

Metodología de evaluación de la seguridad de los aeropuertos

A-CES-MADP-01 1.0© AESA

AGENCIA ESTATAL DE SEGURIDAD AÉREA

Este documento se acoge al amparo del Derecho de la Propiedad Intelectual. Quedan reservados todos los derechos inherentes a que ampara la Ley, así como los de traducción, reimpresión, transmisión radiofónica, de televisión, Internet (página web), de reproducción en forma fotomecánica o en cualquier otra forma y de almacenamiento en instalaciones de procesamiento de datos, aun cuando no se utilice más que parcialmente.

Cualquier copia impresa o en soporte informático, total o parcial de este documento se considera como copia no controlada y siempre debe ser contrastada con su versión vigente en la web.

Índice

1.	INTRODUCCIÓN	2
2.	OBJETO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN.....	3
3.	GRUPOS DE AEROPUERTOS.....	4
4.	DIAGRAMA JERÁRQUICO DE LA METODOLOGÍA	5
5.	ÁREAS DE SEGURIDAD OPERACIONAL Y CONJUNTO OPERACIONAL Y ORGANIZACIONAL .	6
5.1	ÁREAS DE SEGURIDAD OPERACIONAL	6
5.2	CONJUNTO OPERACIONAL Y ORGANIZACIONAL.....	6
6.	DEFINICIÓN DE LOS INDICADORES.....	7
6.1	INDICADOR TOTAL	7
6.2	INDICADOR DE ÁREA DE SEGURIDAD OPERACIONAL (ASO)	8
6.3	INDICADORES FUNCIONALES (MAPA FUNCIONAL).....	9
7.	DEFINICIÓN DE LOS SUB-INDICADORES	10
7.1	SUB-INDICADOR DE SUCESOS	11
7.2	SUB-INDICADOR DE INSPECCIONES	12
7.3	COEFICIENTE DE SUBSANACIONES.....	13
7.4	SUB-INDICADOR DE GESTIÓN DEL CAMBIO	14
8.	NORMALIZACIÓN DE VALORES OBTENIDOS.....	15
8.1	CLASIFICACIÓN Y LEYENDA DE LOS VALORES OBTENIDOS.....	15
9.	REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LOS INDICADORES.....	16
9.1	DIAGRAMA DE BARRAS DEL INDICADOR DE SEGURIDAD OPERACIONAL TOTAL.....	17
9.2	EVOLUCIÓN TEMPORAL del INDICADOR DE SEGURIDAD OPERACIONAL TOTAL	18
9.3	REPRESENTACIÓN DE LOS INDICADORES DE ÁREAS DE SEGURIDAD OPERACIONAL Y FUNCIONALES	19

1. INTRODUCCIÓN

El Plan Anual de Actuaciones Inspectoras de la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (en adelante AESA) establece las actuaciones de control normativo y supervisión en materia aeronáutica con el fin de velar por el cumplimiento de la normativa de aplicación en el transporte aéreo nacional. Este Plan debe tener en cuenta las prioridades establecidas por los Comités de Seguridad de Transporte Aéreo Comercial, de Trabajos Aéreos y Aviación General, de Aeropuertos y de Navegación Aérea.

Los Comités de Seguridad son grupos de alto nivel presididos por el Director de la Agencia, en los que están representados la alta dirección y los expertos de las Unidades de AESA involucrados en la supervisión operacional y económica de cada uno de los ámbitos. Los Comités, basándose en la información disponible a partir de la evaluación de seguridad realizada a través de estas metodologías, analizan y deciden la toma de medidas relativas a la prevención y supervisión en su ámbito. Se reunirán de forma programada al menos tres veces al año.

El presente documento recoge la *Metodología de Evaluación de Seguridad de los Aeropuertos* dentro del ámbito de los gestores aeroportuarios, como resultado de la aplicación del enfoque preventivo¹ en el ámbito de la gestión de la seguridad de los aeropuertos a lo largo de sus diferentes niveles; estratégico, operativo y alerta.

La metodología se empleará para establecer la priorización de las actuaciones, indicando posibles actuaciones adicionales a las que se hubieran planificado inicialmente, así como la reasignación de recursos necesaria. Por otro lado, facilita la identificación de las áreas susceptibles de supervisión, proporcionando información de utilidad a las unidades inspectoras para el desarrollo de sus tareas de inspección.

Los resultados de la presente metodología se analizarán y evaluarán dentro del Comité de Seguridad de Aeropuertos (CSA).

¹ El enfoque preventivo complementa el enfoque tradicional, basado fundamentalmente en el cumplimiento de normas y en la inspección. Este nuevo enfoque se basa en el rendimiento, en la gestión de riesgos y en el aseguramiento de la seguridad y está orientado hacia los procesos en lugar de estar orientado únicamente hacia las consecuencias.

2. OBJETO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

La Metodología de Evaluación de la Seguridad de Aeropuertos tiene por objeto los siguientes puntos:

- Establecer indicadores numéricos que posibiliten la medición de parámetros, valores y actitudes relacionadas con la seguridad operacional, basados en las fuentes disponibles.
- Obtener una imagen periódica del grado de seguridad en la actividad de cada agente participante de la actividad aeroportuaria.
- Llevar a cabo un seguimiento de la evolución de los indicadores.
- Determinar la tendencia en seguridad operacional del sector.
- Identificar ámbitos y proveedores donde un adecuado enfoque de supervisión podría promover una mejora de la seguridad operacional.
- Adecuar el Plan de inspección Anual de AESA a los resultados de este análisis.
- Presentar los resultados del análisis de forma gráfica, sencilla e intuitiva.

Esta metodología es de aplicación a los siguientes aeropuertos civiles de uso público:

- Aeropuertos con certificado según Reglamento (UE) n° 139/2014 de la Comisión de 12 de febrero de 2014, por el que se establecen los requisitos y procedimientos administrativos relativos a los aeródromos, de conformidad con el Reglamento (CE) n° 216/2008 del Parlamento Europeo y el Consejo.
- Aeropuertos verificados según Real Decreto 862/2009, de 14 de mayo, por el que se aprueban las normas técnicas de diseño y operación de aeródromos de uso público y el Reglamento de certificación y verificación de aeropuertos y otros aeródromos de uso público.

3. GRUPOS DE AEROPUERTOS

Los aeropuertos se agrupan atendiendo a diferentes parámetros que definen de alguna forma la complejidad de los mismos (volumen de operaciones y de pasajeros, periodicidad de las inspecciones), de manera que sean equiparables entre sí.

Para lograr la máxima homogeneidad en cada grupo y la mayor diferencia entre ellos, se ha empleado el Análisis Clúster, también conocido como Análisis de Conglomerados, y se ha realizado un análisis cualitativo de la situación.

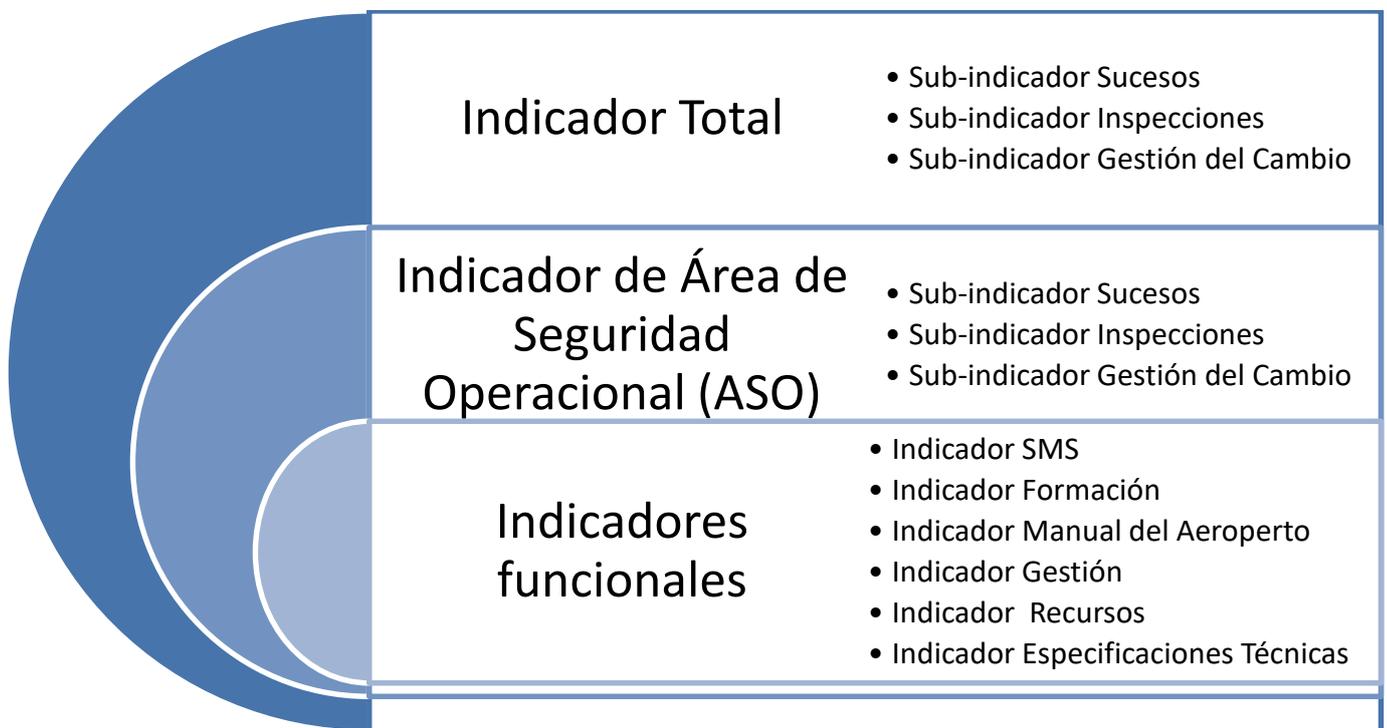
4. DIAGRAMA JERÁRQUICO DE LA METODOLOGÍA

En esta metodología de aeropuertos se han definido tres categorías de indicadores que permiten conocer el nivel de prioridad que tiene un aeropuerto determinado:

1. **Indicador Total:** establecerá el nivel de prioridad que tiene un determinado aeropuerto a nivel global. Será la suma ponderada de los sub-indicadores *Totales*.
2. **Indicadores de Área de Seguridad Operacional:** establecerá el nivel de prioridad que tiene un determinado aeropuerto en esa área de seguridad operacional. Será la suma ponderada de los sub-indicadores de *Área de seguridad operacional*.

Habrán tantos indicadores como áreas de seguridad operacional se definan en la metodología.

3. **Indicadores funcionales:** proporcionan información sobre aspectos de la organización y gestión del gestor aeroportuario.



Es importante resaltar que la metodología está en constante revisión y evolución, pudiendo modificarse los indicadores o su contribución al indicador total si así se acuerda en el seno del Comité de Seguridad de Aeropuertos.

5. ÁREAS DE SEGURIDAD OPERACIONAL Y CONJUNTO OPERACIONAL Y ORGANIZACIONAL

Los diferentes ámbitos o aspectos de un aeropuerto que pueden determinar el nivel de seguridad operacional de un aeropuerto, se han agrupado en áreas de seguridad operacional y en materias del conjunto operacional y organizacional.

5.1 ÁREAS DE SEGURIDAD OPERACIONAL

Un área de Seguridad Operacional² es aquella actividad definida como sensible, que potencialmente puede generar riesgos para la seguridad operacional de los aeropuertos en el marco nacional español. Siguiendo esta definición, las áreas de seguridad operacional que se han identificado son:

- Seguridad en pista
- Central eléctrica y ayudas visuales
- Condiciones meteorológicas adversas
- Fauna
- Plataforma
- Obstáculos y RPAs

5.2 CONJUNTO OPERACIONAL Y ORGANIZACIONAL

El objetivo de este mapa, es proporcionar una visión de conjunto sobre dichas materias.

Dentro de este conjunto, llamado de forma resumida *mapa funcional*, se encuentran aquellos aspectos operacionales, organizacionales, de gestión y de cumplimiento de la normativa vigente para cada aeropuerto, que son supervisados por AESA y que no pertenecen a un área de seguridad operacional en concreto.

- Manual de aeropuerto
- Especificaciones técnicas
- Sistema de gestión de seguridad operacional
- Formación y capacitación
- Gestión y organización
- Recursos

² Las áreas de seguridad operacional que se identifican en esta metodología de evaluación de la seguridad de aeropuertos no corresponden necesariamente con las denominadas áreas prioritarias de Seguridad operacional definidas dentro del Plan de Acción de Seguridad Operacional (PASO).

6. DEFINICIÓN DE LOS INDICADORES

6.1 INDICADOR TOTAL

En esta sección se describen los sub-indicadores que desarrolla la metodología para la obtención del **Indicador Total** de cada aeropuerto.

INDICADOR TOTAL				
Objeto				
<p>Evaluar el nivel de seguridad operacional de un aeropuerto concreto. Se obtiene como suma ponderada de las partes cualitativa y cuantitativa.</p> <p>Suma ponderada de aquellos sub-indicadores que nos den información global sobre el aeropuerto.</p>				
Componentes				
Parte cualitativa $i_{iQL}^{TOTAL} _{ap}$		Parte cuantitativa $i_{iQN}^{TOTAL} _{ap}$		
<ul style="list-style-type: none"> - Sub-indicador de inspecciones Total: $i_{inspQL}^{TOT} _{ap}$ 		<ul style="list-style-type: none"> - Sub-indicador de inspecciones Total: $i_{inspQN}^{TOT} _{ap}$ - Sub-indicador de sucesos Total: $i_{sucQN}^{TOT} _{ap}$ - Sub-indicador de Gestión del Cambio Total: $i_{gcQN}^{TOT} _{ap}$ 		
Rango valores	Temporalidad		Ámbito	
0-5	Periodicidad del cálculo: tres veces cada año (según CSA). Periodo de selección de datos: 4 años.		Aeropuertos	
Método de cálculo				
$i _{ap}^{TOT} = \sum_{iQN} P_{iQN} \cdot i_{iQN}^{TOT} _{ap} + \sum_{iQL} P_{iQL} \cdot i_{iQL}^{TOT} _{ap}$				
- P_i : Coeficiente de ponderación que se aplica a cada indicador i_i .				
i_i	$i_{inspQN}^{TOT} _{ap}$	$i_{sucQN}^{TOT} _{ap}$	$i_{inspQL}^{TOT} _{ap}$	$i_{gcQN}^{TOT} _{ap}$
P_i	40%	40%	20%	0%

6.2 INDICADOR DE ÁREA DE SEGURIDAD OPERACIONAL (ASO)

INDICADOR DE ÁREA DE SEGURIDAD OPERACIONAL (ASO)				
Objeto				
<p>El Indicador de Área de Seguridad Operacional i_{ap}^{ASO} permite evaluar el nivel de seguridad operacional de un aeropuerto (ap) para un área de seguridad operacional determinada (ASO). A este indicador contribuyen aquellos componentes que pueden asociarse a una o varias áreas de seguridad operacional, tanto cualitativa como cuantitativamente.</p> <p>Suma ponderada de aquellos sub-indicadores que nos den información sobre esa área de seguridad operacional.</p>				
Componentes				
Parte cualitativa		Parte cuantitativa		
<ul style="list-style-type: none"> - Sub-indicador de inspecciones por área de seguridad operacional: i_{inspQL}^{ASO} 		<ul style="list-style-type: none"> - Sub-indicador de inspecciones por área de seguridad operacional: i_{inspQN}^{ASO} - Sub-indicador de sucesos por área de seguridad operacional: i_{sucQN}^{ASO} - Sub-indicador de Gestión del Cambio por área de seguridad operacional: i_{gcQN}^{ASO} 		
Rango valores	Temporalidad	Ámbito		
0-5	<p>Periodicidad del cálculo: tres veces cada año (según CSA).</p> <p>Periodo de selección de datos: 4 años.</p>	Aeropuertos		
Método de cálculo				
$i_{ap}^{ASO} = \sum_{iQN} P_{iQN} \cdot i_{iQN}^{ASO} + \sum_{iQL} P_{iQL} \cdot i_{iQL}^{ASO}$				
<p>- P_i: Coeficiente de ponderación que se aplica a cada indicador i_i.</p>				
i_i	i_{inspQN}^{ASO}	i_{sucQN}^{ASO}	i_{inspQL}^{ASO}	i_{gcQN}^{ASO}
P_i	40%	40%	20%	0%

6.3 INDICADORES FUNCIONALES (MAPA FUNCIONAL)

INDICADORES FUNCIONALES (MAPA FUNCIONAL)																					
Objeto																					
<ul style="list-style-type: none"> - Conjunto de indicadores que proporcionan información sobre aspectos de la organización del gestor aeroportuario. - En cada aeropuerto, se obtendrán los indicadores para cada área definida en el mapa de conjunto operacional y organizacional que permitirá conocer el grado de cumplimiento asociado a dicha área. 																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Requisito</th> <th>Sub-indicador de Cumplimiento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>MANUAL (MA)</td> <td>i_{MA}</td> </tr> <tr> <td>Especificaciones técnicas (CS)</td> <td>i_{CS}</td> </tr> <tr> <td>SMS</td> <td>i_{SMS}</td> </tr> <tr> <td>FORMACIÓN (FOR)</td> <td>i_{FOR}</td> </tr> <tr> <td>GESTIÓN Y ORGANIZACIÓN (ORG)</td> <td>i_{ORG}</td> </tr> <tr> <td>RECURSOS (REC)</td> <td>$i_{REC} = i_{RRHH} + i_{FIN}$</td> </tr> </tbody> </table>				Requisito	Sub-indicador de Cumplimiento	MANUAL (MA)	i_{MA}	Especificaciones técnicas (CS)	i_{CS}	SMS	i_{SMS}	FORMACIÓN (FOR)	i_{FOR}	GESTIÓN Y ORGANIZACIÓN (ORG)	i_{ORG}	RECURSOS (REC)	$i_{REC} = i_{RRHH} + i_{FIN}$				
Requisito	Sub-indicador de Cumplimiento																				
MANUAL (MA)	i_{MA}																				
Especificaciones técnicas (CS)	i_{CS}																				
SMS	i_{SMS}																				
FORMACIÓN (FOR)	i_{FOR}																				
GESTIÓN Y ORGANIZACIÓN (ORG)	i_{ORG}																				
RECURSOS (REC)	$i_{REC} = i_{RRHH} + i_{FIN}$																				
Fuentes de información																					
- Inspecciones realizadas por AESA (tanto de plan cíclico como específicas o extraordinarias).																					
Componentes																					
Parte cualitativa				Parte cuantitativa																	
Gestión y organización (ORG)																					
<ul style="list-style-type: none"> - Sub-indicador de inspecciones según el cuestionario de valoración asociado a ORG: $i_{inspQL ap}^{ORG}$ - Sub-indicador de subsanaciones: $i_{subQL ap}^{ORG}$ - Sub-indicador de gestión del cambio: $i_{gcQL ap}^{ORG}$ 				<ul style="list-style-type: none"> - Sub-indicador de inspecciones según las actuaciones inspectoras asociadas a ORG: $i_{inspQN ap}^{ORG}$ 																	
Recursos (REC)																					
<ul style="list-style-type: none"> - Sub-indicador de inspecciones (RRHH): $i_{inspQL ap}^{RRHH}$ - Sub-indicador de inspecciones (FIN): $i_{inspQL ap}^{FIN}$ 				<ul style="list-style-type: none"> - Sub-indicador de inspecciones (RRHH): $i_{inspQN ap}^{RRHH}$ - Sub-indicador de inspecciones (FIN): $i_{inspQN ap}^{FIN}$ 																	
Resto de Indicadores Funcionales																					
<ul style="list-style-type: none"> - Sub-indicador de inspecciones según el cuestionario de valoración: <ul style="list-style-type: none"> o Asociado a MA: $i_{inspQL ap}^{MA}$ o Asociado a CS: $i_{inspQL ap}^{CS}$ o Asociado a SMS: $i_{inspQL ap}^{SMS}$ 				<ul style="list-style-type: none"> - Sub-indicador de inspecciones según las actuaciones inspectoras: <ul style="list-style-type: none"> o Asociadas a MA: $i_{inspQN ap}^{MA}$ o Asociadas a CS: $i_{inspQN ap}^{CS}$ o Asociadas a SMS: $i_{inspQN ap}^{SMS}$ 																	
Cálculo																					
Hipótesis consideradas:																					
<ul style="list-style-type: none"> - Asociación de cada actuación inspectora (AI) a una o varias áreas. - Cada incumplimiento asociado pertenece a una AI. Preferiblemente, se asociará una AI a una única área. - Para cada aeropuerto, en cada inspección, se contabilizan las no conformidades y observaciones detectadas de cada área del mapa de conjunto operacional y organizacional. 																					
Rango valores		Temporalidad				Ámbito															
0-5		Periodicidad del cálculo: tres veces cada año (según CSA). Periodo de selección de datos: 4 años.				Aeropuertos															
Método de cálculo																					
$i_{FUN ap} = \sum_{i_{QN}} P_{i_{QN}} \cdot i_{i_{QN} ap}^{FUN} + \sum_{i_{QL}} P_{i_{QL}} \cdot i_{i_{QL} ap}^{FUN}$ <ul style="list-style-type: none"> - FUN: Área del mapa funcional. - ap: Aeropuerto. - Indicador cualitativo i_{QL}; coeficiente de ponderación cualitativo; P_{QL} - Indicador cuantitativo i_{QN}; coeficiente de ponderación cuantitativo; P_{QN} 																					
i_{FUN}	i_{MA}	i_{CS}	i_{SMS}	i_{FOR}	i_{ORG}	i_{REC}	i_{MA}														
P_{QN}	80%	80%	80%	80%	100%	80%	80%														
P_{QL}	20%	20%	20%	20%	0%	20%	20%														

A-CES-MADP-01 1.0

7. DEFINICIÓN DE LOS SUB-INDICADORES

En esta sección se describen los sub-indicadores que complementan la definición de los indicadores descritos en el apartado anterior:

- Sub-indicador de sucesos.
- Sub-indicador de inspecciones, con el factor correctivo de subsanaciones.
- Sub-indicador de gestión del cambio.

7.1 SUB-INDICADOR DE SUCESOS

SUB-INDICADOR DE SUCESOS																										
Objeto																										
Identificar las áreas de seguridad operacional en las que hayan sido notificados un mayor número de sucesos, sucesos de mayor severidad, repetitivos o que hayan sucedido recientemente para así tener una imagen del nivel de seguridad de los aeropuertos.																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th>TIPOLOGÍA</th> <th>ÁREA DE SEGURIDAD OPERACIONAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CE & AAVV - Power Systems CE & AAVV - AD Lights CE & AAVV - AD Signs CE & AAVV - ATC Support Systems</td> <td>Central Eléctrica y Ayudas visuales</td> </tr> <tr> <td>Colisión con aves - Ingestiones Cuasi-colisión con aves Presencia de Fauna</td> <td>Fauna</td> </tr> <tr> <td>Láser Obstáculos RPAs</td> <td>Obstáculos y RPAs</td> </tr> </tbody> </table>	TIPOLOGÍA	ÁREA DE SEGURIDAD OPERACIONAL	CE & AAVV - Power Systems CE & AAVV - AD Lights CE & AAVV - AD Signs CE & AAVV - ATC Support Systems	Central Eléctrica y Ayudas visuales	Colisión con aves - Ingestiones Cuasi-colisión con aves Presencia de Fauna	Fauna	Láser Obstáculos RPAs	Obstáculos y RPAs	<table border="1"> <thead> <tr> <th>TIPOLOGÍA</th> <th>ÁREA DE SEGURIDAD OPERACIONAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CMA & LVP</td> <td>Condiciones Meteorológicas Adversas</td> </tr> <tr> <td>Incursiones en pista Salida de pista</td> <td>Seguridad en pista</td> </tr> <tr> <td>Ground Conflicts - Plataforma Incursions - Plataforma Excursions - Plataforma Procedimientos Handling Jetblast</td> <td>Plataforma</td> </tr> </tbody> </table>	TIPOLOGÍA	ÁREA DE SEGURIDAD OPERACIONAL	CMA & LVP	Condiciones Meteorológicas Adversas	Incursiones en pista Salida de pista	Seguridad en pista	Ground Conflicts - Plataforma Incursions - Plataforma Excursions - Plataforma Procedimientos Handling Jetblast	Plataforma									
TIPOLOGÍA	ÁREA DE SEGURIDAD OPERACIONAL																									
CE & AAVV - Power Systems CE & AAVV - AD Lights CE & AAVV - AD Signs CE & AAVV - ATC Support Systems	Central Eléctrica y Ayudas visuales																									
Colisión con aves - Ingestiones Cuasi-colisión con aves Presencia de Fauna	Fauna																									
Láser Obstáculos RPAs	Obstáculos y RPAs																									
TIPOLOGÍA	ÁREA DE SEGURIDAD OPERACIONAL																									
CMA & LVP	Condiciones Meteorológicas Adversas																									
Incursiones en pista Salida de pista	Seguridad en pista																									
Ground Conflicts - Plataforma Incursions - Plataforma Excursions - Plataforma Procedimientos Handling Jetblast	Plataforma																									
Fuentes de información																										
<ul style="list-style-type: none"> - Sucesos: SNS- ECCAIRS 5.0 - Operaciones: ESTOP 																										
Componentes																										
<ul style="list-style-type: none"> - Parte cuantitativa. 																										
Cálculo																										
Hipótesis consideradas:																										
<ul style="list-style-type: none"> - Cada suceso se asignará a un área de seguridad operacional. - Indicador de sucesos Total $i_{suc,ap}^{TOTAL}$: contabiliza todos los sucesos ocurridos en cada aeropuerto. - Indicador de sucesos por Área de Seguridad Operacional $i_{suc,ap}^{ASO}$: contabiliza solo los sucesos asignados a esa área de seguridad operacional. - Se establecen los coeficientes de tiempo y severidad. - Un suceso puede contar varias veces: puede tener asociadas varias categorías y/o tipologías de suceso. 																										
Coefficiente de tiempo transcurrido desde el suceso: C_t																										
Se considera un coeficiente de tiempo según la fecha en que se produce el suceso respecto a la fecha de análisis:																										
$C_t = \frac{(T_t - 4)^2}{3,2}$																										
<ul style="list-style-type: none"> - Sucesos más recientes: mayor peso. - T_t:Tiempo transcurrido desde el suceso, en años. 																										
Coefficiente de severidad: C_{sev}																										
Pondera la severidad de cada suceso.	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>SEVERIDAD</th> <th>C_{sev} ACTUAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>S1+</td> <td>Accident with VM</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>S1</td> <td>Accident</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>S2</td> <td>Serious incident</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>S3</td> <td>Major incident</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>S4</td> <td>Significant incident</td> <td>0,1</td> </tr> <tr> <td>S5</td> <td>Occurrence without safety effect</td> <td>0.05</td> </tr> <tr> <td>--</td> <td>Not determined</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>			SEVERIDAD	C_{sev} ACTUAL	S1+	Accident with VM	10	S1	Accident	5	S2	Serious incident	4	S3	Major incident	1	S4	Significant incident	0,1	S5	Occurrence without safety effect	0.05	--	Not determined	0
	SEVERIDAD	C_{sev} ACTUAL																								
S1+	Accident with VM	10																								
S1	Accident	5																								
S2	Serious incident	4																								
S3	Major incident	1																								
S4	Significant incident	0,1																								
S5	Occurrence without safety effect	0.05																								
--	Not determined	0																								
Objetivo:																										
<ul style="list-style-type: none"> - Destacar aeropuertos con tendencia creciente en volumen de incidentes. - Destacar aeropuertos con severidades más graves. - Ajuste posterior de los coeficientes de severidad: evitar que destaquen de forma excesiva únicamente los aeropuertos que han sufrido sucesos con severidades altas pero su volumen total de sucesos es bajo. 																										
Rango valores	Temporalidad	Ámbito																								
0-5	Periodicidad del cálculo: tres veces cada año (según CSA). Periodo de selección de datos: 4 años.	Aeropuertos																								
Método de cálculo																										
Relación entre el número de sucesos notificados en un aeropuerto, asociados a cada área riesgo (ponderado en función de la severidad) y el volumen de operaciones en dicho aeropuerto:																										
$i_{suc,ap} = \frac{\sum C_{sev} \cdot C_t}{Volumen\ operaciones}$																										
Para cada aeropuerto:																										
<ul style="list-style-type: none"> - Volumen operaciones: número de operaciones reales correspondiente al periodo de análisis. 																										

7.2 SUB-INDICADOR DE INSPECCIONES

SUB-INDICADOR DE INSPECCIONES														
Objeto														
<ul style="list-style-type: none"> - Parte Cuantitativa: identifica a aquellos aeropuertos con un mayor número de no conformidades y observaciones. Considera también la severidad de la deficiencia y el tiempo transcurrido desde la realización de la inspección. - Parte Cualitativa: mide la percepción de los inspectores de un aeropuerto tras cada inspección realizada. 														
Fuentes de información														
- Inspecciones realizadas por AESA (tanto de plan cíclico como específicas o extraordinarias).														
Componentes														
<ul style="list-style-type: none"> - Parte cuantitativa. - Parte cualitativa. 														
Cálculo														
Hipótesis CUANTITATIVAS consideradas		Hipótesis CUALITATIVAS consideradas												
<ul style="list-style-type: none"> - Cuando el indicador se calcula como componente del $i_{s.o} _{ap}^{TOT}$, se consideran el total de actuaciones inspectoras realizadas en ese Aeropuerto. - Se asocian las actuaciones inspectoras (AIs) a cada área de seguridad operacional (AR) preferiblemente a una única área. - Las AIs de una misma tipología se asociarán a la misma AR. - El indicador TOTAL: considera todos los incumplimientos y todas las AIs, independientemente del AR al que estén asignadas. 		<ul style="list-style-type: none"> - Cuando el indicador se calcula como componente del $i_{s.o} _{ap}^{AR}$, se consideran las acciones inspectoras asociadas un área de seguridad operacional - En cada inspección, cada inspector tendrá la opción de valorar cada AR por separado donde exista al menos una AI asociada en esa inspección. - Se permite elegir entre 4 opciones a cada inspector (buena, normal, regular y mala) <p>El indicador TOTAL: contabiliza todas las valoraciones, independientemente del AR al que estén asignadas.</p>												
Rango valores	Temporalidad	Ámbito												
0-5	Periodicidad del cálculo: acorde con el Plan Cíclico de Inspecciones. Periodo de selección de datos: 4 años.	Aeropuertos												
Método de Cálculo														
CUANTITATIVO	CUALITATIVO													
<p>Relación entre el número de no conformidades (asociadas a un área de seguridad operacional o totales) encontradas durante las inspecciones realizadas por AESA y el número de actuaciones inspectoras asociadas a dicha área de seguridad operacional en dicha inspección:</p> $i_{QN} _{ap}^{ASO-TOT} = \frac{2}{3} \cdot C_{Sub} _{ASO-TOT} \cdot i_Q _{ap}^{ASO-TOT}$ <ul style="list-style-type: none"> - ASO-TOT: Área de Seguridad Operacional-Total - ap: Aeropuerto. - $C_{Sub} _{ASO-TOT}$: factor de corrección relativo a la subsanación. Rango de valores: 0,5-1,5 - $i_Q _{ap}^{ASO-TOT}$: Sub-indicador de área de seguridad operacional o total cuantitativo. $i_Q _{ap}^{ASO-TOT} = \sum_0^n 5 \cdot \frac{C_n \cdot \delta _{n,ap}^{ASO-TOT}}{\sum C_n}$ <ul style="list-style-type: none"> o $\delta _{n,ap}^{ASO}$: Densidad de incumplimientos, para el área de seguridad operacional ASO, en el ciclo n, aeropuerto ap o $C_n = P^{-J \cdot n}$ Coeficiente de tiempo. 	$i_{QL} _{ap}^{ASO-TOT} = \frac{\sum_0^n C_n \cdot \epsilon _{n,ap}^{ASO-TOT}}{\sum C_n}$ <ul style="list-style-type: none"> - n: Ciclo (n=0 es el ciclo más reciente) Se incluyen todos los ciclos de los que haya datos. - C_n: Coeficiente de tiempo. Coeficiente de ponderación de ciclos. (ciclos más antiguos tendrán un peso menor) - $\epsilon _{n,ap}^{ASO-TOT}$: Suma ponderada de las valoraciones de cada inspector. <table border="1"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Bien, excelente</td> <td>Normal</td> <td>Regular</td> <td>Mal</td> </tr> <tr> <td>0/3=0</td> <td>5/3=1.66</td> <td>10/3=3.33</td> <td>15/3=5</td> </tr> </table>						Bien, excelente	Normal	Regular	Mal	0/3=0	5/3=1.66	10/3=3.33	15/3=5
Bien, excelente	Normal	Regular	Mal											
0/3=0	5/3=1.66	10/3=3.33	15/3=5											

A-CES-MADP-01 1.0

7.3 COEFICIENTE DE SUBSANACIONES

COEFICIENTE DE SUBSANACIONES														
Objeto														
<p>Tiene en cuenta las comunicaciones de subsanación recibidas de un aeropuerto.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cuantitativo: mide grado de cumplimiento del aeropuerto, de los plazos establecidos de subsanación en el PAC. - Cualitativo: mide la percepción de los inspectores de un Aeropuerto tras finalizar la fase de acuerdo de PAC y tras cada valoración de evidencias realizadas. Formará parte del indicador funcional de Gestión y Organización (i_{ORG}) 														
Fuentes de información														
<ul style="list-style-type: none"> - Inspecciones realizadas por AESA (tanto de plan cíclico como específicas o extraordinarias): <ul style="list-style-type: none"> o Número de acciones correctoras establecidas en los PAC de cada inspección o Fecha de emisión de cada uno de los PAC asociados a cada Aeropuerto o Fecha establecida como plazo para cada acción correctora dentro de cada PAC o Fecha de remisión de la evidencia de implantación de cada acción correctora 														
Componentes														
<ul style="list-style-type: none"> - Parte cuantitativa. - Parte cualitativa. 														
Cálculo														
Hipótesis CUANTITATIVAS consideradas	Hipótesis CUALITATIVAS consideradas													
<ul style="list-style-type: none"> - Para cada aeropuerto, en cada inspección, se contabilizan las acciones correctoras establecidas en el PAC de cada un conformidad y observación. - Cada acción correctora del PAC estará asociada a un incumplimiento, y este estará asociado a un área de seguridad operacional. Por tanto, queda relacionada cada acción correctora con un área de seguridad operacional. - La parte cuantitativa aplicará tanto al indicador de inspecciones TOTAL como al indicador de inspecciones por Área de seguridad operacional. 	<ul style="list-style-type: none"> - Cada inspector realizará la valoración previamente al Informe de Valoración de Evidencias Documentales, - Responsable de la revisión de la Diligencia de Subsanación realizará la valoración una vez finaliza esta revisión. - La parte cualitativa de este indicador sólo será por aeropuerto, no habiendo distinción por área de seguridad operacional. 													
Rango valores	Temporalidad	Ámbito												
0,5 – 1,5	Periodicidad del cálculo: 3 veces cada año (dependiendo del CSA). Periodo de selección de datos: 4 años.	Aeropuertos												
Método de Cálculo														
CUANTITATIVO	CUALITATIVO													
<p>Representa la relación existente entre el tiempo que transcurre desde que existen evidencias de implantación de las acciones correctoras (asociadas a un ASO o total), frente al tiempo propuesto de implantación de las mismas:</p> $C_{Sub ap}^{ASO-TOT} = \frac{1}{K_{AR}} \sum_{n=1}^k \frac{te_{kASO-TOT}}{tp_{kASO-TOT}}$ <ul style="list-style-type: none"> - ASO-TOT: Área de seguridad operacional-Total; ap: aeropuerto. - $K_{ASO-TOT}$: número de acciones correctoras asociadas a ese ASO. - nk acción correctora k asociada a ese AR. - $Te_{kASO-TOT}$ el tiempo transcurrido hasta la evidencia de implantación de la acción correctora k asociada a ese AR. - $Tp_{kASO-TOT}$ el tiempo propuesto en el PAC hasta la implantación de la acción correctora k asociada a ese AR. 	$\frac{\sum_{n=1}^k V_{AP}}{K_{AP}}$ <ul style="list-style-type: none"> - AP: Aeropuerto. - K_{AP}: número de valoraciones realizadas a ese aeropuerto. - V_{AP}: cada una de las puntuaciones dadas a ese aeropuerto. <table border="1"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Bien, excelente</td> <td>Normal</td> <td>Regular</td> <td>Mal</td> </tr> <tr> <td>0/3=0</td> <td>5/3=1.66</td> <td>10/3=3.33</td> <td>15/3=5</td> </tr> </table>						Bien, excelente	Normal	Regular	Mal	0/3=0	5/3=1.66	10/3=3.33	15/3=5
														
Bien, excelente	Normal	Regular	Mal											
0/3=0	5/3=1.66	10/3=3.33	15/3=5											

A-CES-MADP-01 1.0

7.4 SUB-INDICADOR DE GESTIÓN DEL CAMBIO

SUB-INDICADOR DE GESTIÓN DEL CAMBIO														
Objeto														
<ul style="list-style-type: none"> - Parte Cuantitativa identifica los aeropuertos con mayor número de cambios, con cambios más recientes y/o más severos - Parte Cualitativa mide la percepción de los equipos revisores de cambios de un Aeropuerto tras cada tramitación realizada. Formará parte del indicador funcional de Gestión y Organización (I_{ORG}) 														
Fuentes de información														
Notificaciones de cambios realizadas por el gestor aeroportuario.														
Componentes														
<ul style="list-style-type: none"> - Parte cuantitativa. - Parte cualitativa. 														
Cálculo														
Hipótesis consideradas														
<ul style="list-style-type: none"> - Se tienen en cuenta los cambios de Clase 1, 1A y 2 que se solicitan/notifican con carácter previo a su entrada en servicio (no los de Clase 3). - Un cambio podrá afectar a más de un área de seguridad operacional, aunque la asociación del cambio ha de ser siempre que se pueda a una única área de seguridad operacional. 														
Rango valores	Temporalidad	Ámbito												
0-5	Periodicidad del cálculo: Cuando exista un cambio notificado Periodo de selección de datos: 4 años.	Aeropuertos												
Método de Cálculo														
CUANTITATIVO	CUALITATIVO													
<p>Representa la cantidad, magnitud (si el cambio ha sido o no sometido a aceptación) y severidad de los cambios, tramitados en un aeropuerto asociados a un área de seguridad operacional durante un período de tiempo determinado:</p> $I_{GC}^{QN} _{ap}^{ASO-TOT} = \sum_0^n C_c _{n,ap}^{ASO-TOT} = \sum_0^n C_{sev} \cdot C_t _{n,ap}^{ASO-TOT}$ <ul style="list-style-type: none"> - ASO-TOT: Área de seguridad operacional-Total. - ap: Aeropuerto. - C_{sev}: Coeficiente de severidad (leve, moderado o significativo) - n: nº Ciclo - C_t: Coeficiente de tiempo. - $C_c _{ap}^{ASO-TOT}$: Coeficiente cuantitativo de un cambio. De una determinada área de seguridad operacional (AR) o total, para un determinado aeropuerto (ap). 	<p>Percepción del equipo inspector de cómo se ha gestionado el cambio por parte del gestor:</p> $I_{GC}^{QL} _{ap}^{TOT} = \sum_0^n \frac{C_n \cdot C_q _{n,ap}^{TOT}}{\sum C_n}$ <ul style="list-style-type: none"> - TOT: Total. - ap: aeropuerto. - n: nº Ciclo - C_q: Coeficiente cualitativo del cambio. - C_n: Coeficiente de tiempo. Coeficiente de ponderación de ciclos. <p>Ciclos más antiguos tendrán un peso menor.</p> <table border="1"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Bien, excelente</td> <td>Normal</td> <td>Regular</td> <td>Mal</td> </tr> <tr> <td>0/3=0</td> <td>5/3=1.66</td> <td>10/3=3.33</td> <td>15/3=5</td> </tr> </table>						Bien, excelente	Normal	Regular	Mal	0/3=0	5/3=1.66	10/3=3.33	15/3=5
														
Bien, excelente	Normal	Regular	Mal											
0/3=0	5/3=1.66	10/3=3.33	15/3=5											

8. NORMALIZACIÓN DE VALORES OBTENIDOS

Para que los valores obtenidos puedan ser analizados con mayor facilidad, se han tipificado y escalado los indicadores para que el resultado quede comprendido (en la gran mayoría de las ocasiones) entre valores de 0 a 5. Los casos en los que los valores finales queden fuera de dicho intervalo deberán ser analizados particularmente.

Con el objetivo de expresar el comportamiento de cualquier instalación/sector de mantenimiento analizado frente al comportamiento de su grupo (ver definición de grupos en la sección **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**), tanto en su posición dentro del mismo como frente al tiempo transcurrido, se incorpora un factor comparativo que corrige la desviación con respecto a un periodo de tiempo de referencia en el que sus valores medios se consideran aceptables.

$$Z = \left(\left(\frac{x - \mu}{\sigma} + \left(\frac{\mu - \mu_{ref}}{\sigma} \right) \right) + 3 \right) * \frac{5}{6}$$

Dónde:

- $x \equiv tasa \rightarrow x = I_i$, siendo I_i cada uno de los sub-indicadores definidos en el punto 4
- $\mu \equiv$ media del grupo en el periodo a analizar
- $\mu_{ref} \equiv$ media del periodo de referencia
- $\sigma \equiv$ desviación estándar según la muestra del grupo

8.1 CLASIFICACIÓN Y LEYENDA DE LOS VALORES OBTENIDOS

Tal y como se ha definido en el apartado anterior, los resultados obtenidos estarán comprendidos, en la mayoría de los casos, entre 0 y 5 de manera que puedan ser evaluados de forma analítica.

Con este fin se definen 3 niveles de prioridad con su respectiva codificación, similar a la de un análisis de riesgos:

- **Prioridad 3:** Corresponde a los valores comprendidos entre 0 y 2,5. No se requiere una acción adicional.
- **Prioridad 2:** Corresponde a los valores comprendidos entre 2,5 y 3,5. Se deberá hacer un seguimiento por si pudiera pasar a Prioridad 1, controlando la evolución.
- **Prioridad 1:** Corresponde a los valores superiores a 3,5. Los casos en que suceda deberán analizarse particularmente en el seno del Comité por si pudieran necesitar de algún tipo de medida correctora adicional.

9. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LOS INDICADORES

Con el objeto de presentar los resultados del análisis y seguimiento del nivel de seguridad de cada aeropuerto, se han definido una serie de gráficas que se presentan a continuación:

- Indicador de Seguridad Operacional Total
- Evolución temporal del Indicador de Seguridad Operacional Total
- Mapa de Áreas de seguridad operacional
- Mapa Funcional

Estas gráficas permiten mostrar datos de manera estacional (fotografía fija del estado de las dependencias en un momento dado a fin de identificar situaciones negativas) y de manera temporal (evolución de los valores de los indicadores de una dependencia con el paso del tiempo a fin de identificar tendencias negativas).

Los indicadores descritos en los puntos anteriores, permiten proceder a la realización de las representaciones gráficas especificadas.

9.1 DIAGRAMA DE BARRAS DEL INDICADOR DE SEGURIDAD OPERACIONAL TOTAL

A continuación, se incluye un ejemplo de representación gráfica del indicador de Seguridad Operacional Total. Gracias a este gráfico, se puede observar a simple vista qué aeropuertos son a priori susceptibles de una mayor supervisión, así como aquellos aspectos más deficientes de las mismas.

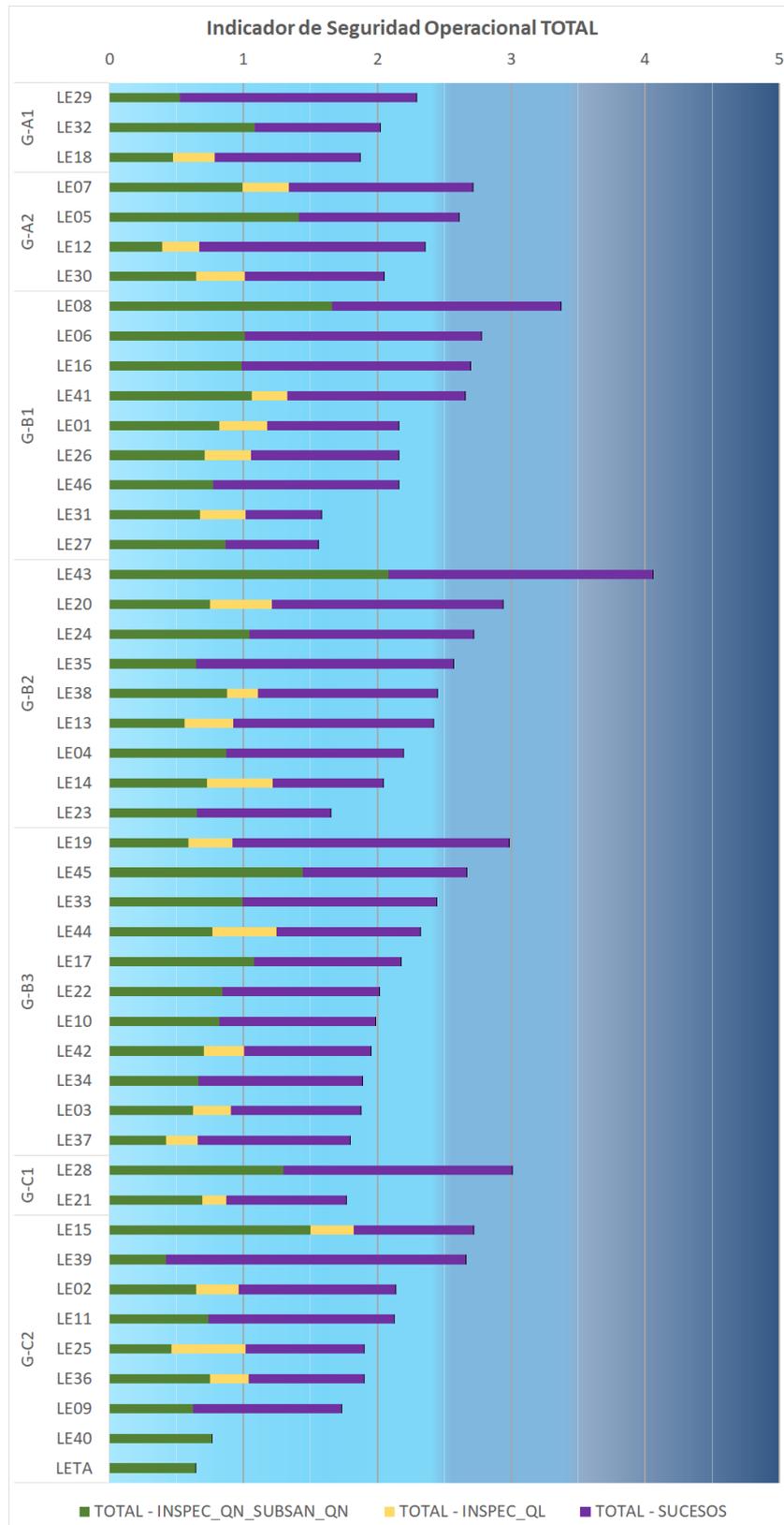


Figura 9.1 Representación de indicador Seguridad Operacional Total

A-CES-MADP-01 1.0

9.2 EVOLUCIÓN TEMPORAL DEL INDICADOR DE SEGURIDAD OPERACIONAL TOTAL

La siguiente gráfica representa la tendencia y evolución del Indicador de Seguridad Operacional Total frente al volumen de operaciones.

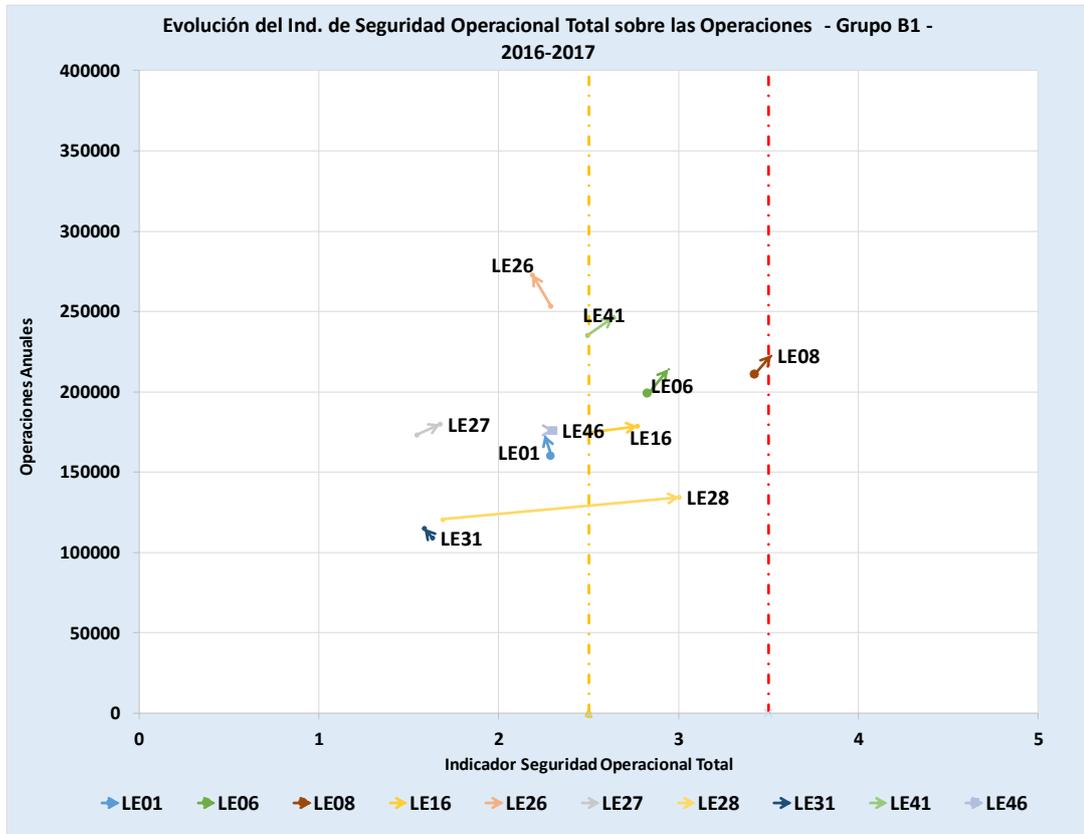


Figura 9.2 Evolución indicador de Seguridad Operacional Total frente al número de operaciones

9.3 REPRESENTACIÓN DE LOS INDICADORES DE ÁREAS DE SEGURIDAD OPERACIONAL Y FUNCIONALES

Estas gráficas representan los valores de los indicadores de área de seguridad operacional (mapa Área de seguridad operacional) y los indicadores funcionales (mapa Funcional), de manera que pueden compararse aquellos aeropuertos de un mismo grupo.

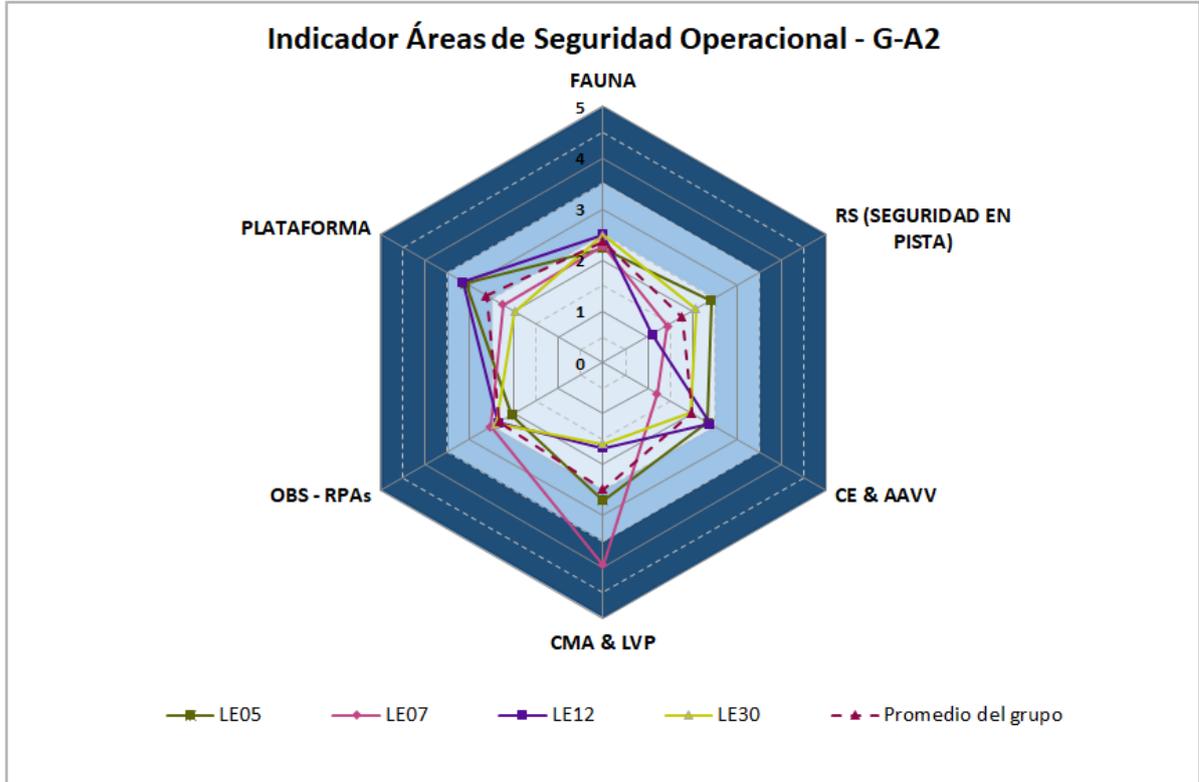


Figura 9.3 Ejemplo Diagrama Radial del estado actual de los indicadores de Áreas de Seguridad Operacional

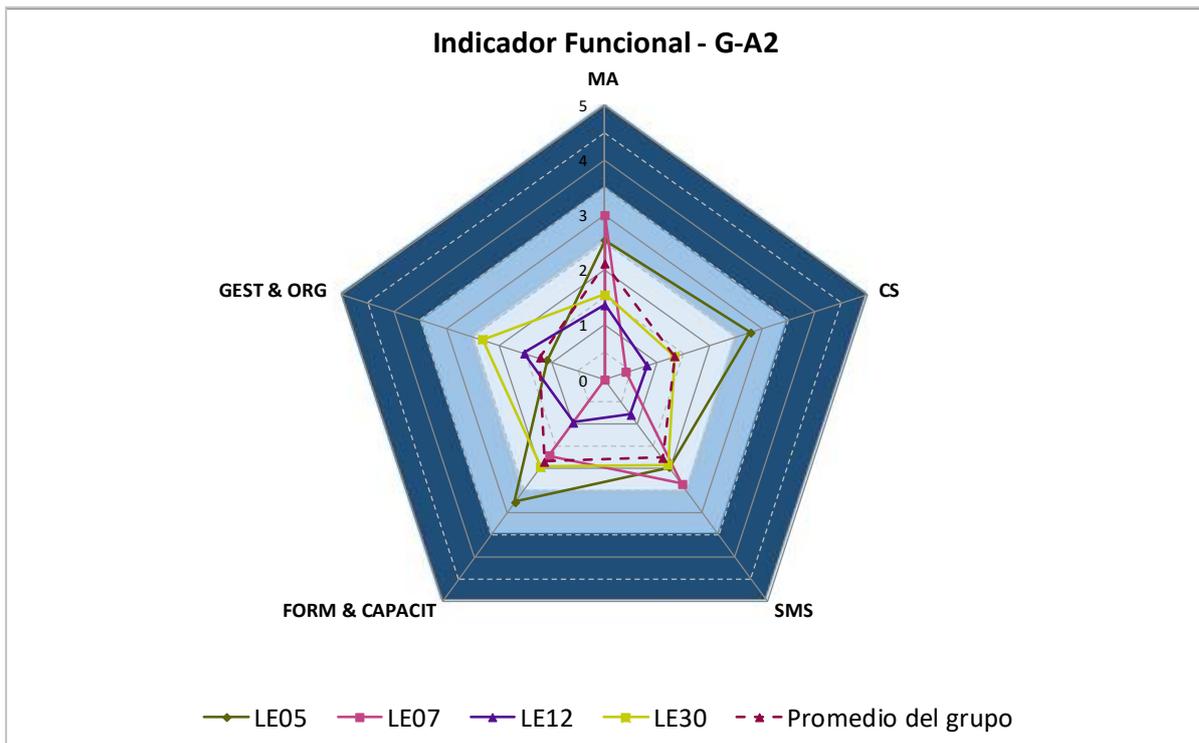


Figura 9.4 Ejemplo diagrama radial del Estado actual Indicador Funcional

A-CES-MADP-01 1.0