国 际 民 用 航 空 组 织

工 作 文 件

ATConf/7-WP/141[1]
24/9/26

第七次世界范围航空运输会议（ATCONF/7）

2026 年 11 月 16 日至 20 日，蒙特利尔

议程项目 2：通过对基础设施、人力资本和伙伴关系的投资，促进航空增长和航空连通性

针对空中航行服务的现代化采取一种综合做法：提案基于多米尼加共和国的经验

（由多米尼加共和国提交）

执行摘要

本文件考虑了在空中交通增长的背景下，有必要采取一种综合做法对空中航行服务的可持续现代化加以规划。文件指出，当基础设施投资可满足有明确依据的容量需求，并与运行转型、财务和资产全生命周期规划以及人员就绪状态保持一致时，可产生更大效益。

本文件借鉴多米尼加共和国的经验，包括使该国投资与旨在重构该国空域的 READ 项目保持一致的经验，查明了可能对其他各国有所助益的要素。本文件提议会议认可这一做法，并建议国际民航组织（ICAO）通过提供实用指导、传播经验和案例研究来推动其实施。

行动：请会议：

a) 注意到本文件所述的经验和考虑事项；
b) 认可将需求、运行、融资、全生命周期考虑事项和人力资本纳入基础设施规划的重要性；
c) 鼓励各国在制定其现代化项目并确定项目优先次序时考虑这一做法；和
d) 建议国际民航组织将综合规划方面的实用指导和案例研究纳入其对各国的支持活动。

战略目标:	本工作文件涉及战略目标 — *航空运输经济发展确保实现经济繁荣和全民社会福祉*。
财务影响:	拟议的国际民航组织活动将根据 2026 — 2028 年经常预算和/或预算外捐助（包括自愿航空运输基金）的可用资源情况开展。

[1] 西班牙文版由多米尼加共和国提供。

参考文件:	Doc 10227 号文件《现行有效的大会决议》（截至 2025 年 10 月 3 日）（大会 A42-26 号决议附录 C）； Doc 9750 号文件 —《全球空中航行计划》（GANP）； Doc 9082 号文件 —《国际民航组织机场和空中航行服务收费政策》； Doc 9161 号文件 —《空中航行服务经济学手册》；和 Doc 10170 号文件 —《航空基础设施项目经济和财务分析手册》。

1. 引言

1.1 根据国际民用航空组织（ICAO）的预测，到 2050 年全球航空客运量将达到 124 亿人次。为应对这一增长，必须对实体和数字基础设施进行现代化改造，同时不形成新的容量制约，也不损害运行安全、效率或服务的财务可持续性。

1.2 投资必须解决业已证实的需求与现有容量之间的差距，转化成可衡量的运行改进，并提供支撑资产全生命周期持续运行所需的资源。如果投资做不到这一点，结果可能是解决方案碎片化，或与系统需求脱节。

1.3 《全球空中航行计划》（GANP，Doc 9750 号文件）确定了渐进式、可互操作且基于容量的发展框架。本文件借鉴多米尼加的经验，提出了一个涵盖需求、技术、运行转型、财务可持续性和人力资本的路线图。

2. 讨论

2.1 2026 年 1 月至 6 月，多米尼加共和国的国际和国内机场网络所记录的运行架次为 117 014 次，客运量为 10 982 705 人次。蓬塔卡纳的运行架次为 44 642 次（占全国总量的 38.2%），其客运量占 58.2%，因此有必要在关键枢纽进行前瞻性容量规划，并保持整个网络的服务连续性。

2.2 为满足这一需求，该国制定了一项分阶段现代化计划，涵盖通信、导航、监视、空中交通管理（ATM）自动化、网络、备份系统和气象支持。附录 A 所汇总的项目组合涵盖 2019 年至 2026 年间实施的系统、目前正在实施、设计或招标的项目，以及计划于 2027 年开展的活动。

2.3 旨在重构该国空域的 READ 项目使这些投资与程序、交通流、终端区和管制扇区的重新设计、基于性能的导航以及自动化调整相配套。新程序计划于 2026 年 10 月和 11 月生效，蓬塔卡纳区域管制中心和进近管制服务扇区、自动化及变更管理正协调推进，以投入运行。

2.4 这些活动旨在提高导航设备和通信设施的可用性，扩大管制覆盖范围，增强天气探测能力，并提升空中交通管理平台的连续性。与 READ 相关的一个目标是在实施蓬塔卡纳区域管制中心高空扇区和进近管制服务之后，将空域容量提高 20%，但须在投入运行后进行测量。

2.5 投资规划纳入了 15 至 20 年的预计运行期、预防性维护、备件、制造商支持、配置控制和授权更新。规划还考虑了备用电源、冗余、监测、恢复，以及利用软件、传感器、接口或增设的电台实现可能的扩展。

2.6 技术过渡需要培训、运行验证和变更管理。READ 包括理论教学、模拟以及为相关人员安排的为期四天的雷达实操。从更广泛的机构层面看，2026 年上半年，多米尼加共和国民航学院（IDAC）为 1850 名员工开展了 246 项培训活动，约占其员工总数的 80%。

2.7 实施过程暴露出三大挑战：技术、程序与扇区化的同步；过渡期间保持连续性；以及人员的及时准备。这些挑战通过分阶段实施、多学科技术协调、自动化测试、模拟和正式的变更管理加以应对。

2.8 主要可复制的经验是，需求、容量、技术、运行重新设计、融资、全生命周期和人力资本必须通过单一的路线图加以管理。国际民航组织的实用指导和案例研究将有助于在机构能力和财务背景不同的国家应用这一做法。

3. 建议

3.1 多米尼加共和国的经验表明，当空中航行服务的现代化涉及运行转型、财务可持续性、资产全生命周期和人力资本时，就能催生更大的容量和提高连通性。

3.2 请会议：

a) 注意到本文件所述的经验和考虑事项；

b) 认可将需求、运行、融资、全生命周期考虑事项和人力资本纳入基础设施规划的重要性；

c) 鼓励各国在制定其现代化项目并确定项目的优先次序时考虑这一做法；和

d) 建议国际民航组织将综合规划方面的实用指导和案例研究纳入其对各国的支持活动。

— — — — — — — —

APPENDIX

AIR NAVIGATION INFRASTRUCTURE INVESTMENT AND MODERNIZATION

Area	Capacities and initiatives	Number and location	Status / period	Operational contribution	Sustainability, resilience and development
Navigation	Next-generation DVOR/DME	6 systems: MDPC, MDSI and MDCR; planned for MDLR, MDPP and MDCY	MDPC and MDSI installed in 2025; MDCR being manufactured; three scheduled in 2027	Enhances coverage, accuracy and integrity of conventional navigation and includes new stations in the FIR Santo Domingo	Anticipated life-cycle: 20 years. Dual configuration and ongoing monitoring depending on the system; OEM support, responses, preventive maintenance and expansion using software and remote supervision
Navigation	GBAS Punta Cana and ILS Las Américas	1 GBAS at MDPC and 1 ILS/DME CAT I at MDSD	GBAS operational since 2019; tender issued for replacement of the ILS	Enables precision approaches and greater continuity in adverse weather conditions; the GBAS allows for multiple procedures as part of its coverage.	Highly reliable architecture and monitoring; GBAS development by approved blocks and scalability of the ILS to CAT II/III, subject to certification
Communications	Ground-to-air VHF communication systems, VCS, ATIS, recording and alerts	8 initiatives: MDJB, MDPP, Norge Botello, MDSI, MDCR, MDPC, Alto Bandera and MDCY	MDPP updated in 2025; MDSI installed in 2026; MDJB 85% complete; MDCR being manufactured; three initiatives planned for 2027	Provides air-to-ground ATS communications and contingencies, with integration into ACC Santo Domingo	Main/reserve radios, network and energy back-up, IP/VoIP segmentation, access control and capacity to incorporate new frequencies, positions and remote management
Meteorology	AWOS and sheer detection system (LLWAS)	MDPC: 2 AWOS and LLWAS with 11 anemometers/4 sites; AWOS at MDCR; planned at MDSD, MDPP and MDJB	MDPC updated in 2022; MDCR planned for 2027; three additional systems scheduled in 2027	Provides weather observations, alerts and reports for take-off, landing and operational decision-making	Distributed and scalable architecture, energy back-up and sensors, inclusion in AMHS/AIM/GBON and expansion using additional sensors and interfaces
Weather surveillance	C-band dual-polarization Doppler radar	3 radars: MDPC, MDPP and MDSD	MDPC installed in 2022; MDPP in 2025; MDSD in 2026	Detects and describes precipitation, storms, hail, wind and other adverse phenomena, expanding national weather coverage	Availability objective ≥99.95%. MDPP and MDSD use solid-state transmitters and modular redundancy; network integration, remote operation and development using software.
ATS oversight	Primary/secondary radar (PSR/SSR)	3 initiatives: MDST, MDCR and MDPP	MDST being implemented in 2026; MDCR being planned; modernization at MDPP planned for 2027	Expands and strengthens air traffic control and management, especially in the Norte and Suroeste regions	Integration into ACC Santo Domingo, energy and network back-up, remote monitoring, ATM network segregation and software-expandable architecture
ATM automation	Complete update of the TopSky system	2 centres: ACC Santo Domingo and Punta Cana	2014 systems; hardware and software updates planned for 2027	Improves interfaces, tools, alerts and transit management with a view to supporting the new operational structure	Technological update aimed at maintaining support, availability, cyber security and incorporating new ATM functions
Infrastructure and back-up	CANSNET control booths, server environment and satellite network	Booths at MDSI and MDCR; servers at Norge Botello; 1 CANSNET system	MDSI and servers implemented in 2026; MDCR being manufactured; CANSNET scheduled for 2027	Modernizes control stations, ensures continuity of DINA applications and enables regional ATS voice and data exchange	Booths with anticipated life-cycle >30 years; redundant servers and pre-disaster recovery; secure, continuous and scalable satellite connectivity

— 完 —