imposible (rara vez ha ocurrido) | 3 |
| Improbable | Es muy poco probable que ocurra (no se sabe que haya ocurrido) | 2 |
| Sumamente improbable | Es casi inconcebible que el suceso ocurra | 1 |

Tabla 2. Ejemplo de gravedad del riesgo de seguridad operacional

| <i>Gravedad</i> | <i>Significado</i> | <i>Valor</i> |
|-----------------|--|--------------|
| Catastrófico | <ul style="list-style-type: none"> Aeronave o equipo destruidos Varias muertes | A |
| Peligroso | <ul style="list-style-type: none"> Gran reducción de los márgenes de seguridad operacional, estrés físico o una carga de trabajo tal que ya no se pueda confiar en que el personal de operaciones realice sus tareas con precisión o por completo Lesiones graves Daños importantes al equipo | B |
| Grave | <ul style="list-style-type: none"> Reducción importante de los márgenes de seguridad operacional, reducción en la capacidad del personal de operaciones para tolerar condiciones de operación adversas, como resultado de un aumento en la carga de trabajo o como resultado de condiciones que afecten su eficiencia Incidente grave Lesiones a las personas | C |
| Leve | <ul style="list-style-type: none"> Molestias Limitaciones operacionales Uso de procedimientos de emergencia Incidente leve | D |
| Insignificante | <ul style="list-style-type: none"> Pocas consecuencias | E |

Tabla 3. Ejemplo de matriz de riesgos de seguridad operacional

| <i>Probabilidad del riesgo de seguridad operacional</i> | | <i>Gravedad del riesgo</i> | | | | |
|---|---|----------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------|-----------------------------|
| | | <i>Catastrófico A</i> | <i>Peligroso B</i> | <i>Importante C</i> | <i>Leve D</i> | <i>Insignificante E</i> |
| <i>Probabilidad</i> | | | | | | |
| Frecuente | 5 | 5A | 5B | 5C | 5D | 5E |
| Ocasional | 4 | 4A | 4B | 4C | 4D | 4E |
| Remoto | 3 | 3A | 3B | 3C | 3D | 3E |
| Improbable | 2 | 2A | 2B | 2C | 2D | 2E |
| Sumamente improbable | 1 | 1A | 1B | 1C | 1D | 1E |

Nota.— En la determinación de la tolerabilidad del riesgo de seguridad operacional, deberían tenerse en cuenta la calidad y la fiabilidad de los datos utilizados para la identificación del peligro y la probabilidad del riesgo de seguridad operacional.

Tabla 4. Ejemplo de tabla de tolerabilidad del riesgo de seguridad operacional

| <i>Rango del índice de riesgo de seguridad operacional</i> | <i>Descripción del riesgo</i> | <i>Medida recomendada</i> |
|--|-------------------------------|---|
| 5A, 5B, 5C, 4A, 4B, 3A | INTOLERABLE | Tomar medidas inmediatas para mitigar el riesgo o suspender la actividad. Realizar la mitigación de riesgos de seguridad operacional prioritaria para garantizar que haya controles preventivos o adicionales o mejorados para reducir el índice de riesgos al rango tolerable. |
| 5D, 5E, 4C, 4D, 4E, 3B, 3C, 3D, 2A, 2B, 2C, 1 ^a | TOLERABLE | Puede tolerarse sobre la base de la mitigación de riesgos de seguridad operacional. Puede necesitar una decisión de gestión para aceptar el riesgo. |
| 3E, 2D, 2E, 1B, 1C, 1D, 1E | ACEPTABLE | Aceptable tal cual. No se necesita una mitigación de riesgos posterior. |

Los eventos realistas que generen riesgos intolerables deben ser todos incluidos en el plan de contingencias.

Los eventos realistas que generen riesgos tolerables deben ser evaluados y decididos, por consenso, si se incluyen o no, en el plan de contingencia.

NO HAY FÓRMULAS UNIVERSALES PARA LA PLANIFICACIÓN DE CONTINGENCIAS DE CADA ANSP EN PARTICULAR

LLEVA TRABAJO EN EQUIPO Y MUCHO ANÁLISIS

| | Servicios requeridos para las unidades ATS (por cada sector ACC) | Instalaciones de servicio | Evaluación de la probabilidad | Evaluación del impacto |
|------------|---|---------------------------|----------------------------------|---------------------------|
| 1 | Comunicaciones | | | |
| 1.1 | Comunicaciones tierra-aire | | | |
| 1.1.1 | Frecuencia de radio principal por sector (ej. 123.7) | | | |
| 1.1.2 | Frecuencia de radio secundaria por sector (125.55) | | | |
| 1.1.3 | Posición de trabajo CWP por sector del VCSS | | | |
| 1.2 | Comunicaciones tierra-tierra | | | |
| 1.2.1 | Canal de voz con sector adyacente A | | | |
| | Canal de voz con sector adyacente B | | | |
| | Canal de voz con sector adyacente D | | | |
| | Canal de voz con sector adyacente E | | | |
| | Canal de voz con sector adyacente F | | | |
| 1.2.2 | Posición de trabajo CWP por sector del VCSS | | | |
| 2 | Vigilancia | | | |
| 2.1 | Información de fuentes de vigilancia | | | |
| 2.2 | SDPS (Sistema de procesamiento datos de vigilancia) | | | |
| 2.3 | Posición de trabajo CWP por sector del SDPS | | | |
| 3 | Procesamiento de planes de vuelo | | | |
| 3.1 | Mensajería aeronáutica (AFTN o AMHS) | | | |
| 3.2 | FDPS (Sistema de procesamiento de planes de vuelo) | | | |
| 3.3 | Posición de trabajo CWP por sector del FDPS | | | |

| | Servicios requeridos para las unidades ATS (por cada sector ACC) | Instalaciones de servicio | Evaluación de la probabilidad | Evaluación del impacto |
|-------|--|---------------------------|----------------------------------|---------------------------|
| 4 | Procesamiento de información AIS y MET | | | |
| 4.1 | Información de sensores de meteorología (si los hubiera) | | | |
| 4.2 | Acceso a información meteorológica procesada (METAR, TAF, SIGMET, imágenes satelitales, imágenes radar) | | | |
| 4.3 | Acceso a información AIS procesada (NOTAM, AIP, AIC, SUP) | | | |
| 4.4 | Posición de trabajo CWP por sector del FDPS | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| 5 | Navegación | | | |
| 5.1 | Navegación basada en ayudas terrestres en cada sector ATS (si las hubiera) | | | |
| 5.1.1 | VOR/DME | | | |
| 5.1.2 | ILS | | | |
| 5.2 | Navegación basada en GNSS (RNAV o RNP) | | | |

| | Servicios requeridos para las unidades ATS | Instalaciones de servicio | Evaluación de la probabilidad | Evaluación del impacto |
|-----|--|--|-------------------------------|------------------------|
| 1 | Proveedor de Energía | | | |
| 1.1 | Energía industrial | Subestación eléctrica cercana | | |
| 1.2 | Grupo electrógeno de respaldo | Grupo en la unidad ATS | | |
| 1.3 | UPS para las TIC | UPS para las TIC en la unidad | | |
| 1.4 | Respaldo de energía para comunicaciones (UPS o baterías) | UPS o baterías en la unidad | | |
| 2 | Proveedor de comunicaciones | | | |
| 2.1 | Soporte de comunicaciones radioenlace | Identificar el proveedor externo de cada uno de los servicios de comunicaciones que recibe | | |
| 2.2 | Soporte de comunicaciones fibra y cobre | | | |
| 2.3 | Soporte de comunicaciones telefonía y datos fijo y móvil | | | |
| 2.4 | Soporte de comunicaciones satelitales | | | |
| 3 | Proveedor de agua potable y saneamiento | | | |
| 3.1 | Agua y redes sanitarias | | | |
| 4 | Mantenimiento de sistema de climatización | | | |
| 4.1 | Sistema de clima centralizado | | | |
| 4.2 | Sistema de clima de respaldo para salas críticas | | | |
| 5 | Mantenimiento de sistemas de edificio (BMS) | | | |
| 5.1 | Sistema de detección automática de incendios (SADI) | Identificar el proveedor externo de cada uno de los servicios que recibe | | |
| 5.2 | Sistema de extinción de incendio | | | |
| 5.3 | Sistema de control de acceso y CCTV | | | |
| 5.4 | Sistemas de protección contra intrusos | | | |
| 5.5 | Sistemas de manejo de energía (luz y clima) | | | |

| | Servicios requeridos para las unidades ATS | Instalaciones de servicio | Evaluación de la probabilidad | Evaluación del impacto | Observaciones |
|-----|--|--|-------------------------------|------------------------|--|
| 1 | Proveedor de Energía | | | | La posibilidad de un evento realista negativo en el suministro de energía es básico en los ATS y debe ser siempre evaluado. |
| 1.1 | Energía industrial | Subestación eléctrica cercana | | | |
| 1.2 | Grupo electrógeno de respaldo | Grupo en la unidad ATS | | | |
| 1.3 | UPS para las TIC | UPS para las TIC en la unidad | | | |
| 1.4 | Respaldo de energía para comunicaciones (UPS o baterías) | UPS o baterías en la unidad | | | |
| 2 | Proveedor de comunicaciones | | | | La posibilidad de un evento realista negativo con el o los proveedores de comunicaciones es básico en los ATS y debe ser siempre evaluado. |
| 2.1 | Soporte de comunicaciones radioenlace | Identificar el proveedor externo de cada uno de los servicios de comunicaciones que recibe | | | |
| 2.2 | Soporte de comunicaciones fibra y cobre | | | | |
| 2.3 | Soporte de comunicaciones telefonía y datos fijo y móvil | | | | |
| 2.4 | Soporte de comunicaciones satelitales | | | | |
| 3 | Proveedor de agua potable y saneamiento | | | | |
| 3.1 | Agua y redes sanitarias | | | | |
| 4 | Mantenimiento de sistema de climatización | | | | El mantenimiento a los sistemas climatizados es muy importante y siempre debe ser considerado |
| 4.1 | Sistema de clima centralizado | | | | |
| 4.2 | Sistema de clima de respaldo para salas críticas | | | | |
| 5 | Mantenimiento de sistemas de edificio (BMS) | | | | El mantenimiento de los BSM es muy importante para la vitalidad de los sitios donde se provee los ATS, especialmente los SADI y sistemas de extinción, que deben cumplir las regulaciones nacionales |
| 5.1 | Sistema de detección automática de incendios (SADI) | Identificar el proveedor externo de cada uno de los servicios que recibe | | | |
| 5.2 | Sistema de extinción de incendio | | | | |
| 5.3 | Sistema de control de acceso y CCTV | | | | |
| 5.4 | Sistemas de protección contra intrusos | | | | |
| 5.5 | Sistemas de manejo de energía (luz y clima) | | | | |



—
Gracias!