



**Cuestión 3 del
Orden del Día:**

Implantación de la gestión de la afluencia del tránsito aéreo (ATFM) y mejora de procedimientos de coordinación de flujo entre dependencias

IMPLEMENTACIÓN DE INDICADORES CLAVE DE RENDIMIENTO DE LA GESTIÓN DEL TRÁNSITO AÉREO (ATFM) EN LA FIR LIMA Y DE LAS OPERACIONES AEROPORTUARIAS POR MEDIO DE LA A-CDM

(Presentada por Perú)

RESUMEN	
Esta nota de estudio presenta a la Reunión los avances alcanzados por el Estado Peruano en la implementación y armonización de indicadores clave de rendimiento para la gestión de la afluencia del tránsito aéreo (ATFM) en la FIR Lima y las operaciones aeroportuarias por medio de la A-CDM.	
Referencia:	
<ul style="list-style-type: none">- Doc. 9750 - Plan mundial de navegación aérea 2016 - 2030- Doc. 9971 - Manual de gestión colaborativa de la afluencia del tránsito aéreo (ATFM)- Doc. 9883 - Manual sobre la actuación mundial del sistema de navegación aérea- Manual de Implementación A-CDM (Eurocontrol - IATA - ACI)	
<i>Objetivos estratégicos de la OACI:</i>	<ul style="list-style-type: none"><i>A – Seguridad operacional</i><i>B – Capacidad y eficiencia de la navegación aérea.</i><i>D – Eficiencia</i><i>E – Protección del medio ambiente.</i>

1. Antecedentes

1.1 Durante la Reunión RAAC/13, llevada a cabo en diciembre de 2013, las autoridades de aviación civil de la región SAM se comprometieron, mediante la Declaración de Bogotá, a implantar para el año 2016, el Servicio de Gestión de Afluencia de Tránsito Aéreo (ATFM), mediante la puesta en operación de, al menos, una FMU o FMP en los ACC correspondientes.

1.2 El año 2016, el Estado Peruano, en atención a dicho compromiso, implantó el servicio ATFM mediante la puesta en operación de los Puestos de Gestión de Afluencia (FMP) Lima y Cusco. Dicho año se presentaron los primeros modelos de indicadores de performance del sistema ATFM en el *Décimo octavo Taller/Reunión del grupo de implantación SAM (SAM/IG/18)* de OACI.

1.3 En año 2018, durante el *Vigésimo Primer Taller/Reunión del Grupo de Implantación SAM (SAM/IG/21)* de OACI, el Estado Peruano actualizó dichos indicadores, así como, se presentó nuevos indicadores relacionados con la toma de decisiones en colaboración a nivel de aeropuerto (A-CDM).

1.4 Finalmente, este mismo año, durante el seminario ATFM organizado por la Oficina Regional de Lima de OACI, el Estado Peruano presentó una metodología propuesta el análisis de datos y obtención de la información, correspondientes al rendimiento de la ATFM y de las operaciones aeroportuarias por medio de la A-CDM.

2. Indicadores clave de rendimiento (KPI)

2.1 Los KPI han sido desarrollados con los siguientes objetivos:

- ❖ Representar cuantitativamente el desempeño pasado y/o actual de la ATFM y de las operaciones aeroportuarias en el marco A-CDM, así como, pronosticar su rendimiento futuro.
- ❖
- ❖ Evaluar el desempeño de la ATFM y de las operaciones aeroportuarias en el marco de la A-CDM.
- ❖ Verificar el progreso real del cumplimiento de los objetivos de rendimiento propuestos.
- ❖ Proponer y/o revisar los objetivos de rendimiento establecidos.
- ❖ Identificar problemas y oportunidades de mejora en la trayectoria de las aeronaves.
- ❖ Adoptar las estrategias correspondientes con la finalidad de mitigar los peligros identificados e implementar las oportunidades de mejora identificadas.
- ❖ Priorizar tareas basadas en el análisis de la información obtenida.

2.2 Los KPI han sido divididos en dos clases:

❖ Indicadores ATFM

- *KPI – ATFM 01: Utilización de la capacidad declarada de pista durante el funcionamiento del FMU*
- *KPI – ATFM 02: Espera promedio por asignación de la hora calculada de despegue (CTOT)*
- *KPI – ATFM 03: Cumplimiento de la hora calculada de despegue (CTOT)*

❖ Indicadores A-CDM:

- *KPI – ACDM 01: Cumplimiento de itinerario de salida*
- *KPI – ACDM 02: Cumplimiento de itinerario de llegada*
- *KPI – ACDM 03: Tiempo estimado de rodaje de salida (EXOT)*
- *KPI – ACDM 04: Tiempo estimado de rodaje de llegada (EXIT)*
- *KPI – ACDM 05: Tiempo promedio de ocupación de puesto de estacionamiento de aeronave (PEA)*

2.3 La descripción de cada indicador se detalla en el Adjunto 1 de la presente nota.

2.4 Los datos empleados para obtener los indicadores ATFM y A-CDM son provistos de manera mensual, a través de medios electrónicos, por las siguientes áreas:

- ❖ **Oficina de Itinerarios de la DGAC:** proporciona el listado de los itinerarios aprobados para los operadores aéreos del mes a ser analizado. Dicho listado incluye los siguientes datos:
 - *Número de vuelo de cada itinerario aprobado, consignado en formato alfanumérico de 7 caracteres.*
 - *Hora prevista de puesta calzosa (EIBT) de cada itinerario de llegada, consignado en formato de fecha y hora local.*
 - *Hora prevista de fuera calzosa (EOBT) de cada itinerario de salida, consignado en formato de fecha y hora local.*

- ❖ **Proveedor de los Servicios de Tránsito Aéreo (CORPAC) – Oficina ROA:** proporciona el listado de las operaciones de aterrizajes y despegues de los aeropuertos a nivel nacional. Este listado es empleado para determinar la semana con mayor demanda de tránsito aéreo y establecer el periodo que será analizado para la obtención de los indicadores. Dicho listado incluye los siguientes datos:
 - *Número de vuelo de cada operación de aterrizaje y despegue realizada, consignada en formato alfanumérico de 7 caracteres.*
 - *Aeródromo de origen, consignado en código OACI de 4 letras.*
 - *Tipo de aeronave, consignado en formato alfanumérico de 4 caracteres.*
 - *Hora real de despegue (ATD), consignado en formato de fecha y hora UTC.*
 - *Hora real de aterrizaje (ATA), consignado en formato de fecha y hora UTC.*

- ❖ **Dependencia de Gestión de Afluencia de Tránsito Aéreo (FMU):** proporciona el listado de las horas de las medidas ATFM asignadas a los vuelos de provincia hacia Lima que operan durante el funcionamiento de la dependencia ATFM.
 - *Número de vuelo de cada aterrizaje en Lima, consignado en formato alfanumérico de 7 caracteres.*
 - *Hora estimada de salida (ETD), proporcionada por la dependencia ATS de provincia, consignada en formato de fecha y hora UTC.*
 - *Hora calculada de despegue (CTOT) asignada por la FMP Lima para vuelos nacionales dentro de los horarios de operación de la misma, consignado en formato de fecha y hora UTC.*
 - *Motivo de espera asignado por la FMP Lima, consignado en formato de texto de 5 caracteres.*

- ❖ **Explotador aeroportuario:** proporciona el listado del movimiento de las operaciones realizadas en la plataforma, así como, la trazabilidad de la trayectoria del vuelo de llegada y su conexión con el vuelo de salida, con la finalidad de obtener información sobre la rotación en tierra.
 - *Número de vuelo de llegada, consignado en formato alfanumérico de 7 caracteres.*
 - *Número de vuelo de salida, consignado en formato alfanumérico de 7 caracteres.*
 - *Hora real de puesta calzosa (AIBT), consignado en formato de fecha y hora local.*
 - *Hora real de fuera calzosa (AOBT), consignado en formato de fecha y hora local.*
 - *Puesto de estacionamiento de aeronave (PEA), consignado en formato numérico.*

2.5 La información obtenida será puesta a disposición de las partes involucradas a través de informes mensuales, los cuales se encontrarán ubicados en un repositorio electrónico.

3. Tabla matriz

3.1 Todos los datos recopilados son registrados en una tabla de distribución de frecuencias, denominada “Tabla Matriz de Datos ATFM/A-CDM”, cuyas variables han sido organizadas con la finalidad de obtener la trazabilidad de la trayectoria de cada vuelo analizado.

VUELO	TIPO ACFT	AD. ORIGEN	SALIDA ITINERARIO [Z] LIM	ETD PROVINCIA → LIM A (CORPAC)	CTOT OTORGADO (CORPAC)	MOTIVO DEMORA (CORPAC)	ATD (CORPAC) DE PROVINCIA	ATA (CORPAC)	LLEGADA ITINERARIO [S] LIM
-------	-----------	------------	---------------------------	--------------------------------	------------------------	------------------------	---------------------------	--------------	----------------------------

- Número de vuelo
- Tipo de aeronave
- Aeródromo de origen
- Itinerario de salida de provincia con destino a Lima
- Hora estimada de salida (ETD) del vuelo de provincia con destino a Lima
- Hora calculada de despegue (CTOT) otorgada al vuelo de provincia con destino a Lima
- Motivo de la CTOT otorgado
- Hora real de despegue (ATD) del aeródromo de provincia
- Hora real de aterrizaje (ATA) en Lima
- Itinerario de llegada de un vuelo de provincia a Lima

ON-BLOCK (LAP)	PEA (LAP)	OFF-BLOCK (LAP)	N° VUELO SALIDA DE LIMA	AD. DESTINO	ATD DE LIMA (LAP)	ITINERARIO SALIDA LIMA
----------------	-----------	-----------------	-------------------------	-------------	-------------------	------------------------

- Hora real de puesta calzos – ON BLOCK (AIBT)
- Puesto de estacionamiento de aeronave (PEA)
- Hora real de fuera calzos – OFF BLOCK (AOBT)
- Número de vuelo de salida de Lima
- Hora real de despegue (ATD) de Lima
- Itinerario de salida de Lima
- Itinerario de salida de provincia con destino a Lima
- Hora estimada de salida (ETD) del vuelo de provincia con destino a Lima

4. Acción sugerida

4.1 Se invita a la Reunión:

- a) Tomar nota de la información presentada en la presente nota informativa; y
- b) tomar en consideración los KPI presentados con la finalidad de armonizarlos a nivel regional.

Adjunto

Descripciones de los indicadores

INDICADORES ATFM

KPI ID	KPI-ATFM 01
Nombre del KPI	Utilización de la capacidad declarada de pista durante el funcionamiento del FMU
Definición	Este indicador muestra la distribución de la utilización real de la capacidad de pista en comparación con la capacidad teórica declarada, durante las horas de funcionamiento de la FMU.
Unidades de medida	Porcentaje
Variantes	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Evaluación mensual ✓ Evaluación durante horario nocturno/diurno ✓ Evaluación durante horas pico identificadas
Unidad elemental	<p>Una operación de aterrizaje en la pista</p> <p>Una operación de despegue en la pista</p>
Características	Este indicador es calculado para cualquier aeropuerto o grupo de aeropuertos donde se haya determinado y declarado la capacidad de pista y se encuentre sujeto al servicio ATFM.
Objetivo del KPI	Determinar la eficiencia de la gestión pre-táctica de la unidad de gestión de flujo (FMU), mediante la aplicación de medidas ATFM, con la finalidad de lograr un equilibrio entre la demanda y la capacidad declarada de pista.
Parámetro	Capacidad teórica declarada de pista al 100%, expresada en operaciones por hora
Requisitos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Cantidad de operaciones (despegues + aterrizajes) en forma horaria ✓ Horas totales de funcionamiento del FMU
Proveedores de información	ROA y FMU – CORPAC S.A.
Fórmula	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Número de horas en las cuales se ha excedido la capacidad declarada de pista (>37) entre el total de horas de funcionamiento del FMU ➤ Número de horas en las cuales se ha operado en la capacidad declarada de pista (= 37) entre el total de horas de funcionamiento del FMU ➤ Número de horas en las cuales se ha operado por debajo de la capacidad declarada de pista (=37) entre el total de horas de funcionamiento del FMU pista (<37)

KPI ID	KPI-ATFM 02
Nombre del KPI	Espera promedio por asignación de la hora calculada de despegue (CTOT)
Definición	Este indicador muestra el promedio del tiempo de espera asignado a los vuelos de provincia con destino a Lima sujetos al cumplimiento de una CTOT
Unidades de medida	Minutos por vuelo
Variantes	Sin variantes.
Unidad elemental	Un vuelo de provincia con destino Lima al cual le fue asignada una CTOT
Características	Este indicador se calcula para todos los vuelos de provincia con destino a Lima sujetos a una CTOT
Objetivo del KPI	Medir la espera promedio en tierra de los vuelos de provincia en las horas con mayor congestión de tránsito aéreo. Mostrar el desempeño de la FMU Identificar la eficacia de la CTOT en la gestión del ATC para mantener el equilibrio entre la demanda y la capacidad
Parámetro	Se considera espera cuando la diferencia entre la CTOT otorgada y la hora prevista de salida (ETD) propuesta es mayor o igual a 1 minuto
Requisitos	Para cada vuelo: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Hora estimada de salida (ETD) propuesta por la dependencia ATS de provincia ✓ Hora calculada de despegue (CTOT)
Proveedores de la información	FMU – CORPAC S.A.
Fórmula	<ol style="list-style-type: none"> 1. Restar los CTOT asignados con las horas previstas de salidas 2. Promediar dichas horas cuando la diferencia sea mayor igual a un (1) minuto

KPI ID	KPI-ATFM 03
Nombre del KPI	Cumplimiento de la hora calculada de despegue (CTOT)
Definición	Este indicador muestra la adherencia al cumplimiento de las CTOT asignadas a los vuelos que despegan de provincias con destino a Lima
Unidades de medida	Porcentaje
Variantes	Sin variantes
Unidad elemental	Un despegue de aeródromo de provincias con destino a lima en las horas de provisión del servicio ATFM.
Características	Se asigna una CTOT a todo vuelo de provincia con destino a Lima
Objetivo del KPI	Determinar el desempeño del sistema de coordinación entre dependencias ATS de provincia y el FMU Determinar la adherencia al cumplimiento de la CTOT Identificar el impacto de la planificación pre-táctica del FMU en la gestión del tránsito aéreo mediante la aplicación de la CTOT
Parámetro	Se considera cumplimiento de la CTOT cuando la hora real de despegue se encuentre dentro de la tolerancia establecida de +/- un (1) minuto con respecto a la CTOT asignada.
Requisitos	Para cada vuelo: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Hora real de despegue de aeronaves de aeródromos de provincia con destino a Lima (<i>actual time of departure</i>) (ATD) ✓ Hora calculada de despegue (CTOT) asignada por el FMU
Proveedores de información	FMU – CORPAC S.A.
Fórmula	Número de vuelos que despegan dentro de la tolerancia de la CTOT asignada entre número total de vuelos con CTOT.

INDICADORES A-CDM

KPI ID	KPI-ACDM 01
Nombre del KPI	Cumplimiento de itinerario de salida
Definición	Este indicador muestra el porcentaje de vuelos que cumplieron con el itinerario de salida aprobado por la DGAC.
Unidades de medida	Porcentaje
Variantes	Sin variantes
Unidad elemental	Un vuelo con itinerario de salida aprobado por la DGAC.
Características	El cumplimiento de la puntualidad de llegada es calculado para cualquier aeropuerto o grupo de aeropuertos que cuenten con la aprobación de itinerarios por parte de la DGAC
Objetivo del KPI	Determinar el nivel de cumplimiento de los itinerarios de salida aprobados por la DGAC
Parámetro	Se considera que un vuelo se encuentra de acuerdo a itinerario cuando abandona el puesto de estacionamiento dentro de una tolerancia máxima de +/- quince (15) minutos respecto a la hora aprobada del itinerario. Vuelo con itinerario aprobado por la DGAC.
Requisitos	Para cada vuelo con itinerario: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Hora prevista de fuera calzos (EOBT) ✓ Hora real de fuera calzos (<i>actual off-block time</i>) (AOBT)
Proveedores de información	Oficina de Itinerarios de la DGAC y LAP.
Fórmula	<ol style="list-style-type: none"> 1. Excluir vuelos sin itinerario. 2. Identificar los vuelos que hayan cumplido el itinerario dentro de la tolerancia establecida, clasificados como "de acuerdo a itinerario". 3. Calculo del KPI: número de vuelos "de acuerdo a itinerario" dividida por el total de salidas con itinerarios aprobados.

KPI ID	KPI-ACDM 02
Nombre del KPI	Cumplimiento de itinerario de llegada
Definición	Este indicador muestra el porcentaje de vuelos que cumplieron con el itinerario de llegada aprobado por la DGAC.
Unidades de medida	Porcentaje
Variantes	Sin variantes
Unidad elemental	Un vuelo con itinerario de llegada aprobado por la DGAC.
Características	El cumplimiento de la puntualidad de llegada es calculado para cualquier aeropuerto o grupo de aeropuertos que cuenten con la aprobación de itinerarios por parte de la DGAC
Objetivo del KPI	Determinar el nivel de cumplimiento de los itinerarios de llegada aprobados por la DGAC
Parámetro	Se considera que un vuelo se encuentra de acuerdo a itinerario cuando ingresa al puesto de estacionamiento dentro de una tolerancia máxima de +/- quince (15) minutos respecto a la hora aprobada del itinerario. Vuelo con itinerario aprobado por la DGAC.
Requisitos	Para cada vuelo con itinerario: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Hora prevista de puesta calzos (EIBT) según itinerario aprobado ✓ Hora real de puesta calzos (<i>actual in-block time</i>) (AIBT)
Proveedores de información	Oficina de Itinerarios de la DGAC y LAP.
Fórmula	<ol style="list-style-type: none"> 1. Excluir vuelos sin itinerario. 2. Identificar los vuelos que hayan cumplido el itinerario dentro de la tolerancia establecida, clasificados como "de acuerdo a itinerario". 3. Calculo del KPI: número de vuelos "de acuerdo a itinerario" dividida por el total de llegadas con itinerarios aprobados.

KPI ID	KPI-ACDM 03
Nombre del KPI	EXOT - Tiempo estimado de rodaje de salida
Definición	Este indicador muestra el tiempo promedio de rodaje desde que abandona Puesto de estacionamiento (PEA) hasta que despegue.
Unidades de Medida	Minutos por vuelo
Variantes	Sin variantes.
Unidad elemental	Un vuelo de salida que abandona un puesto de estacionamiento del aeropuerto y despegue.
Características	Calcula la diferencia entre la hora real de fuera de calzos (AOBT) con la hora real de despegue, dando como resultado el tiempo de rodaje en Salida.
Objetivo del KPI	Determinar los tiempos de rodaje promedio de acuerdo a la distribución geográfica de los puestos de estacionamiento en las plataformas del aeropuerto. Identificar ocurrencias que hayan podido afectar la eficiencia del sistema de calles de rodaje del aeropuerto, incluidas las plataformas.
Parámetro	Medición del tiempo de rodaje entre la salida del puesto de estacionamiento y la hora real de despegue.
Requisitos	Para cada vuelo: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Hora real de despegue (<i>actual time of departure</i>) ATD ✓ Hora real de fuera de calzos (<i>actual off-block time</i>) (AOBT)
Proveedores de Información	LAP y CORPAC S.A.
Fórmula	<ol style="list-style-type: none"> 1. Restar la hora real de despegue con la Hora real de fuera de calzos (AOBT) para cada vuelo. 2. Promediar los valores obtenidos.

KPI ID	KPI-ACDM 04
Nombre del KPI	EXIT - Tiempo estimado de rodaje de llegada
Definición	Este indicador muestra el tiempo promedio de rodaje desde que aterriza hasta que ingresa a Puesto de estacionamiento. (PEA).
Unidades de medida	Minutos por vuelo
Variantes	Sin variantes.
Unidad elemental	Un vuelo que aterriza en el AIJCH e ingresa a un puesto de estacionamiento del aeropuerto.
Características	Calcula la diferencia entre la hora real de puesta de calzos (AIBT) con la hora real de aterrizaje, dando como resultado el tiempo de rodaje en llegada.
Objetivo del KPI	Determinar los tiempos de rodaje promedio de acuerdo a la distribución geográfica de los puestos de estacionamiento en las plataformas del aeropuerto. Identificar ocurrencias que hayan podido afectar la eficiencia del sistema de calles de rodaje del aeropuerto, incluidas las plataformas.
Parámetro	Medición del tiempo de rodaje entre el aterrizaje y el ingreso al puesto de estacionamiento
Requisitos	Para cada vuelo: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Hora real de aterrizaje ✓ Hora real de Puesta de calzos (AIBT)
Proveedores de información	LAP y CORPAC S.A.
Fórmula	<ol style="list-style-type: none"> 1. Restar la hora real de puesta calzos (AIBT) con la hora real de aterrizaje para cada vuelo 2. Promediar los valores obtenidos

KPI ID	KPI-ACDM 05
Nombre del KPI	Tiempo promedio de ocupación de puesto de estacionamiento de aeronave (PEA)
Definición	Este indicador muestra el tiempo promedio de ocupación del puesto de estacionamiento (PEA) del aeropuerto.
Unidades de medida	Horas por vuelo
Variantes	Sin variantes.
Unidad elemental	Un vuelo que ocupe un puesto de estacionamiento del aeropuerto por un tiempo determinado.
Características	Compara la hora real de fuera de calzos (AOBT) con la hora real de puesta de calzos (AIBT), dando como resultado el tiempo de ocupación de PEA.
Objetivo del KPI	Determinar el tiempo promedio de ocupación de un puesto de estacionamiento. Identificar la afectación a la capacidad de plataforma de una aeronave que ocupa un puesto de estacionamiento por un tiempo determinado.
Parámetro	Tiempo promedio de ocupación del Puesto de estacionamiento (PEA) del aeropuerto
Requisitos	Para cada vuelo: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Hora real de puesta de calzos (AIBT) ✓ Hora real de fuera de calzos (AOBT)
Proveedores de información	LAP
Fórmula	<ol style="list-style-type: none"> 1. Restar la hora real de fuera de calzos (AOBT) con la hora real de puesta de calzos (AIBT), para cada vuelo 2. Promediar los valores obtenidos