



**Nivel aceptable del
rendimiento en
materia de seguridad
operacional (ALoSP).**





OACI

Normas y métodos
recomendados internacionales

Conceptos introdutorios

Anexo 19 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional

Gestión de la seguridad operacional

Segunda edición, julio de 2016





***Seguridad Operacional.** El estado en el cual los riesgos asociados con las actividades de aviación, relacionadas con el soporte directo de la operación de la aeronave, son **reducidos y controlados** a un nivel aceptable.*



***Indicador de rendimiento de seguridad operacional.** Un parámetro basado en datos utilizado para **monitorear y evaluar** el rendimiento de seguridad operacional.*



Nivel aceptable del rendimiento en materia de seguridad operacional (ALoSP). Nivel **mínimo** de rendimiento en materia de seguridad operacional de la aviación civil en un Estado, como se define en el programa estatal de seguridad operacional, o de un proveedor de servicios, como se define en el sistema de gestión de la seguridad operacional, **expresado en términos de metas e indicadores de rendimiento en materia de seguridad operacional.**



*Objetivo de rendimiento de seguridad operacional (SPT). **La meta planeada o prevista** del Estado o del proveedor de servicios para un indicador de rendimiento de seguridad operacional durante un período determinado que se ajuste a los objetivos de seguridad operacional.*

Doc. 9859 - Definiciones



***Indicadores de alto impacto.** Indicadores de rendimiento de seguridad operacional relacionados con el monitoreo y medición de **eventos de alta consecuencia**, como **accidentes o incidentes graves**. Los indicadores de alto impacto son algunas veces denominados **indicadores reactivos**.*



***Indicador de bajo impacto.** Indicadores de rendimiento de seguridad operacional relacionados con el monitoreo y medición de eventos y medición de **ocurrencias de baja consecuencia**, eventos o actividades tales **como incidentes, reportes de no-conformidades o desviaciones**. Los indicadores de bajo impacto se denominan a veces **indicadores proactivos**.*

Doc. 9859 - Definiciones

Nivel aceptable de rendimiento de seguridad operacional (ALoSP)

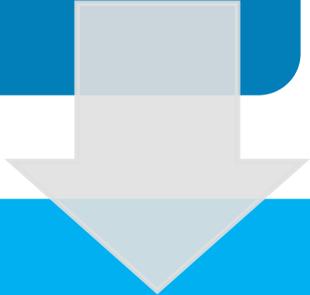
- Como parte de su programa estatal de seguridad operacional (SSP) el Estado **debe establecer un ALoSP** para definir el nivel general de SO que pretende alcanzar.
- El logro del ALoSP definido es un resultado importante buscado por el Estado a través de su SSP
- Un SSP es una herramienta para gestionar la seguridad operacional general de la aviación del Estado para que la alta dirección tome decisiones



Objetivos de la medición y monitoreo de rendimiento de SO

Son dos los objetivos principales:

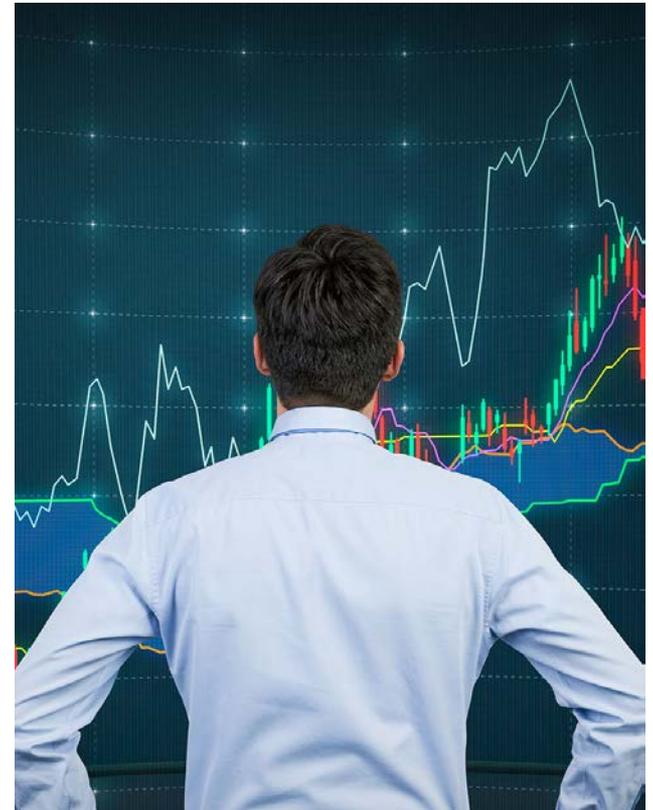
Permitir la evaluación comparativa utilizando indicadores de rendimiento de seguridad operacional identificados que promuevan la mejora en el rendimiento de la seguridad operacional en el tiempo



Facilitar la comparación entre organizaciones

Nivel aceptable de rendimiento de seguridad operacional (ALoSP) (Cont.)

- El desempeño en materia de seguridad operacional de los proveedores de servicios en un Estado contribuye al ALoSP de un Estado.
- Proporciona la medida entre los esfuerzos invertidos por el Estado en comparación con los logros alcanzados.
- La recopilación y análisis de los datos disponibles proporciona la dirección y la supervisión que debe efectuarse a los proveedores de servicios para los logros de seguridad.



Elementos básicos de la teoría del control organizacional

Establecimiento de indicadores de desempeño (SPI) y metas de desempeño (SPT)

Recopilación y análisis de la información que conduce a la medición del desempeño

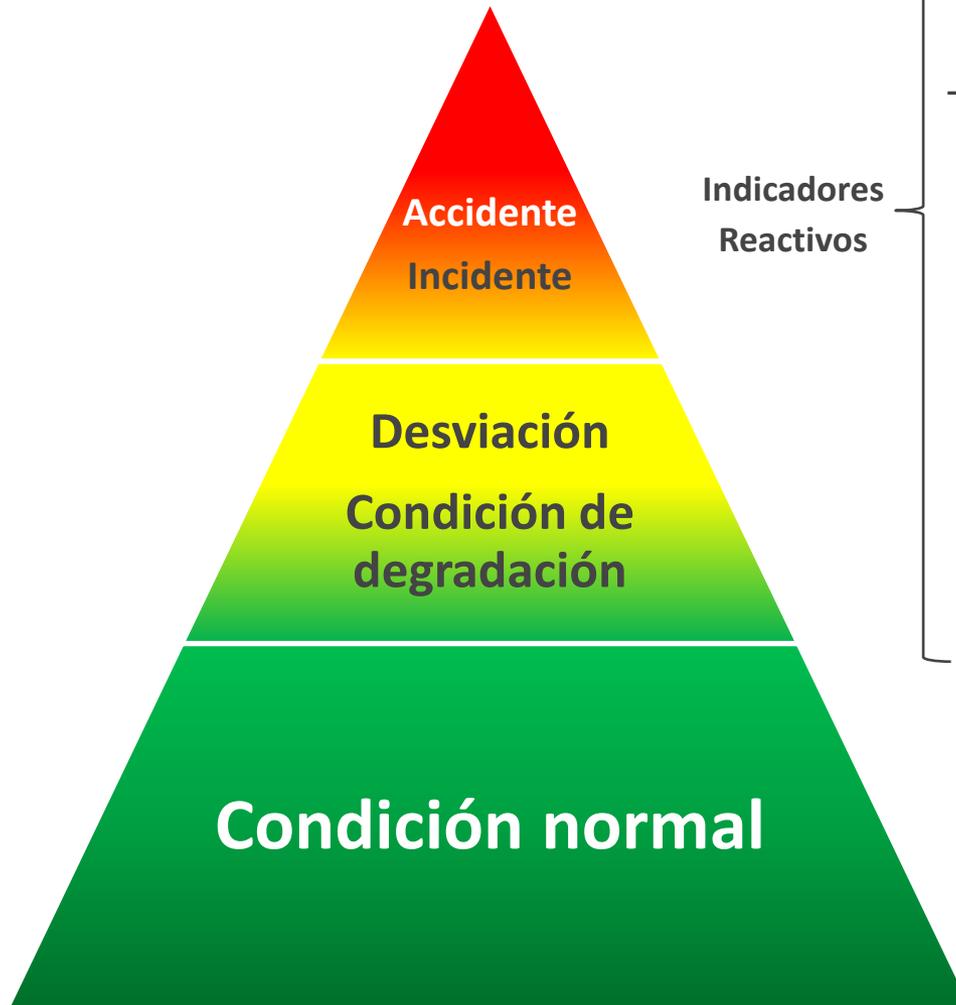
Asignación de recursos, a partir del análisis de la información, para alcanzar los objetivos de desempeño establecidos

Indicadores de rendimiento de seguridad operacional

Los eventos de alto perfil (accidentes e incidentes graves), solo se concentran en resultados finales y no exponen problemas sistemáticos, peligros o condiciones latentes que podrían resultar en eventos de alta consecuencia.



Indicadores Reactivos y Proactivos



Indicadores Reactivos

- Accidentes. Número por movimientos de aeronaves:
 - Colisiones Aéreas Medias
 - CFITs
 - Colisiones en tierra
- Incidentes. Número por movimiento de aviones:
 - Infringir la separación mínima
 - Incursiones en la pista

Evento precursor

- Número de fallas técnicas con impacto operacional
- Número de códigos de llamada (call-sign similares) reportados
- Número de aproximaciones desestabilizadas /100 aterrizajes

Indicadores Proactivos

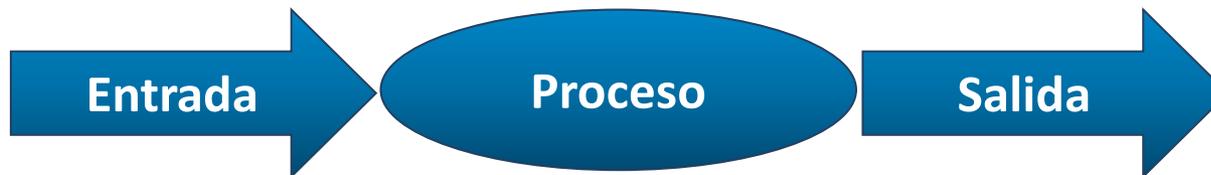
- Número de no-cumplimiento por ciclo de auditoria planeada
- Número de reportes de SO recibidos por periodo y tendencia
- Número de cambios organizacionales con SRA por periodo

Proceso de indicadores proactivos / reactivos



Evento precursor

- Avistamiento de aves cerca de aeronaves
- Detección de aves por radar



Indicador Proactivo

- Actividades que asustan a los pájaros
- Control de cultivos
- Corte de hierbas
- Ubicación de los comedores

Indicador Reactivo

- Impacto con aves
- Ingestión de aves (uno o múltiples motores)

Tipos de indicadores reactivos

Resultados negativos de alto impacto	Fallas del sistema de nivel inferior y eventos de seguridad operacional
Accidentes o incidentes graves	Que no se manifestaron en incidentes graves o accidentes (incluyendo fallas del sistema y desviaciones de procedimiento)
La baja frecuencia de los resultados negativos de alta gravedad significa que el incremento puede producir análisis más significativos.	Monitorear problemas de seguridad específicos y para medir la efectividad de los controles de riesgo de seguridad implementados para mitigar el riesgo asociado con posibles consecuencias de los peligros
	Se denominan a veces indicadores de "acontecimientos precursoros"

Consideraciones para el desarrollo de SPI

Importancia de la descripción del sistema de aviación del Estado

Relevancia de los SPI como asunto clave

Selección de la medida

Escalabilidad de los SPIs

Calidad de los indicadores

Relacionados con un riesgo de seguridad operacional, o claramente vinculado a la implementación de procesos o los resultados deseados

Desarrollado basado, en medidas fiables

Específico, cuantificable y limitado en el tiempo

Realista, teniendo en cuenta las circunstancias locales (posibilidades y limitaciones del Estado)

Equilibrado en alcance

Validez de los indicadores

¿Se puede medir el SPI?

¿Hay suficientes datos para poder identificar tendencias?

¿Es fiable la calidad de los datos?

¿Hay una relación estadística entre los procesos, las interacciones operacionales, los indicadores de resultados y los indicadores de accidentes?

¿Tiene el SPI una definición clara, que no está abierta a la interpretación?

¿Los cambios en el SPI estimularán acciones que conduzcan a mejoras?

Validez

¿Es fácil comunicar el significado y el cálculo del SPI a la alta dirección?

¿El SPI responderá rápidamente al cambio?

¿El beneficio de la SPI justifica el costo requerido para recopilarlo, analizarlo y notificarlo?

¿El SPI proporciona una medida que sea significativa y representativa del propósito original de la actividad?

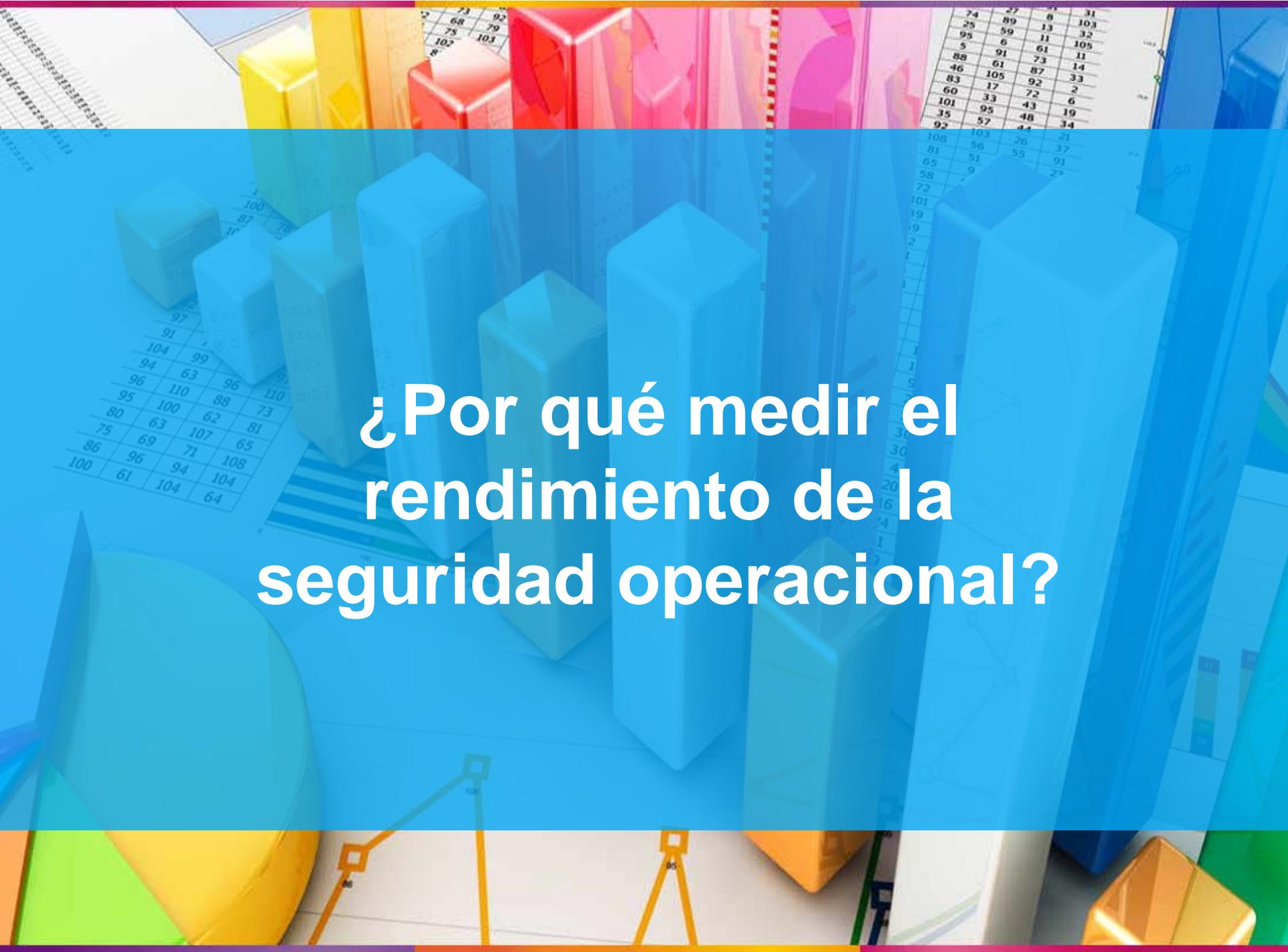
¿El SPI promueve el comportamiento deseado (como apoyar la notificación de incidentes)?



Indicadores de rendimiento de seguridad operacional



Para el contexto de esta presentación se refiere al proceso de medición y seguimiento de los resultados relacionados con la seguridad operacional asociado con el sistema operacional u organización.



¿Por qué medir el
rendimiento de la
seguridad operacional?

3.4.2 Rendimiento estatal en materia de seguridad operacional

3.4.2.1 Los Estados **determinarán el nivel aceptable de rendimiento** en materia de seguridad operacional por medio de su SSP.

*Nota 1.— Es posible lograr un nivel aceptable de rendimiento en materia de seguridad operacional para el Estado por medio de la implantación y el mantenimiento del SSP, así como de **indicadores y metas de rendimiento** en materia de seguridad operacional que demuestren que la gestión de la seguridad operacional se está llevando a cabo de manera eficaz y basándose en el cumplimiento de los SARPS existentes relacionados con dicha seguridad.*

*Nota 2.— En el Manual de gestión de la seguridad operacional (SMM) (Doc 9859) figura **orientación para establecer indicadores y metas de rendimiento** en materia de seguridad operacional, así como un nivel aceptable de rendimiento en materia de seguridad operacional.*

3.4.2 Rendimiento estatal en materia de seguridad operacional (Cont.)

3.4.2.2 Recomendación.— Los Estados deberían **elaborar y mantener un proceso para evaluar la eficacia** de las medidas emprendidas para manejar los riesgos de seguridad operacional y resolver los problemas de seguridad operacional.

Nota.— Los resultados de la evaluación de la seguridad operacional pueden utilizarse para establecer **normativas** de las medidas para manejar los riesgos de seguridad operacional.

3.4.2.3 Recomendación.— Los Estados deberían **evaluar la eficacia** de sus respectivos SSP para **mantener o mejorar** continuamente **su nivel global de rendimiento** en materia de seguridad operacional.

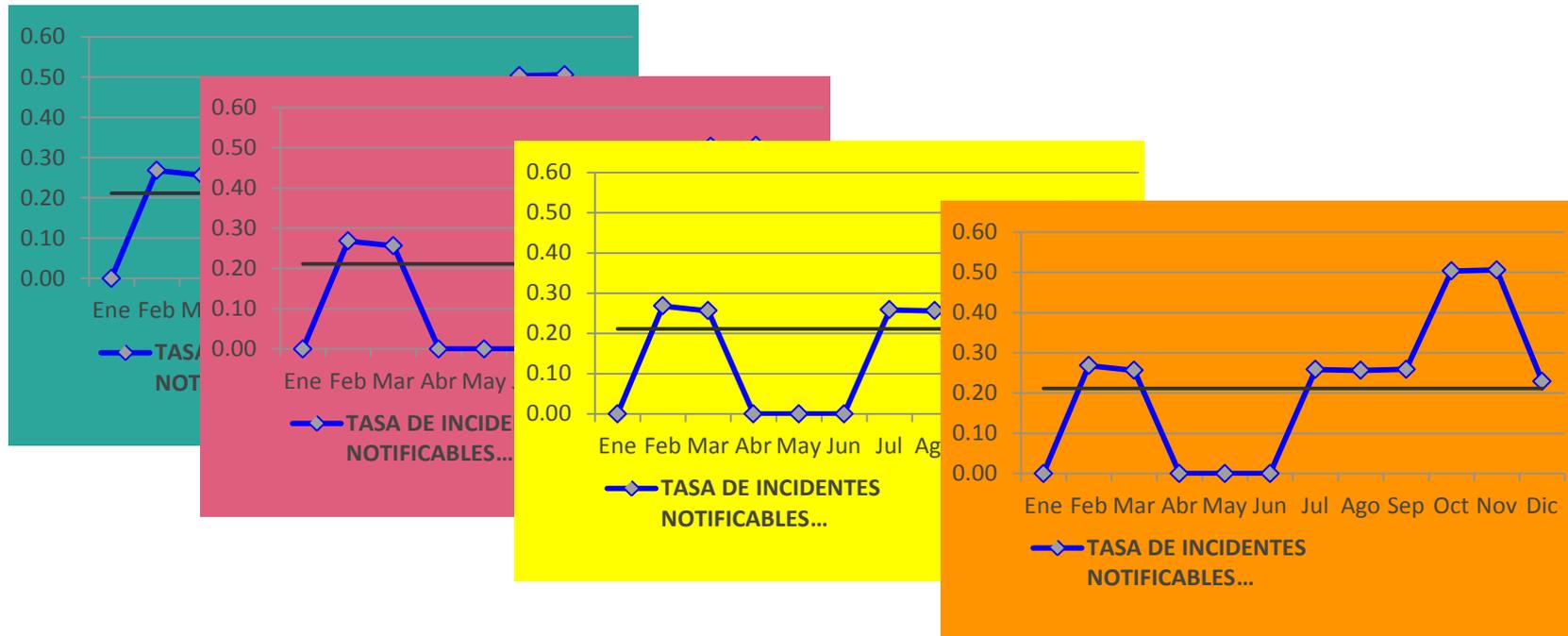
A person in a dark suit and tie is shown from the chest up, holding a white marker and drawing a white line graph on a whiteboard. The whiteboard is set against a blue background. Below the line graph, there is a bar chart with five vertical bars of increasing height, each with diagonal hatching. The text 'Indicadores de rendimiento de seguridad operacional' is overlaid in white on the blue background.

Indicadores de rendimiento de seguridad operacional

Indicadores de rendimiento de seguridad operacional

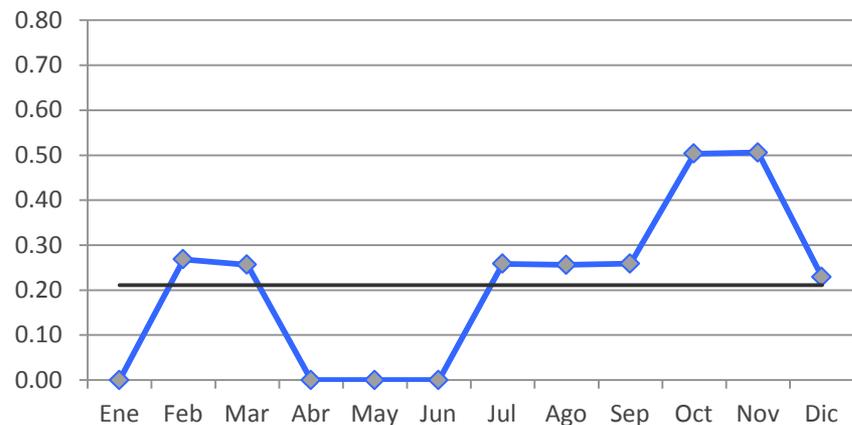
- ✓ Desarrollo del paquete de SPIs para manifestar y medir el rendimiento de seguridad operacional del Estado.

- ✓ Los SPIs son sobre los resultados relacionadas a la seguridad operacional.
- ✓ Accidentes, incidentes graves, incidentes, no conformidades, etc.
- ✓ SPI de alto impacto y de bajo impacto.
- ❑ SPI colectivos por cada sector proveedor de servicio en aviación.



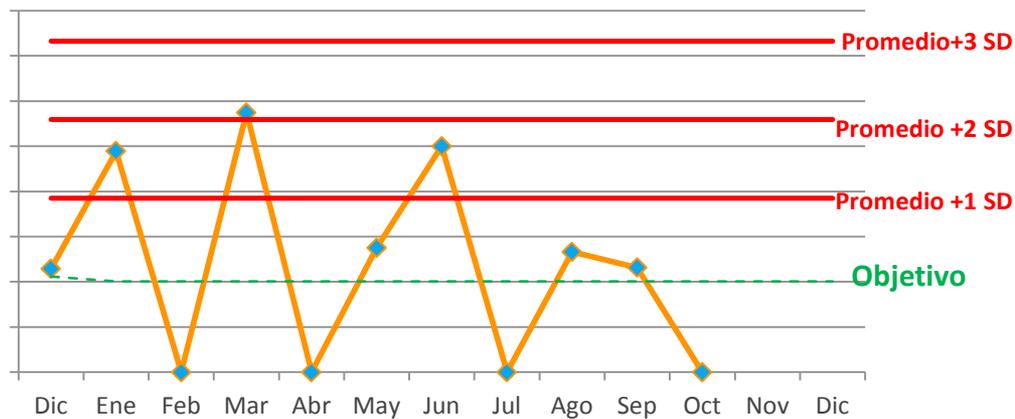
Dos marcadores de rendimiento de SPI

- ☑ Establecer el **activador de Alerta** de la alta tasa de incidencias dentro de cada SPI.
- ☑ Establecer el **nivel de Objetivo** de la mejora planificada dentro de cada SPI.



◆ TASA DE INCIDENTES NOTIFICABLES MENSUALMENTE

— PROMEDIO DEL AÑO ANTERIOR



◆ TASA DE INCIDENTES NOTIFICABLES MENSUALMENTE

- - - PROMEDIO DEL OBJETIVO DEL AÑO ACTUAL

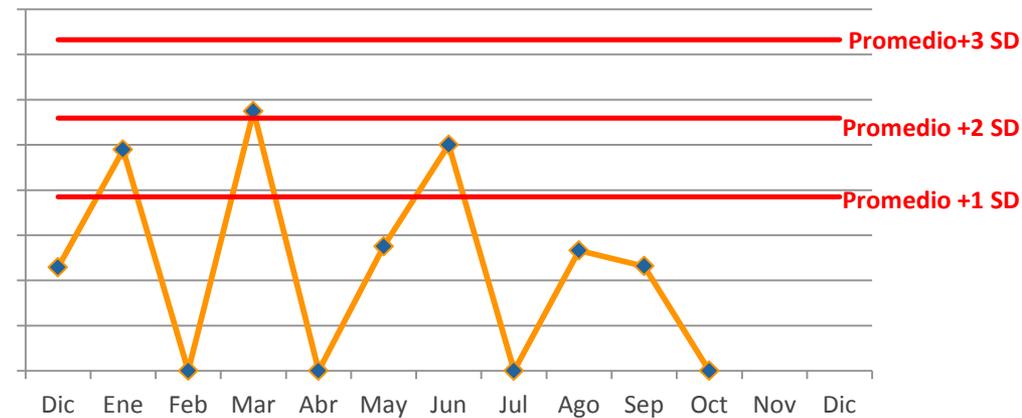
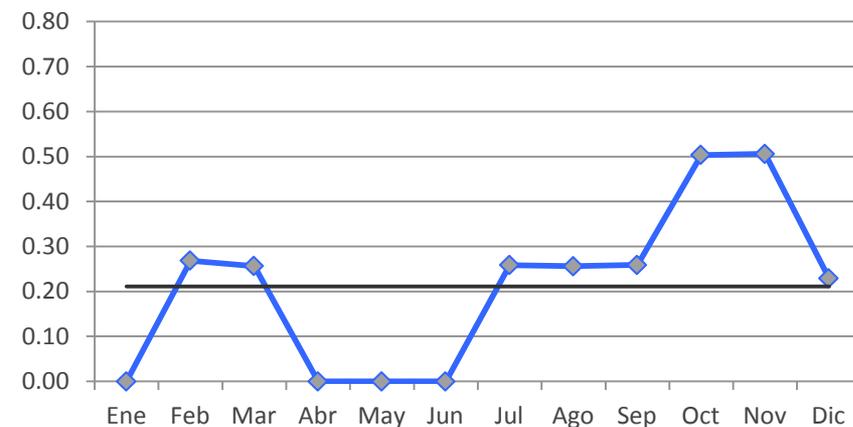
Nivel de alerta



Configuración para gatillar la Alerta

- Aviso de alarma estadística (fuera de los criterios de control)
- Con base en el rendimiento de datos periódicos anteriores de SPI's. Por ejemplo: valores de desviación Promedio y Estándar

- Promedio + 1 SD; promedio + 2 SD; promedio + 3 SD
- Monitoreo continuo de las tendencias anormales



—◆— TASA DE INCIDENTES NOTIFICABLES MENSUALMENTE

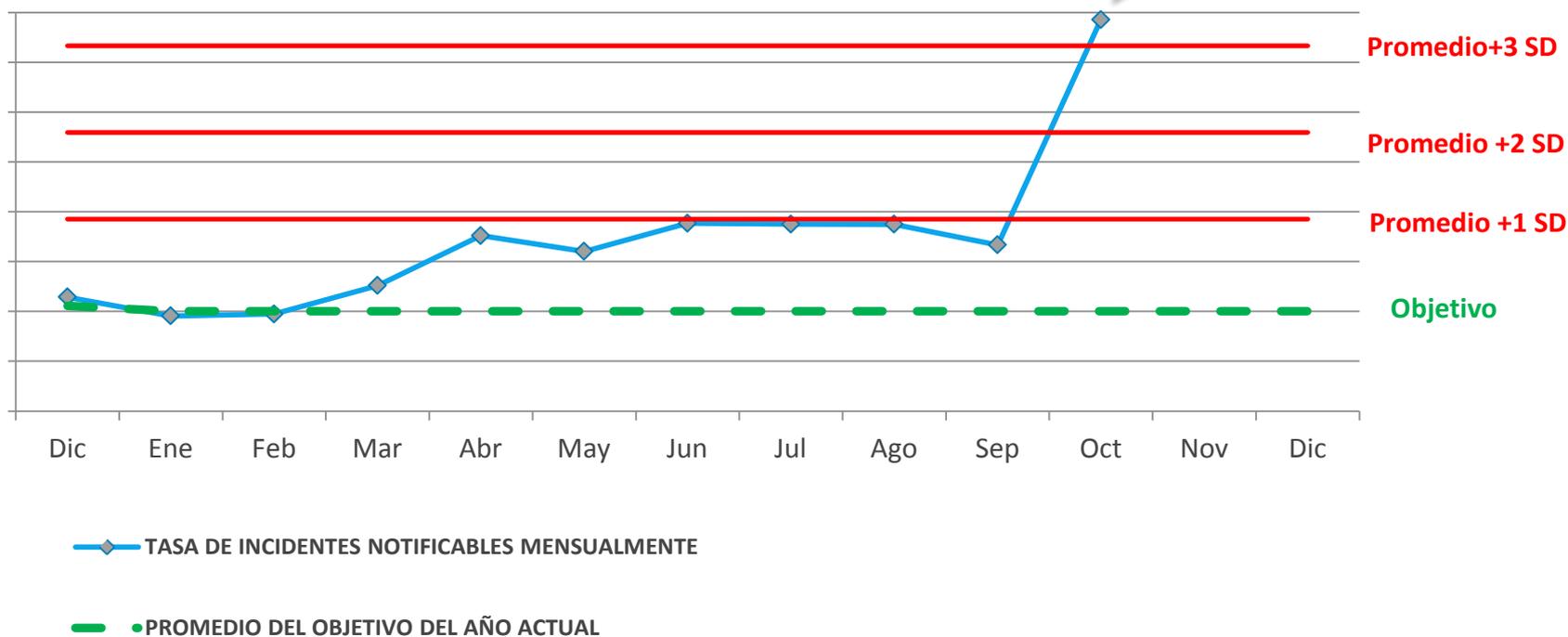
— PROMEDIO DEL AÑO ANTERIOR

—◆— TASA DE INCIDENTES NOTIFICABLES MENSUALMENTE

3 Criterios:

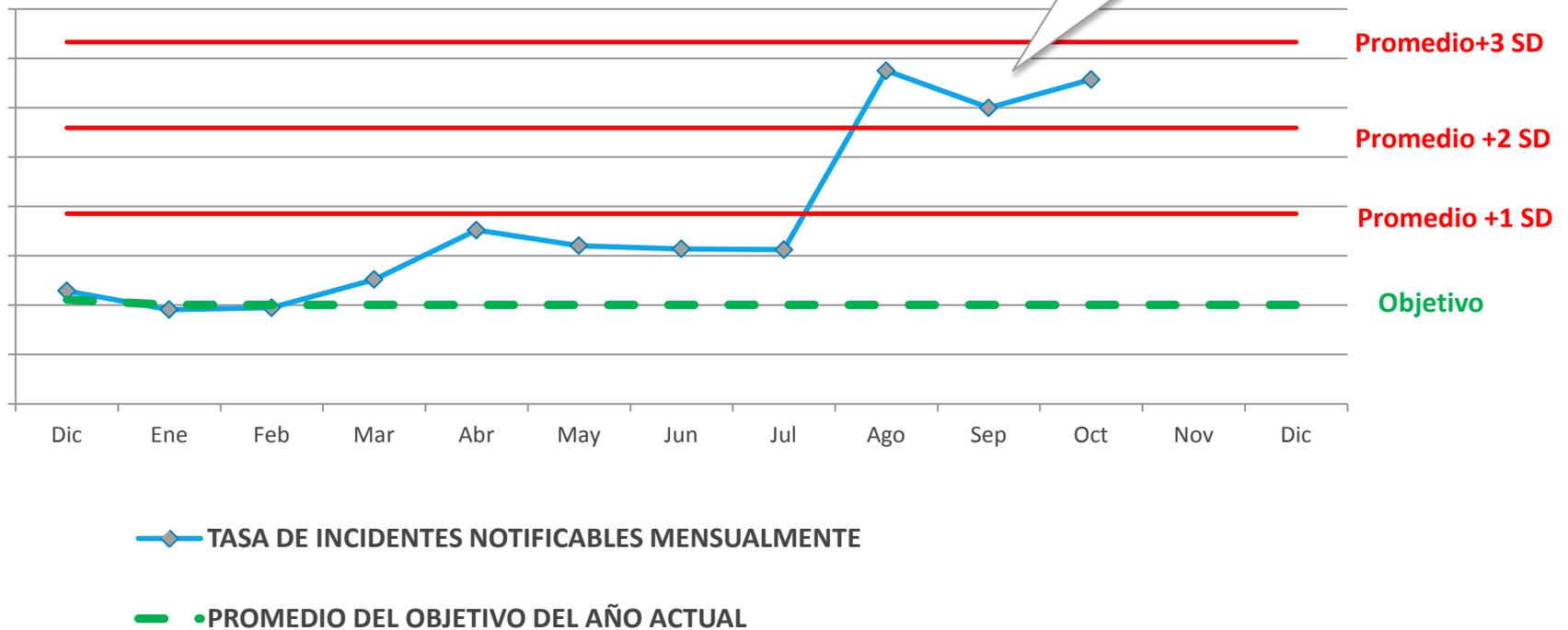
Configuración
para gatillar la
Alerta

Cualquier punto
único que este
sobre la línea 3 SD



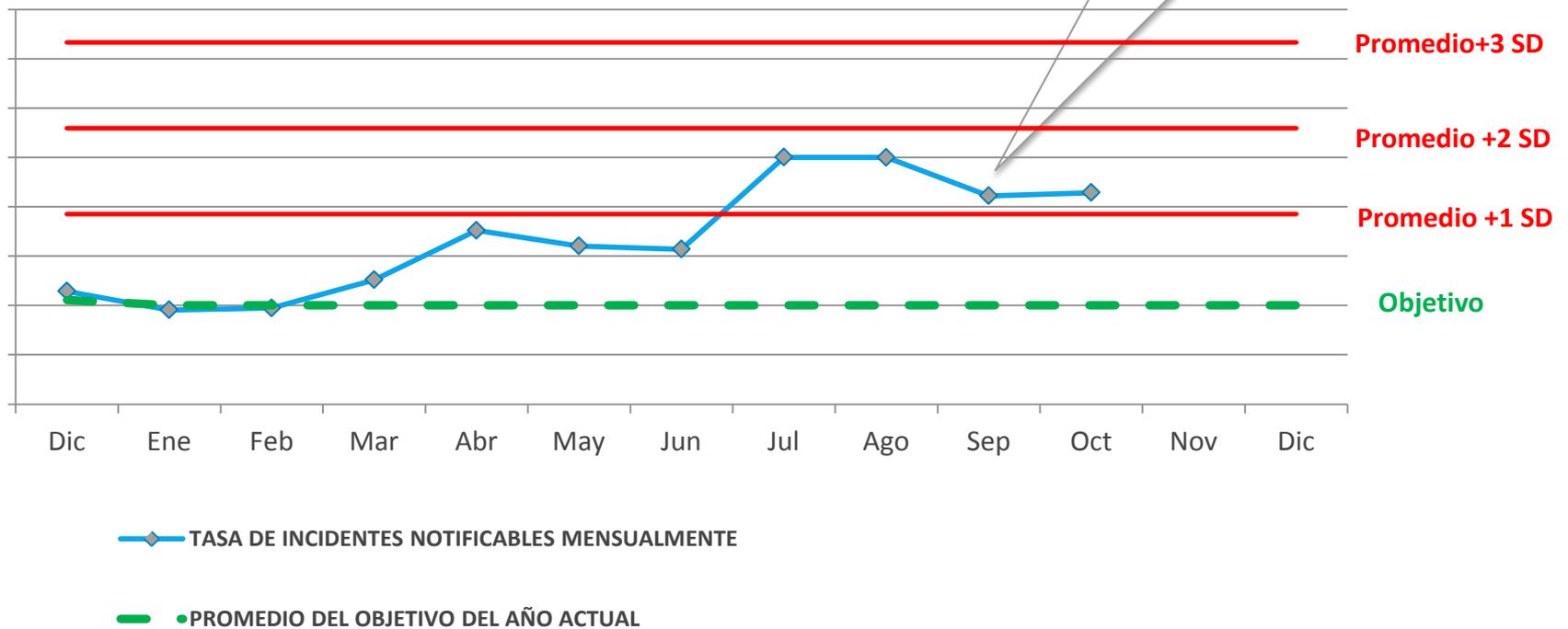
Configuración para gatillar la **Alerta**

Dos o más puntos consecutivos sobre la línea 2 SD



Configuración para gatillar la Alerta

Tres o más puntos consecutivos sobre la línea 1 SD





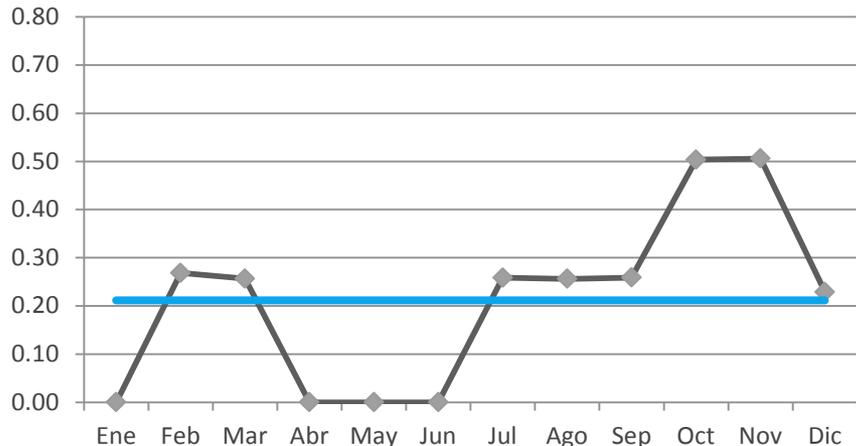
Seleccionando el objetivo

10001000110011001100110110

Configuración del nivel del Objetivo

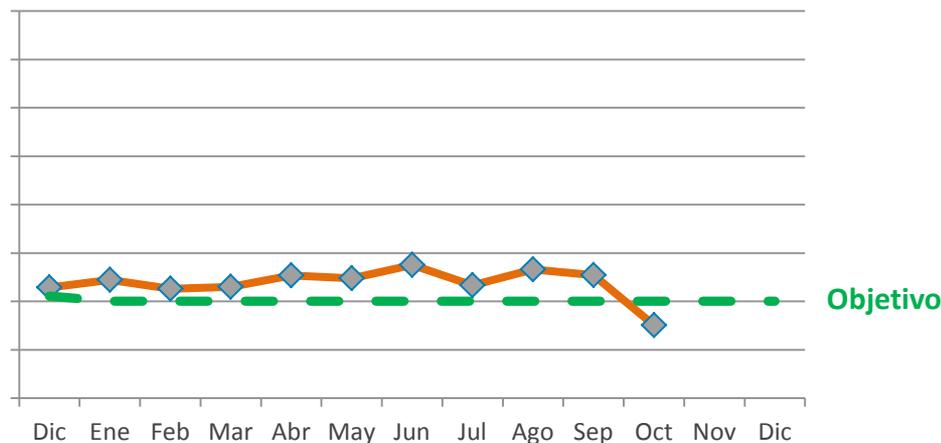
- ☑ Una mejora de la tasa de incidentes planificada (deseada) para un nuevo periodo de monitoreo.
- ☑ Reducción del **promedio del periodo actual** (por ejemplo 5%) , sobre **la tasa promedio del periodo precedente**

- ☐ Lograr el Objetivo evaluado al final de cada periodo de monitoreo.



◆ TASA DE INCIDENTES NOTIFICABLES MENSUALMENTE

— PROMEDIO DEL AÑO ANTERIOR



◆ TASA DE INCIDENTES NOTIFICABLES MENSUALMENTE

— PROMEDIO DEL OBJETIVO DEL AÑO ACTUAL



Plantilla para los datos de los indicadores de seguridad operacional y grafico de tendencias

Plantilla para los datos del SPI y gráfico de tendencias

- Utilice una plantilla de datos del SPI estandarizado.
- Anotar el **numero de ocurrencias y movimientos** a intervalos pertinentes
- Verificar la configuración de **Alertas** y los **Objetivos** de mejora planificados (ejemplo 5%)

Ejemplo de indicador de seguridad operacional de Alto Impacto (con criterios de la configuración de alerta y objetivo)

Año precedente				
Mes	H/H total de la OMA	Cantidad de incidentes de notificación obligatoria	Tasa de incidentes*	Promedio
Ene	3,992	-	0.00	0.21
Feb	3,727	1.00	0.27	0.21
Mar	3,900	1.00	0.26	0.21
Abr	3,870	-	0.00	0.21
May	3,976	-	0.00	0.21
Jun	3,809	-	0.00	0.21
Jul	3,870	1.00	0.26	0.21
Ago	3,904	1.00	0.26	0.21
Sep			0.26	0.21
Oct			0.50	0.21
Nov			0.51	0.21
Dic	4,369	1.00	0.23	0.21
			Ave	0.21
			SD	0.17

Alertas

Promedio + 1 SD	Promedio + 2 SD	Promedio + 3 SD
0.39	0.56	0.73

* Rate Calculation: (per 1000 HH)

Los criterios de configuración del nivel de alerta del año actual se basan en el año anterior (Promedio + 1/2/3 SD)

Año actual				Current Year Alert Levels			Promedio del objetivo del año actual (línea)
Mes	H/H total de la OMA	Cantidad de incidentes de notificación obligatoria	Tasa de incidentes*	Promedio del año anterior +1RA (línea)	Promedio del año anterior +2DA (línea)	Promedio del año anterior +3RA (línea)	
Dic	4,369	1.00	0.23	0.39	0.56	0.73	0.21
Ene	3,930	0.75	0.19				0.20
Feb	3,850	0.75	0.19				0.20
Mar	3,970	1.00	0.25				0.20
Abr	3,549	1.25	0.35				0.20
May	3,900	1.25	0.32				0.20
Jun	3,980	1.25	0.31	0.39	0.56	0.73	0.20
Jul	3,999	2.00	0.50	0.39	0.56	0.73	0.20
Ago	4,000	2.00	0.50	0.39	0.56	0.73	0.20
Sep	4,500	1.90	0.42	0.39	0.56	0.73	0.20
Oct	3,500	1.50	0.43	0.39	0.56	0.73	0.20
Nov				0.39	0.56	0.73	0.20
Dic				0.39	0.56	0.73	0.20
			Ave	0.35			
			SD	0.11			

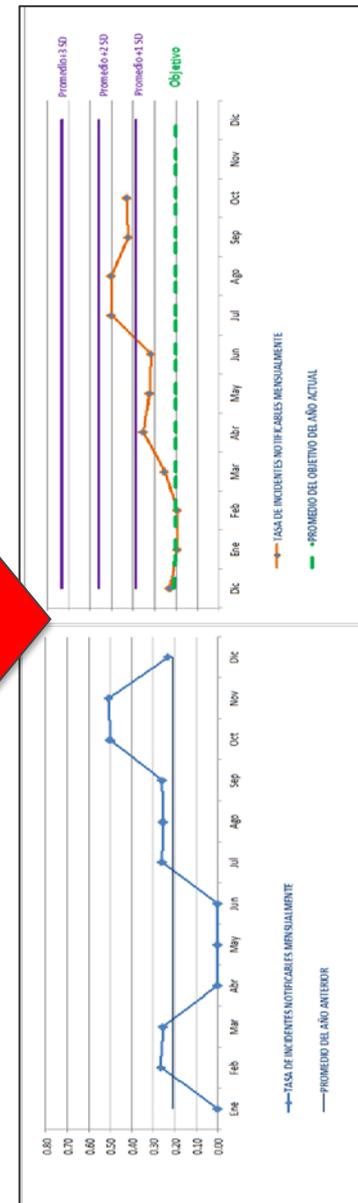
Número de ocurrencias y movimientos

* Rate Calculation: (per 1000 HH)

Objetivo

0.20

El objetivo del año actual indica una tasa de mejora promedio del 5% sobre la tasa promedio del año anterior, la que es:



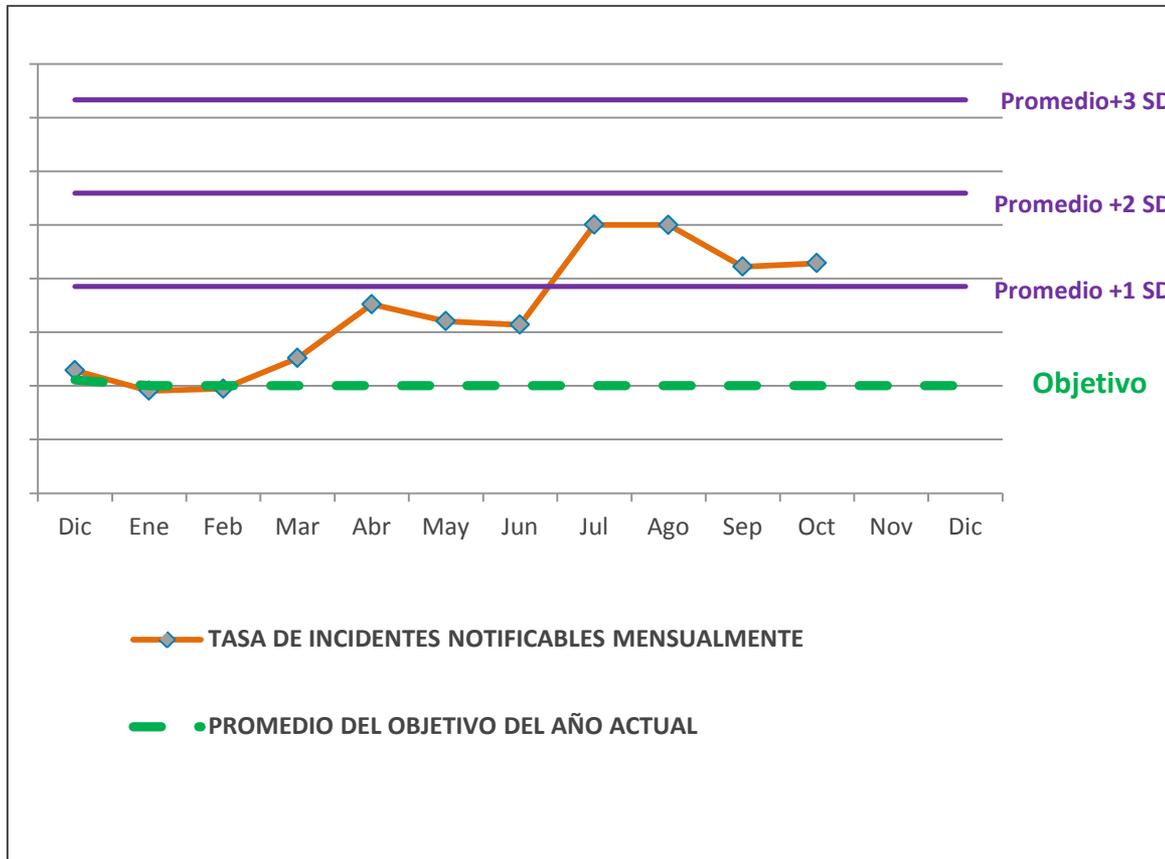
The background of the slide shows a pair of hands holding several sheets of paper, suggesting a review or analysis process. A semi-transparent blue rectangular overlay covers the central portion of the image, providing a clear space for the text.

**Nivel aceptable de
rendimiento de seguridad
operacional**

Nivel aceptable de rendimiento de seguridad operacional

Al final del periodo de monitoreo:

☑ Cada SPI se manifiesta por su propia Alerta y Objetivo cuyo resultado determinara:



☑ Alerta evitada – Si / No

☑ Objetivo conseguido – Si / No

Nivel aceptable de rendimiento de seguridad operacional

Por lo tanto:

Un paquete de SPI es manifiesta por su logro consolidado de Alertas y Objetivos

Indicadores de seguridad operacional de alto impacto				
Descripción de SI	Criterios del nivel de alerta del SI (para el año 2010)	Nivel de alerta violado [SI (4), No (0)]	Criterios del nivel de objetivo de SI (para el año 2010)	Objetivo logrado [SI (3), No (0)]
1 Tasa de incidentes graves/ accidentes mensual del explotador aéreo colectivo de CAA (cada 1 000 FII)	Tasa promedio de 2009 + 1/2/3 SD (restablecimiento anual)	4	5% de mejora de la tasa promedio de 2010 sobre la tasa promedio de 2009	0
2 Tasa de incidentes graves/accidentes en tierra mensual del aeródromo colectivo de CAA — Implica cualquier aeronave (cada 10.000 movimientos en tierra)	Tasa promedio de 2009 + 1/2/3 SD (restablecimiento anual)	4	3% de mejora de la tasa promedio de 2010 sobre la tasa promedio de 2009	3
3 Tasa de incidentes graves/ accidentes mensuales de FIR de los ATS de cualquier aeródromo colectivo de CAA (cada 100 000 movimientos en tierra)	Tasa promedio de 2009 + 1/2/3 SD (restablecimiento anual)	4	4% de mejora de la tasa promedio de 2010 sobre la tasa promedio de 2009	0
			Sub-total	3
	Max	12	Max	9
Indicadores de seguridad operacional de bajo impacto				
Descripción de SI	Criterios del nivel de alerta del SI (para el año 2010)	Nivel de alerta violado [Yes (2), No (0)]	Criterios del nivel de objetivo de SI (para el año 2010)	Objetivo logrado [SI (1), No (0)]
Resultados de la vigilancia/auditoria anual de la organización del explotador aéreo colectivo de CAA	Más del 25% del LBI promedio o cualquier hallazgo de Nivel 1 o más de 5 hallazgos de Nivel 2 por auditoria	2	Menos del 10% del LBI promedio y menos de 1 hallazgo de Nivel 2 por auditoria	
% de LBI promedio anual de la inspección de vigilancia de la estación de línea del explotador aéreo de CAA (para cada explotador)	Más del 25% del LBI promedio o cualquier hallazgo de Nivel 1 o más de 5 hallazgos de Nivel 2 por auditoria	2	Menos del 10% de LBI promedio	
Programa de inspección anual de muestreo de la plataforma del explotador aéreo extranjero de CAA	Más del 25% de LBI promedio o cualquier hallazgo de Nivel 1 o más de 5 hallazgos de Nivel 2 por auditoria o menos del 25% de los explotadores extranjeros inspeccionados	2	No menos del 50% de los explotadores extranjeros por inspeccionar	
Resultados de la vigilancia/auditoria anual de la organización del explotador de aeródromo colectivo de CAA	Más del 25% del LBI promedio o cualquier hallazgo de Nivel 1 o más de 5 hallazgos de Nivel 2 por auditoria	0	Menos del 10% del LBI promedio y menos de 1 hallazgo de Nivel 2 por auditoria	
Resultados de la vigilancia/auditoria anual de la organización del explotador de ATS colectivo de CAA	Más del 25% del LBI promedio o cualquier hallazgo de Nivel 1 o más de 5 hallazgos de Nivel 2 por auditoria	2	Menos del 10% del LBI promedio y menos de 1 hallazgo de Nivel 2 por auditoria	
Tasa de incidentes trimestral del RA de los TCAS de la FIR de ATS colectivos de CAA — Implica cualquier aeronave (cada 100 000 movimientos en vuelo)	Tasa promedio de 2009 + 1/2/3 SD (restablecimiento anual)	2	5% de mejora de la tasa promedio de 2009	
Resultados de la vigilancia/auditoria anual de D&M/MRO colectivo de CAA	Más del 25% del LBI promedio o cualquier hallazgo de Nivel 1 o más de 5 hallazgos de Nivel 2 por auditoria	2	Menos del 10% del LBI promedio y menos de 1 hallazgo de Nivel 2 por auditoria	
Tasa trimestral de AMO (MRO) colectivo de CAA de los reclamos de la garantía de componentes debido a defectos técnicos (importantes)	Tasa promedio de 2009 + 1/2/3 SD (restablecimiento anual)	0	5% de mejora de la tasa promedio de 2009	0
		Sub-total	Sub-total	3
	Max	12	Max	8
		Max	Max	8
	No Alerta %	71.4%	Objetivo logrado %	35.3%
	Resultados globales de los ALoS (para el año 2010)		57.8%	

Nivel aceptable de rendimiento de seguridad operacional

Al inicio de un nuevo periodo de monitoreo:

- ☑ La organización establece su consolidado mínimo deseado basado en el resultado global de alertas y objetivos (por ejemplo (ALoSP), tomando en cuenta el periodo de rendimiento previo (**57.8%** mostrado en la figura)

- ☑ Podría un **60%** ser un posible ALoSP para ser establecido en el siguiente periodo de monitoreo?

Resultados de la vigilancia/auditoría anual de D&M/MRO colectivo de CAA	Más del 25% del LEI promedio o cualquier hallazgo de Nivel 1 o más de 5 hallazgos de Nivel 2 por auditoría	2	Menos del 10% del LEI promedio y menos de 1 hallazgo de Nivel 2 por auditoría	1
Tasa trimestral de AMO (MRO) colectivo de CAA de los reclamos de la garantía de componentes debido a defectos técnicos (importantes)	Tasa promedio de 2009 + 1/2/3 SD (restablecimiento anual)	0	<u>5% de mejora de la tasa promedio de 2010 sobre la tasa promedio de 2009</u>	0
	Sub-total	12	Sub-total	3
	Max	16	Max	8

No Alerta %	71.4%	Objetivo logrado %	35.3%
Resultados globales de los ALoS (para el año 2010)		57.8%	

Nivel aceptable de rendimiento de seguridad operacional

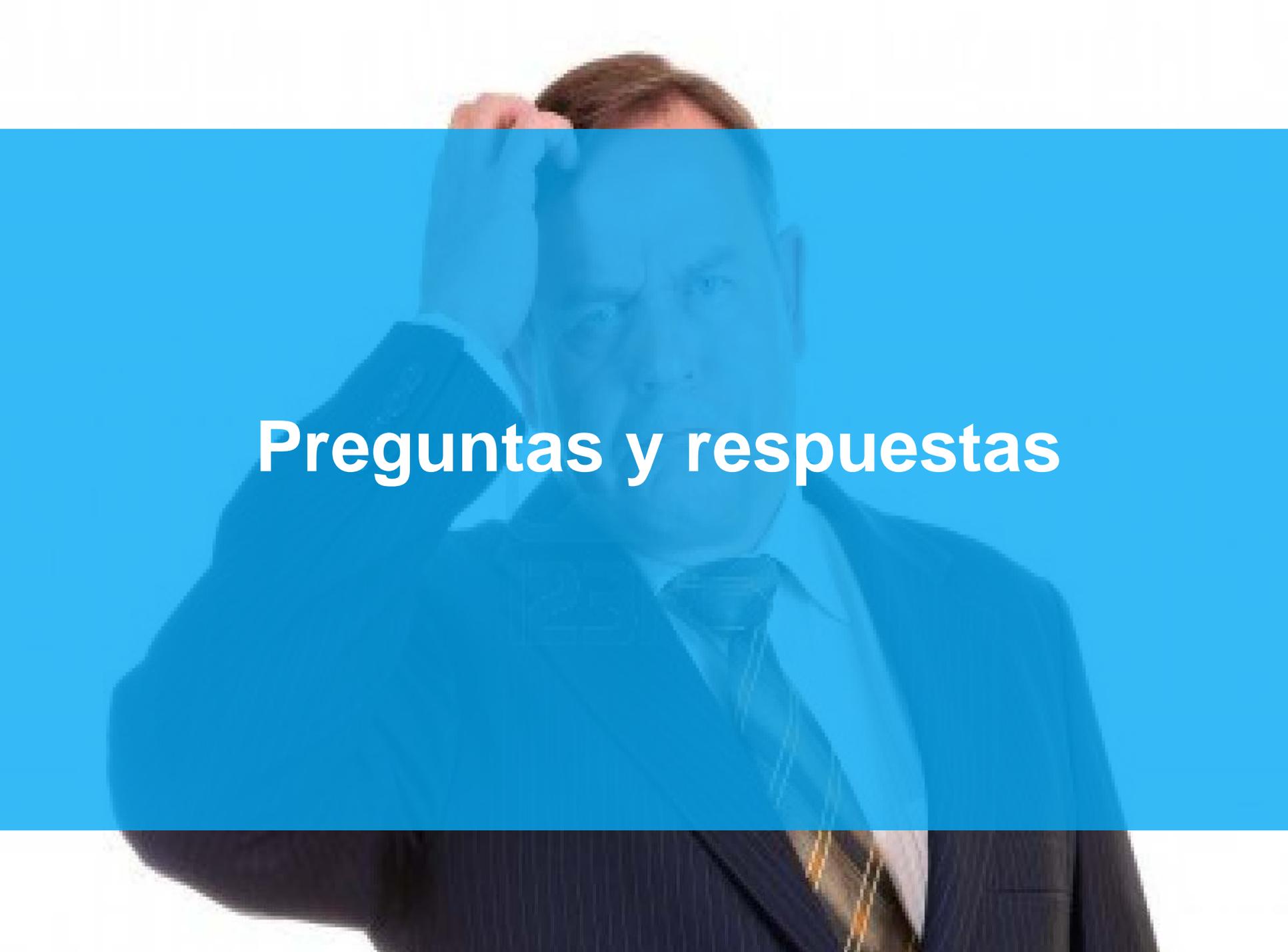
- ☑ Este ALoSP establecido (por ejemplo **60%**) será medido contra el resultado actual consolidado de las Alertas y Objetivos al final del periodo de monitoreo, para verificar su éxito.

- ☑ Pregunta: Qué significaría un **100%** de ALoSP?

Respuesta: Todos los objetivos alcanzados + Zero alertas

Resultados de la vigilancia/auditoría anual de D&M/MRO colectivo de CAA	Más del 25% del LEI promedio o cualquier hallazgo de Nivel 1 o más de 5 hallazgos de Nivel 2 por auditoría	2	Menos del 10% del LEI promedio y menos de 1 hallazgo de Nivel 2 por auditoría	1
Tasa trimestral de AMO (MRO) colectivo de CAA de los reclamos de la garantía de componentes debido a defectos técnicos (importantes)	Tasa promedio de 2009 + 1/2/3 SD (restablecimiento anual)	0	<u>5% de mejora de la tasa promedio de 2010 sobre la tasa promedio de 2009</u>	0
	Sub-total	12	Sub-total	3
	Max	16	Max	8

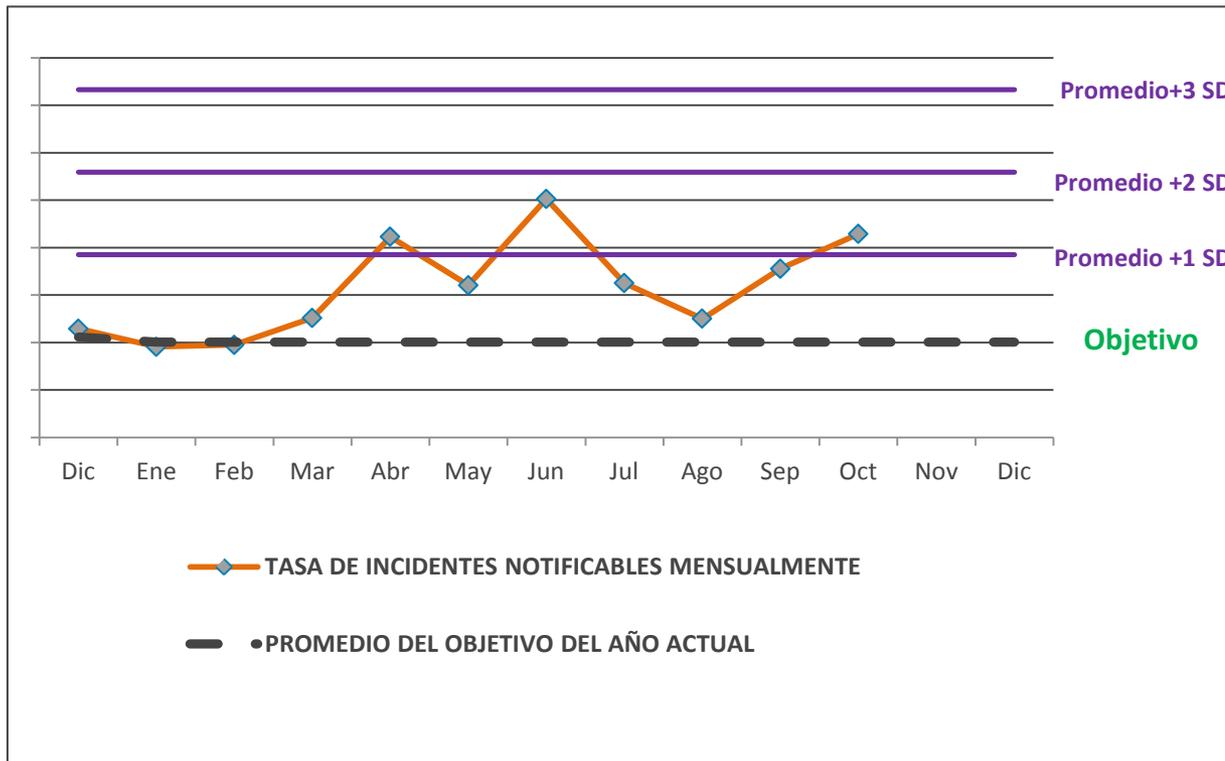
No Alerta %	71.4%	Objetivo logrado %	35.3%
Resultados globales de los ALoS (para el año 2010)		57.8%	

A man in a dark suit and tie is shown from the chest up, scratching his head with his right hand. He has a confused or frustrated expression. The image is overlaid with a semi-transparent blue rectangle. The text "Preguntas y respuestas" is written in white, bold, sans-serif font across the center of the blue area.

Preguntas y respuestas

PREGUNTA

- ☑ Al final de un periodo de monitoreo de 12 meses, había tres puntos de datos (abril, julio y octubre) que estuvieron encima de la línea de alerta “Promedio + 1SD” como se muestra:



- ☑ Pregunta: Esta gráfica de alerta ha incumplido alguna condición de alerta?
- ☑ Respuesta: **NO**, no son **puntos consecutivos**.

PREGUNTA

- ☑ Una fijación de un Objetivo es el nivel de Alerta planeado a ser conseguido?

VERDADERO o FALSO?

- ☑ Respuesta: **FALSO**

- ☑ El nivel del Objetivo significa lo que va ha ser conseguido.
- ☑ El nivel de Alerta significa lo que debe ser evitado.

PREGUNTA

- Un nivel aceptable de rendimiento de seguridad operacional puede ser establecido y monitoreado para el logro de los resultados de Alertas y Objetivos como resultado del paquete de SPIs?

VERDADERO o FALSO?

- Respuesta: **VERDADERO**

RESUMEN

- ✓ La gestión del rendimiento en materia de seguridad operacional es por medio de mediciones.
- ✓ El desarrollo de un paquete de SPIs es para medir el rendimiento de seguridad operacional.
- ✓ Establecer indicadores individuales de SPI con Objetivos y Alertas basado en principios de métricas de seguridad operacional.
- ✓ Consolidar los resultados de las Alertas y Objetivos de los paquetes de SPIs para mostrar el rendimiento global del sistema de seguridad operacional.
- ❑ Establecer y conseguir la organización un nivel aceptable de rendimiento de la seguridad operacional a través del resultado consolidado del paquete de indicadores de rendimiento.



PREGUNTAS?