



**Cuestión 4
del Orden del día**

Asuntos de Navegación Aérea

4.3 Monitoreo de la Performance de los Sistemas de Navegación Aérea:

- **Revisión de los indicadores y métricas del Performance de Navegación Aérea/Determinar los indicadores/métricas de performance apropiados para las Regiones NAM/CAR**

REVISION DE LAS METRICAS Y BENEFICIOS BASADOS EN LA PERFORMANCE REGIONAL

RESUMEN	
Esta nota brinda información actualizada sobre las áreas de performance clave (KPAs) y métricas asociadas, que sirven de base para la medición de la performance del Plan Regional basado en la performance NAM/CAR para la implantación de la navegación aérea (RPB-ANIP) y los planes nacionales de implantación de navegación aérea basada en la performance.	
Referencias	
<ul style="list-style-type: none">• Concepto Operacional Mundial de Gestión del Tránsito Aéreo (Doc 9854)• Plan Mundial de Navegación Aérea (Doc 9750)• Manual sobre la Performance del Sistema de Navegación Aérea a nivel Mundial (Doc 9883)	
Objetivos estratégicos de la OACI:	<i>A – Seguridad operacional C - Protección ambiental</i>

1. Introducción

1.1 La Reunión NACC/DCA/3 adoptó el Plan Regional basado en la performance NAM/CAR para la implantación de la navegación aérea (RPB-ANIP) como programa regional de trabajo, e invitó a los Estados a adoptar un marco nacional de performance, de acuerdo con los objetivos regionales de performance de este plan, el cual se basa en los Requisitos del Sistema de Gestión del Tránsito Aéreo (Doc 9882) y el Concepto Operacional Mundial ATM (Doc 9854). El marco de performance debería incluir la identificación de objetivos nacionales de performance, tomando en consideración las expectativas de los usuarios y los formularios sobre el marco nacional de performance para todas las áreas de la navegación aérea.

1.2 Durante la Tercera Reunión del Grupo de Trabajo de Norteamérica, Centroamérica y el Caribe (NACC/WG/3) se presentaron las métricas y logros sobre seguridad operacional y eficiencia obtenidos a mayo de 2011 de los trabajos de implementación en las Regiones NAM/CAR, que se incluyen en el **Apéndice A** a esta Nota de Estudio.

2. **Discusión**

2.1 El RPB-ANIP es un Plan Regional Estratégico que organiza el programa de trabajo técnico en mejoras operativas cuyos resultados esperados mensurables contribuirán al logro de los resultados previstos que se detallan en los Planes nacionales de acción. Como un programa de trabajo regional integrado el RPB-ANIP apoya la integración entre los Estados, Territorios y Organizaciones Internacionales y la Oficina Regional NACC de la OACI.

2.2 El RPB-ANIP organiza las estrategias en un conjunto detallado de actividades de trabajo regionales de performance operativo y técnico necesarias para la exitosa implementación y gestión del programa. El RPB-ANIP abarca todos los elementos del ciclo de vida del programa de trabajo regional, desde la propuesta hasta el resultado, incorporando un proceso de seguimiento y evaluación. También sirve como la interfaz de gestión de tareas para informar y vigilar las actividades del proyecto.

2.3 Los Planes de acción nacionales traducen las principales actividades de mejora operacional relacionados con temas y enfoques estratégicos, resultados esperados, indicadores clave de performance (KPI), la asignación de especialistas y la estimación de los recursos requeridos.

2.4 Un ejemplo del Formulario de Notificación de Navegación Aérea (ANRF) del ASBU se presentan en el **Apéndice B** de esta nota de estudio, buscan obtener beneficios en relación al acceso y equidad, capacidad, eficiencia, medio ambiente y seguridad operacional. Los Estados, Territorios y Organizaciones Internacionales deberían seleccionar sólo un número limitado de métricas por tipo de KPA, sirviendo como medida los beneficios de implementación. Este enfoque facilitaría a los Estados la recolección de datos para las métricas elegidas.

2.5 Teniendo en cuenta un enfoque común para la implementación del Sistema de Bloques de Mejora en la Aviación (ASBU), es necesario adoptar un conjunto de métricas regionales relacionadas con KPAs. Con tal fin se sugiere a la Reunión adoptar el siguiente proyecto de conclusión:

**PROYECTO DE
CONCLUSIÓN ANI/WG/1/XX — ADOPCIÓN DE UN PROGRAMA DE MONITOREO Y
MEDICIÓN DE LA PERFORMANCE EN LAS REGIONES
NAM/CAR**

Que, teniendo en cuenta la importancia de monitorear y medir el logro de las áreas de performance clave (KPAs), los Estados, Territorios y Organizaciones Internacionales de las Regiones NAM/CAR:

- a) adopten el conjunto de métricas sobre acceso y equidad, capacidad, eficiencia, medio ambiente y seguridad operacional, relacionadas con las áreas de performance clave (KPAs) como se describe en el formulario del Apéndice B de esta nota de estudio;
- b) incorporen estas métricas en sus programas de monitoreo de la performance, recolecten los datos pertinentes y los presenten regularmente a la Oficina Regional NACC de la OACI;
- c) coordinen con los miembros de la comunidad ATM para fomentar la recolección de información y datos; e
- d) informen a la Oficina Regional NACC de la OACI acerca de sus avances a más tardar el 30 de enero de cada año.

3. Acción sugerida

3.1 Se invita a la Reunión a:

- a) tomar nota de la información proporcionada en esta nota de estudio;
- b) adoptar el proyecto de conclusión sugerido en el párrafo 2.5;
- c) analizar y actualizar la información sobre las métricas para el monitoreo y medición de la performance según el Apéndice B de esta nota de estudio; y
- d) analizar otras consideraciones al respecto que considere necesarias.

APÉNDICE A

MONITOREO DE LA PERFORMANCE DE LOS SISTEMAS DE NAVEGACIÓN AÉREA
TABLA 1. MÉTRICAS Y LOGROS: SUBREGIÓN C/CAR - Mayo 2011

Área Clave de Performance Métrica Correspondiente	FIR							
	Central America	CURACAO (Aruba, Curacao, Bonaire)	HABANA	Puerto Príncipe	Kingston	Estados Unidos (Houston Miami)	Santo Domingo	México
<p><u>Eficiencia</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Ahorro de combustible estimado (año 2000 como base); Porcentaje de vuelos saliendo a tiempo; Porcentaje de un procedimiento de aproximación por instrumentos en el extremo de la pista con guía vertical (APV), (BARO-VNAV y/o GNSS aumentado) ya sea como aproximación primaria o como respaldo para aproximaciones de precisión; Rutas PBN implementadas y publicadas en ruta; Número de aeronaves y pilotos certificados para operaciones PBN para en ruta y TMA; Porcentaje de vuelos con duración de vuelo normal; Movimientos de tránsito, por ej. # de movimientos; Capacidad no utilizada por ej. # de movimientos; Número de sistemas automatizados ATC que están interconectados; Número de áreas terminal con SID/STAR implementados. 	<p>Costa Rica: 2009=191, 227.152 litros</p> <p>18 Rutas RNAV implementadas.</p>	<p>Red de rutas RNAV a ser revisadas en 2011.</p>	<p>- 5 Rutas RNAV implementadas en junio de 2010.</p> <p>- Análisis en progreso de las demoras de más de 15 minutos debido a razones operacionales.</p>	<p>2 Rutas RNAV extendidas desde el espacio aéreo WATRS</p>	<p>Red de rutas RNAV a ser revisadas en 2011.</p>	<p>Red de rutas RNAV en el Golfo de México a ser revisadas en Abril de 2012.</p>	<p>16 Rutas RNAV implantadas, 3 extendidas desde el espacio aéreo WATRS.</p>	<p>3,638,931 toneladas</p> <p>10 Rutas RNAV</p> <p>8 Sistemas Automatizados: Tijuana, Guadalajara, México, Puerto Vallarta, Cancún, Monterrey, Mérida, Mazatlán</p>
<p><u>Seguridad operacional</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Número incursiones en pista al año; Número de errores operacionales al año; Número de accidentes por 100,000 salidas; Número de muertos por 100,000 salidas; Número de reportes LHD. 	<p>Con base en un sistema integral de garantía de calidad, análisis en progreso de estadísticas, errores operacionales</p>	<p>-Aruba: en progreso colecta de información</p> <p>-NA: análisis en progreso de estadísticas relacionadas con los LHD e incursiones de pista.</p>	<p>Porcentaje de 0.02% de incidentes sobre el número total de operaciones aéreas.</p>	<p>Análisis en progreso de LHD para mitigar ocurrencias.</p>	<p>Análisis en progreso de LHD.</p>	<p>Proceso de evaluación ampliamente madurado basado en principios de garantía de calidad. Mejoras operacionales basadas en análisis de riesgo SMS para</p>	<p>Análisis en progreso de estadísticas, errores operacionales y ocurrencias de incidentes reportadas por los usuarios.</p>	

Área Clave de Performance Métrica Correspondiente	FIR							
	Central America	CURACAO (Aruba, Curacao, Bonaire)	HABANA	Puerto Príncipe	Kingston	Estados Unidos (Houston Miami)	Santo Domingo	México
	y ocurrencias de incidentes para una mejora continua de los servicios de navegación aérea.					asegurar el nivel de los servicios de navegación aérea en los aeropuertos y sistema de espacio aéreo nacional.		

TABLA 2. MÉTRICAS Y LOGROS: SUB REGIÓN E/CAR - Mayo 2011

Área Clave de Performance Métrica Correspondiente	FIR							
	PIARCO					SAN JUAN		
	ECCAA**	Barbados*	Trinidad y Tabago	Francia (Guadalupe* y Martinique*)	UK (Montserrat)	Sint Maarten, St Eustatius and Saba	UK (Anguilla, Islas Vírgenes Británicas -BVI)	USA (Puerto Rico e Islas Vírgenes)
<ul style="list-style-type: none"> Porcentaje de procedimientos de aproximación con guía vertical (APV) por extremo de pista instrumentos, (BARO-VNAV y/o GNSS aumentados) tanto como la aproximación primaria como respaldo para las aproximaciones de precisión; Rutas PBN implementadas y publicadas en ruta; Número de áreas de terminal con SID/STAR implementado. 	Dominica, Saint Kitts y Nevis, Santa Lucia: RNAV (GNSS) = 6	RNAV: 2 SIDs, 2 APPs (RNP) = 4	RNAV GNSS: 4 APPs (RNP) = 4	RNAV GNSS: 4 STARs, 2 APPs (RNP) = 6		RNAV GNSS: 1 SIDs, 3 STARs, 1 APP (RNP) = 5		RNAV (GPS): 8 SIDs, 10 STARs, 10 APPs (RNP) = 28

** : ECCAA: Antigua* y Barbuda, Dominica, Grenada* San Kitts y Nevis, Santa Lucia, San Vicente* y las Granadinas

TABLA 3. MÉTRICAS Y LOGROS: SUB REGIÓN Central American and Mexico - Mayo 2011

Métrica de Performance	Belice	Costa Rica	El Salvador	Guatemala	Honduras	Nicaragua	México	COCESNA
<ul style="list-style-type: none"> Eficiencia Ahorro estimado de combustible (base año 2000); 	40% 2008 a la fecha	0% 2009=191, 227.152 litros		No se cuenta con información. 0%	90%		3,638,931 toneladas	N/A
<ul style="list-style-type: none"> Porcentaje de vuelos saliendo a tiempo; 	80%	No disponible		En proceso de implementación 50%	85%			N/A
<ul style="list-style-type: none"> Porcentaje de procedimiento de aproximación por instrumentos en el extremo de la pista con guía vertical (APV), (BARO-VNAV y/o GNSS aumentado) ya sea como aproximación primaria o como respaldo para aproximaciones de precisión; 	NIL Aproximaciones ILS 90%	0 1 en proceso	NIL	0%	95%	NIL		N/A
<ul style="list-style-type: none"> Rutas PBN implementadas y publicadas en ruta; 	No	0	NIL	6 STAR a) 3 RWY 01, b) 3 RWY 19	0%	NIL	10 rutas RNAV	18 Rutas PBN
<ul style="list-style-type: none"> Número de aeronaves y pilotos certificados para operaciones PBN para en ruta y TMA; 	NIL	No disponible			40%		Aeronaves: 130 Pilotos: 300	N/A
<ul style="list-style-type: none"> Porcentaje de vuelos con duración de vuelo normal; 	90%	No disponible		No se cuenta con información 0%	90%			NIL
<ul style="list-style-type: none"> Movimientos de tránsito, por ej. # de movimientos; 		160.213 VFR/IFR		100%	50%		2010= 950,000 2009= 1,822,465 2008= 2,044,239 2007= 2,136,908 2006= 1,979,273 2005= 1,698,004	2006: 124400 2007: 132132 2008: 139934 2009; 145125 2010 104000* *al mes de agosto de 2010
<ul style="list-style-type: none"> Capacidad no utilizada por ej. # de movimientos; 				En proceso 20%	5%			N/A

-A5-

Métrica de Performance	Belice	Costa Rica	El Salvador	Guatemala	Honduras	Nicaragua	México	COCESNA
<ul style="list-style-type: none"> Número de sistemas automatizados ATC interconectados; 		5			25%		8: Tijuana, Guadalajara, México, Puerto Vallarta, Cancún, Monterrey, Mérida, Mazatlán	6. Nota: corresponde a la integración de 6 radares de diferentes Estados con los cuales COCESNA tiene convenios de intercambio/compartición de datos radar.
<ul style="list-style-type: none"> Número de TMAs con SID/STAR implementados. 	0	2	1	2	2	NIL		N/A
Seguridad operacional <ul style="list-style-type: none"> Número incursiones en pista al año; 	3	2006=6 2009=0			8%		2010= 0 2009= 0	N/A
<ul style="list-style-type: none"> Número de errores operacionales al año; 	6	6			10%		2010= 11 2009= 11	Se está trabajando en las estadísticas de 2010
<ul style="list-style-type: none"> Número de accidentes por 100,000 salidas; 	8	1			4%		2010= 5.242134 2009= 4.735106	N/A
<ul style="list-style-type: none"> Número de muertos por 100,000 salidas; 	8	1			4%		2010=3.58 2009=2.27	N/A
<ul style="list-style-type: none"> Número de reportes LHD. 				No aplica	10%		2009=3 2010=3	2008: 29 2009: 22 2010: 12 * *al mes de septiembre de 2010.



APPENDIX B

SAMPLE TEMPLATE

1. AIR NAVIGATION REPORT FORM (ANRF)

(This template demonstrates how ANRF to be used.

The data inserted here refers to ASBU B0-CDO as an example only)

Regional and National planning for ASBU Modules

<p>2. REGIONAL/NATIONAL PERFORMANCE OBJECTIVE – B0-CDO: Improved Flexibility and Efficiency in Descent Profiles</p> <p>Performance Improvement Area 4: Efficient Flight Path – Through Trajectory-based Operations</p>					
<p>3. ASBU B0-CDO: Impact on Main Key Performance Areas (KPA)</p>					
	Access & Equity	Capacity	Efficiency	Environment	Safety
Applicable	N	N	Y	Y	Y
<p>4. ASBU B0-CDO: Planning Targets and Implementation Progress</p>					
5. Elements			6. Targets and implementation progress (Ground and Air)		
1. CDO					
2. PBN STARs					
<p>7. ASBU B0-CDO: Implementation Challenges</p>					
Elements	Implementation Area				
	Ground system Implementation	Avionics Implementation	Procedures Availability	Operational Approvals	
1. CDO					
2. PBN STARs					

-

8. Performance Monitoring and Measurement 8A. ASBU B0-CDO: Implementation Monitoring	
Elements	Performance Indicators/Supporting Metrics
1. CDO	Indicator: Percentage of international aerodromes/TMAs with CDO implemented Supporting metric: Number of international aerodromes/TMAs with CDO implemented
2. PBN STARs	Indicator: Percentage of international aerodromes/TMAs with PBN STARs implemented Supporting metric: Number of international aerodromes/TMAs with PBN STARs implemented

8. Performance Monitoring and Measurement 8 B. ASBU B0-CDO: Performance Monitoring	
Key Performance Areas	Metrics (if not indicate qualitative Benefits)
Access & Equity	Not applicable
Capacity	Not applicable
Efficiency	Kilograms of fuel saved per flight
Environment	Kilograms of CO ₂ emissions reduced per flight (= KGs fuel saved per flight x 3.157)
Safety	Number of controlled flight into terrain (CFIT) incidents/accidents

AIR NAVIGATION REPORT FORM HOW TO USE - EXPLANATORY NOTES

1. **Air Navigation Report Form (ANRF):** This form is nothing but the revised version of Performance Framework Form that was being used by Planning and Implementation Regional Groups (PIRGs)/States until now. The ANRF is a customized tool for Aviation System Block Upgrades (ASBU) Modules which is recommended for application for setting planning targets, monitoring implementation, identifying challenges, measuring implementation/performance and reporting. Also, the PIRGs and States could use this report format for any other air navigation improvement programmes such as Search and Rescue. If necessary, other reporting formats that provide more details may be used but should contain as a minimum the elements described in this ANRF template. The results will be analysed by ICAO and aviation partners and utilized in developing the Regional Performance Dashboard and the Annual Global Air Navigation Report. The conclusions from the Global Air Navigation Report will serve as the basis for future policy adjustments, aiding safety practicality, affordability and global harmonization, amongst other concerns.
2. **Regional/National Performance objective:** In the ASBU methodology, the performance objective will be the title of the ASBU module itself. Furthermore, indicate alongside corresponding Performance Improvement area (PIA).
3. **Impact on Main Key Performance Areas:** Key to the achievement of a globally interoperable ATM system is a clear statement of the expectations/benefits to the ATM community. The expectations/benefits are referred to eleven Key Performance Areas (KPA) and are interrelated and cannot be considered in isolation since all are necessary for the achievement of the objectives established for the system as a whole. It should be noted that while safety is the highest priority, the eleven KPAs shown below are in alphabetical order as they would appear in English. They are access/equity; capacity; cost effectiveness; efficiency; environment; flexibility; global interoperability; participation of ATM community; predictability; safety; and security. However, out of these eleven KPAs, for the present, only five have been selected for reporting through ANRF, which are Access & Equity, Capacity, Efficiency, Environment and Safety. The KPAs applicable to respective ASBU module are to be identified by marking Y (Yes) or N (No). The impact assessment could be extended to more than five KPAs mentioned above if maturity of the national system allows and the process is available within the State to collect the data.
4. **Planning Targets and Implementation Progress:** This section indicates planning targets and status of progress in the implementation of different elements of the ASBU Module for both air and ground segments.
5. **Elements related to ASBU module:** Under this section list elements that are needed to implement the respective ASBU Module. Furthermore, should there be elements that are not reflected in the ASBU Module (example: In ASBU B0-ACDM, Aerodrome certification and data link applications D-VOLMET, D-ATIS, D-FIS are not included; Similarly in ASBU B0-DATM, note that WGS-84 and eTOD are not included) but at the same time if they are closely linked to the module, ANRF should specify those elements. As a part of guidance to PIRGs/States, every Regional ANP will have the complete list of all 18 Modules of ASBU Block 0 along with corresponding elements, equipment required on the ground and in the air as well as metrics specific to both implementation and benefits.

-

6. **Targets and implementation progress (Ground and Air):** Planned implementation date (month/year) and the current status/responsibility for each element are to be reported in this section. Please provide as much details as possible and should cover both avionics and ground systems. If necessary, use additional pages.
7. **Implementation challenges:** Any challenges/problems that are foreseen for the implementation of elements of the Module are to be reported in this section. The purpose of the section is to identify in advance any issues that will delay the implementation and if so, corrective action is to be initiated by the concerned person/entity. The four areas, under which implementation issues, if any, for the ASBU Module to be identified, are as follows:
 - Ground System Implementation:
 - Avionics Implementation:
 - Procedures Availability:
 - Operational Approvals:

Should be there no challenges to be resolved for the implementation of ASBU Module, indicate as “NIL”.

8. **Performance Monitoring and Measurement:** Performance monitoring and measurement is done through the collection of data for the supporting metrics. In other words, metrics are quantitative measure of system performance – how well the system is functioning. The metrics fulfil three functions. They form a basis for assessing and monitoring the provision of ATM services, they define what ATM services user value and they can provide common criteria for cost benefit analysis for air navigation systems development. The Metrics are of two types:
 - A. **Implementation Monitoring:** Under this section, the indicator supported by the data collected for the metric reflects the status of implementation of elements of the Module. For example- Percentage of international aerodromes with CDO implemented. This indicator requires data for the metric “number of international aerodromes with CDO”.
 - B. **Performance Monitoring:** The metric in this section allows to asses benefits accrued as a result of implementation of the module. The benefits or expectations, also known as Key Performance Areas (KPA), are interrelated and cannot be considered in isolation since all are necessary for the achievement of the objectives established for the system as a whole. It should be noted that while safety is the highest priority, the eleven KPAs shown below are in alphabetical order as they would appear in English. They are access/equity; capacity; cost effectiveness; efficiency; environment; flexibility; global interoperability; participation of ATM community; predictability; safety; and security. However, out of these eleven KPAs, for the present, only five have been selected for reporting through ANRF, which are Access & Equity, Capacity, Efficiency, Environment and Safety. It is not necessary that every module contributes to all of the five KPAs. Consequently, a limited number of metrics per type of KPA, serving as an example to measure the module(s)’ implementation benefits, without trying to apportion these benefits between module, have been identified below. This approach would facilitate States in collecting data for the chosen metrics. If it is not possible to identify performance metrics for an individual module, mention qualitative benefits under this section.

— — — — —

**LIST OF PERFORMANCE METRICS FOR ASBU MODULES RELATED TO
ELEVEN KPAs - EXAMPLES**

Key Performance Area	Related Performance Metrics
1. Access & Equity	1. KPA/Access: Number of international aerodromes with APV
	2. KPA/Access: Percentage of time Special Use Airspace (SUA) available to Civil Operations
	3. KPA/Access: Percentage of requested flight level versus cleared flight level
	4. KPA/Access: Number of access denials due to equipment failure
	5. KPA/Equity: Percentage of aircraft operators by class who consider that equity is achieved
	6. KPA/Equity: Percentage of different types of aircraft operating in a particular airspace or international aerodrome.
2. Capacity	1. Number of operations (arrivals+departures) per international aerodrome per day
	2. Average ATFM delay per flight at an international aerodrome
	3. Number of landings before and after APV per international aerodrome
	4. Average en-route ATFM delay generated by airspace volume
	5. Number of aircraft in a defined volume of airspace for a period of time
3. Cost effectiveness	1. IFR movements per ATCO hour on duty
	2. IFR flights (en-route) per ATCO hour duty
4. Efficiency	1. Kilograms of fuel saved per flight
	2. Average ATFM delay per flight at the international aerodrome
	3. Percentage of PBN routes
5. Environment	1. Kilograms of CO ₂ emissions reduced per flight (= KGs fuel saved per flight x 3.157)
	2. The number of electronic pages dispatched
6. Flexibility	1. Number of backups available in emergency
	2. Number of changes approved to the flight plan
	3. Number of alternatives granted
7. Global Interoperability	1. Number of ATC automated systems that are interconnected
8. Participation of the ATM Community	1. Level of participation in meetings
	2. Level of responses to planning activities
9. Predictability	1. Arrival/departure delay (in minutes) at international aerodrome
10. Safety	1. Number of runway incursions per international aerodrome per year
	2. Number of incidents/accidents with MET conditions as a sole or as a contributory factor
	3. Number of ACAS RA events
	4. Number of CFIT accidents
	5. Number of missed approaches avoided due to use of CDO
11. Security	Not Applicable

— END —