



COMISIÓN EJECUTIVA
PORTUARIA AUTÓNOMA

COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA
AEROPUERTO INTERNACIONAL DE EL SALVADOR AIES-SOARG

ESTUDIO DE COMPATIBILIDAD

“EVALUACIÓN TECNICO-OPERACIONAL PARA LA OPERACIÓN
DE AERONAVE CATEGORIA ECHO EN EL AIES-SOARG”

Febrero de 2025

No. 01/2025



COMISIÓN EJECUTIVA
PORTUARIA AUTÓNOMA

Contenido

A. IDENTIFICACIÓN DE LAS DIFERENCIAS.	3
B. CARACTERÍSTICAS DE LAS CALLES DE RODAJE.	5
C. SITUACIÓN ACTUAL.....	6
D. GESTIÓN DE RIESGO	7
E. MEDIDAS DE ACCIÓN PARA MEJORAR LAS BARRERAS:.....	11
F. CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS:	11
G. VIGILANCIA CONTINUA DEL CUMPLIMIENTO DE APLICACIÓN DE LA(S) ALTERNATIVAS.....	11



COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA

A. IDENTIFICACIÓN DE LAS DIFERENCIAS.

El AIES-SOARG presenta ciertas limitaciones en su diseño, por lo que se ha llevado a cabo una evaluación de las calles de rodaje, la pista y las plataformas con el objetivo de verificar la resistencia del pavimento en relación con el peso máximo de las aeronaves consideradas. El tipo de superficie y resistencia del pavimento se determina; número de clasificación de los pavimentos PCR, tipo de pavimentos para determinar el valor ACR-PCR, la categoría de resistencia del terreno de fundación y la categoría o el valor de la presión máxima permisible de los neumáticos.

Este estudio de compatibilidad también examina las barreras existentes en el aeropuerto que garantizan la seguridad operacional, asegurando el cumplimiento de las distancias mínimas requeridas entre las ruedas de las aeronaves y el borde de las calles de rodaje, con el fin de prevenir incidentes de aviación.

REGULACIÓN ASOCIADA:

- Anexo 14 3.1.10 Anchura de las pistas

Anchura de las pistas

3.1.10 **Recomendación.**— La anchura de toda pista no debería ser inferior a la dimensión apropiada que se especifica en la siguiente tabla:

Anchura exterior entre ruedas del tren de aterrizaje principal (OMGWS)				
Número de clave	Hasta 4,5 m (exclusive)	Desde 4,5 m hasta 6 m (exclusive)	Desde 6 m hasta 9 m (exclusive)	Desde 9 m hasta 15 m (exclusive)
1ª	18 m	18 m	23 m	—
2ª	23 m	23 m	30 m	—
3	30 m	30 m	30 m	45 m
4	—	—	45 m	45 m

a. La anchura de toda pista de aproximación de precisión no debería ser inferior a 30 m, cuando el número de clave sea 1 o 2.

- Anexo 14, 3.9 Calles de Rodaje

3.9.3 El diseño de una calle de rodaje será tal que, cuando el puesto de pilotaje de los aviones para los que está prevista permanezca sobre las señales de eje de dicha calle de rodaje, la distancia libre entre la rueda exterior del tren principal del avión y el borde de la calle de rodaje no sea inferior a la indicada en la siguiente tabla:

OMGWS			
	Hasta 4,5 m (exclusive)	Desde 4,5 m hasta 6 m (exclusive)	Desde 6 m hasta 9 m (exclusive)
Distancia libre	1,50 m	2,25 m	3 m ^{a,b} o 4 m ^c

^a. En tramos rectos.

^b. En tramos curvos, si la calle de rodaje está prevista para aviones con base de ruedas inferior a 18 m.

^c. En tramos curvos, si la calle de rodaje está prevista para aviones con base de ruedas igual o superior a 18 m.

Nota.— Base de ruedas significa la distancia entre el tren de proa y el centro geométrico del tren de aterrizaje principal.

Anchura de las calles de rodaje

3.9.4 **Recomendación.**— La parte rectilínea de una calle de rodaje debería tener una anchura no inferior a la indicada en la tabla siguiente:

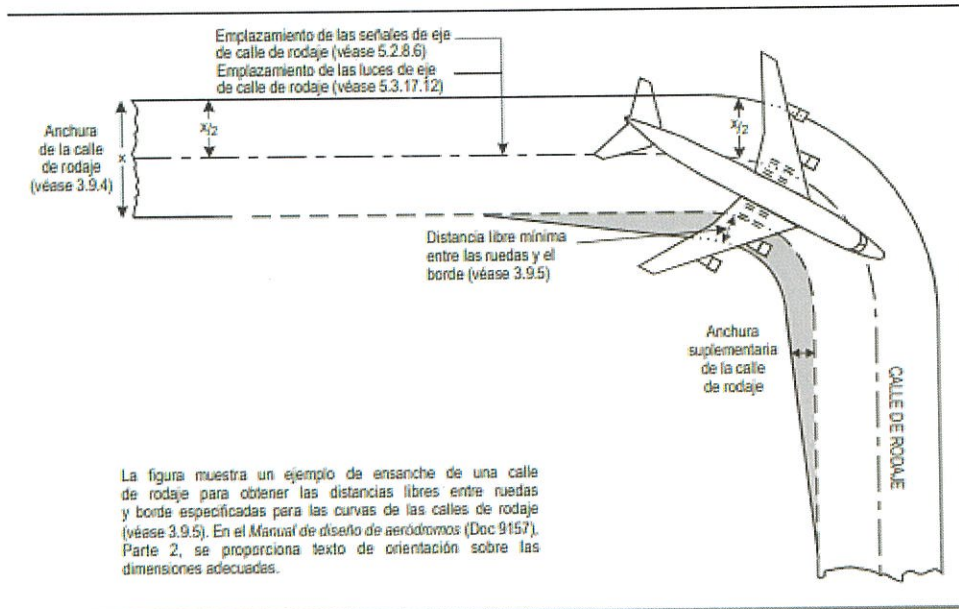
OMGWS			
	Hasta 4,5 m (exclusive)	Desde 4,5 m hasta 6 m (exclusive)	Desde 6 m hasta 9 m (exclusive)
Anchura de la calle de rodaje	7,50 m	10,5 m	15 m

Nota.— En el Manual de diseño de aeródromos (Doc 9157), Parte 2, se proporciona información sobre la anchura de las calles de rodaje.



COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA

- Anexo 14, 3.9 Uniones e intersecciones



RAC 14.245 Calles de Rodaje

Apéndice 1 a la RAC 14.245 b) (Ver RAC 14.245 b))

Ancho de la calle de rodaje

	OMGWS			
	Hasta 4.5 m (exclusive)	Desde 4.5 m hasta 6 m (exclusive)	Desde 6 m hasta 9 m (exclusive)	Desde 9 m hasta 15 m (exclusive)
Anchura de la calle de rodaje	7.5 m	10.5 m	15 m	23 m

Apéndice 1 a la Subparte C Distancia libre

(Ver RAC 14.245 c))

(Ver RAC 14.245 a) 3))

	OMGWS			
	Hasta 4.5 m (exclusive)	Desde 4.5 m hasta 6 m (exclusive)	Desde 6 m hasta 9 m (exclusive)	Desde 9 m hasta 15 m (exclusive)
Distancia libre	1.5 m	2.25 m	3 m ^{a,b} o 4 m ^c	4 m

^a: En tramos rectos para calles de rodaje.

^b: En tramos curvos, si la calle de rodaje está prevista para aviones con base de ruedas inferior a 18 m.

^c: En tramos curvos, si la calle de rodaje está prevista para aviones con base de ruedas igual o superior a 18 m.



COMISIÓN EJECUTIVA
PORTUARIA AUTÓNOMA

Tabla C-1
Distancias mínimas de separación de las calles de rodaje:

Distancia entre el eje de una calle de rodaje y el eje de una pista (metros)										Distancia entre el eje de una calle de rodaje que no sea calle de acceso a un puesto de estacionamiento de aeronaves y un objeto (metros)	Distancia entre el eje de una calle de acceso a un puesto de estacionamiento de aeronaves y el eje de otra calle de acceso (metros)	Distancia entre el eje de la calle de acceso a un puesto de estacionamiento de aeronaves y un objeto (metros)
Letra de clave	Pistas de vuelo por instrumentos				Pistas de vuelo visual				Distancia entre el eje de una calle de rodaje y el eje de otra calle de rodaje (metros)			
	Número de clave	Número de clave	Número de clave	Número de clave	Número de clave	Número de clave	Número de clave	Número de clave				
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
A	77.5	77.5	-	-	37.5	47,5	-	-	23	15.5	19.5	12
B	82	82	152	-	42	52	87	-	32	20	28.5	16.5
C	88	88	158	158	48	58	93	93	44	26	40.5	22.5
D	-	-	166	166	-	-	101	101	63	37	59.5	33.5
E	-	-	172.5	172.5	-	-	107.5	107.5	76	43.5	72.5	40
F	-	-	180	180	-	-	115	115	91	51	87.5	47.5

B. CARACTERÍSTICAS DE LAS CALLES DE RODAJE.

Designación y Ancho

Designación Calle de Rodaje	Ancho
A	23 metros
B	23 metros
C	23 metros
D	23 metros
E	23 metros
F	23 metros
G	40 metros
H	26.5 metros



COMISIÓN EJECUTIVA
PORTUARIA AUTÓNOMA

Tipos de Aeronaves y Características

Tipo de Aeronave	Envergadura	OMGWS
MD11F	51,7mts	12,7mts
C 17 Global Master	51,74mts	10,97mts
A330-200	60,3mts	10,0mts
A330-200 F	60,3mts	10,5mts
A340-200	60,3mts	12,4mts
A340-300	60,3mts	12,5mts
B787-800	60,12mts	14,3mts
B787-900	60,12mts	14,3mts
B787-223	60,12mts	14,3mts
A340-600	63,45mts	14,9mts
B747-400F	64,4mts	14,6mts

INFORMACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES EN EL AEROPUERTO INTERNACIONAL DE EL SALVADOR SAN ÓSCAR ARNULFO ROMERO Y GALDÁMEZ (AIES-SOARG).

No se cuenta con incidente o accidente registrado por dichas operaciones con las aeronaves categorías Echo.

C. SITUACIÓN ACTUAL

El Aeropuerto Internacional de El Salvador San Óscar Arnulfo Romero y Galdámez (IATA: SAL, OACI: MSLP), es el principal aeropuerto internacional de El Salvador. Se encuentra ubicado aproximadamente a 40 km al sureste de la capital, San Salvador, en el municipio de La Paz Oeste, Distrito San Luis Talpa/San Pedro Masahuat, en el Departamento de La Paz.

Limitaciones del AIES-SOARG, adoptadas han tomadas como guías del Documento 9157, Parte 3, "Pavimentos", Cap. 2. La sobrecarga de los pavimentos puede ser provocada por cargas excesivas, por un ritmo de utilización considerablemente elevado, o por ambos factores a la vez. Las cargas superiores a las definidas (en el diseño o en la evaluación) acortan la vida de diseño del pavimento, en tanto que las cargas menores la prolongan. Las fallas de los pavimentos ocurren pocas veces debido a una sola carga excesiva, en cambio se deben a la repetición de cargas que superan el coeficiente de carga para el cual se diseñó el pavimento (principio de daño acumulado). Dado su comportamiento estructural, un pavimento puede soportar reiteradamente una carga definible durante un número previsto de veces en el transcurso de su vida de diseño. En consecuencia, una sobrecarga ocasional de poca importancia puede aceptarse, de ser necesario, ya que reducirá en poca medida la vida esperada del pavimento y acelerará relativamente poco su deterioro.



COMISIÓN EJECUTIVA
PORTUARIA AUTÓNOMA

Áreas del AIES - SOARG	PCR
Pista 07-25	PCR 625/F/B/X/T
Calles de rodaje y plataforma de asfalto HMA (Posiciones 15-18, Rampa TTS)	PCR 690/F/B/X/T
Plataformas de concreto hidráulico (Posiciones 19-22)	PCR 710/R/A/W/T
Plataformas de estacionamiento de concreto hidráulico ETP	PCR 410/R/A/W/T
Plataformas de estacionamiento de concreto hidráulico ETC	PCR 440/R/A/W/T
Plataforma de estacionamiento Aeroman	PCR 630/R/A/W/T

D. GESTIÓN DE RIESGO

Medidas de mitigación: Identificación de las medidas de mitigación que podrían adoptarse en caso de ser aceptable la desviación.

- **Metodología:** La metodología a emplear es la establecida por el Sistema de Gestión de la Seguridad Operacional (SMS), específicamente en lo relacionado con la gestión de riesgos de la seguridad operacional. Dicha metodología ha sido recomendada por la OACI.
- **Análisis de Alternativas:** Se analizará evaluando el rango de probabilidad de ocurrencia del incidente o accidente, se cuantificará de acuerdo a una definición cualitativa, si es frecuente, ocasional, remoto, improbable o sumamente improbable, en dependencia de esos resultados se evalúa la severidad del evento lo cual pasa por pérdidas humanas, daños financieros, materiales, reputación al operador etc.

Considerando la estrategia reactiva se evaluará la severidad de acuerdo con las siguientes tablas:

Tabla 1. Tabla de probabilidad de riesgos de seguridad operacional

<i>Probabilidad</i>	<i>Significado</i>	<i>Valor</i>
Frecuente	Es probable que suceda muchas veces (ha ocurrido frecuentemente)	5
Ocasional	Es probable que suceda algunas veces (ha ocurrido con poca frecuencia)	4
Remoto	Es poco probable que ocurra, pero no imposible (rara vez ha ocurrido)	3
Improbable	Es muy poco probable que ocurra (no se sabe que haya ocurrido)	2
Sumamente improbable	Es casi inconcebible que el suceso ocurra	1



COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA

Tabla 2. Ejemplo de gravedad del riesgo de seguridad operacional

<i>Gravedad</i>	<i>Significado</i>	<i>Valor</i>
Catastrófico	- Aeronave o equipo destruidos - Varias muertes	A
Peligroso	- Gran reducción de los márgenes de seguridad operacional, estrés físico o una carga de trabajo tal que ya no se pueda confiar en que el personal de operaciones realice sus tareas con precisión o por completo - Lesiones graves - Daños importantes al equipo	B
Grave	- Reducción importante de los márgenes de seguridad operacional, reducción en la capacidad del personal de operaciones para tolerar condiciones de operación adversas, como resultado de un aumento en la carga de trabajo o como resultado de condiciones que afecten su eficiencia - Incidente grave - Lesiones a las personas	C
Leve	- Molestias - Limitaciones operacionales - Uso de procedimientos de emergencia - Incidente leve	D
Insignificante	Pocas consecuencias	E

Tabla 3. Ejemplo de matriz de riesgos de seguridad operacional

<i>Probabilidad del riesgo de seguridad operacional</i>		<i>Gravedad del riesgo</i>				
<i>Probabilidad</i>		<i>Catastrófico A</i>	<i>Peligroso B</i>	<i>Importante C</i>	<i>Leve D</i>	<i>Insignificante E</i>
Frecuente	5	5A	5B	5C	5D	5E
Ocasional	4	4A	4B	4C	4D	4E
Remoto	3	3A	3B	3C	3D	3E
Improbable	2	2A	2B	2C	2D	2E
Sumamente improbable	1	1A	1B	1C	1D	1E



COMISIÓN EJECUTIVA
PORTUARIA AUTÓNOMA

Tabla 4. Ejemplo de tabla de tolerabilidad del riesgo de seguridad operacional

<i>Rango del índice de riesgo de seguridad operacional</i>	<i>Descripción del riesgo</i>	<i>Medida recomendada</i>
5A, 5B, 5C, 4A, 4B, 3A	INTOLERABLE	Tomar medidas inmediatas para mitigar el riesgo o suspender la actividad. Realizar la mitigación de riesgos de seguridad operacional prioritaria para garantizar que haya controles preventivos o adicionales o mejorados para reducir el índice de riesgos al rango tolerable.
5D, 5E, 4C, 4D, 4E, 3B, 3C, 3D, 2A, 2B, 2C, 1ª	TOLERABLE	Puede tolerarse sobre la base de la mitigación de riesgos de seguridad operacional. Puede necesitar una decisión de gestión para aceptar el riesgo.
3E, 2D, 2E, 1B, 1C, 1D, 1E	ACEPTABLE	Aceptable tal cual. No se necesita una mitigación de riesgos posterior.



**COMISIÓN EJECUTIVA
PORTUARIA AUTÓNOMA**

EVALUACIÓN DE RIESGOS POR: COMPATIBILIDAD DE OPERACIÓN PARA AERONAVES DE CATEGORIA ECHO.

Norma / Regulación	RAC 139 Certificación, Operación y Vigilancia de Aeródromos, RAC 14 Regulación de Diseño de Aeródromos Anexo 14 Aeródromos, Diseño y operaciones de Aeródromos Vol. 1.
Referencia del riesgo	Limitaciones físicas de diseño del aeródromo.
Tipo de Operación o Actividad	Operación de Aeronaves categoría Echo.

Peligro genérico	Peligros específicos	Consecuencias relacionadas con el peligro	Defensas actuales para control del riesgo	Índice Resultante	Acciones adicionales para reducir riesgo/índice de riesgo	Riesgo Residual	Responsabilidad
Aterrizajes y despegues de aeronaves categoría Echo	Incapacidad /inhabilidad para aterrizar en la LDA.	Daño a la aeronave.	- Información del Aeródromo publicada en la AIP parte MSLP AD 2.8 datos sobre la plataforma, calles de rodaje y emplazamientos/posiciones de verificación de equipo. - Controladores de Tránsito Aéreo capacitados. - Procedimientos operacionales estandarizados del piloto - Procedimientos de aproximación frustrada. - Ayudas visuales y señalización horizontal y vertical. - Radar - ILS ambas pistas - VOR-DME - Estaciones Meteorológicas.	2C	- Mantener el buen estado de luces, letreros y señalización. - Continuar con el mantenimiento de pista. - Sello de carpeta asfáltica. - Mantener inspecciones diarias. - Coordinación con operadores aéreos en caso quieran operar nuevas rutas.	1C	Jefe del Departamento de Operaciones Jefe del Departamento de Mantenimiento Jefe de Unidad SMS
	Excursión de pista	- Daño a la infraestructura aeroportuaria (Luces, letreros, pavimentos, franja). - Lesiones a personas	- Información del Aeródromo publicada en la AIP parte MSLP AD 2.8 datos sobre la plataforma, calles de rodaje y emplazamientos / posiciones de verificación de equipo. - Mantenimiento de pista. - Medición de coeficiente de fricción, bajo norma. - Inspecciones de pista. - Equipo de SEI.	3C		2D	Oficial de Aeródromo



COMISIÓN EJECUTIVA
PORTUARIA AUTÓNOMA

E. MEDIDAS DE ACCIÓN PARA MEJORAR LAS BARRERAS:

No	Barrera a Fortalecer	Plazo
1.	Mantener el buen estado de luces, letreros y señalización horizontal del aeródromo.	De acuerdo a programa de mantenimiento
2.	Continuar con el mantenimiento de pista.	De acuerdo a programa de mantenimiento
3.	Sello de carpeta asfáltica.	Enero a abril/2025
4.	Mantener inspecciones diarias.	Diario
5.	Coordinación con operadores aéreos en caso quieran operar nuevas rutas.	Cuando aplique

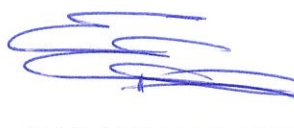
F. CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS:

- En conclusión, la operación de aeronaves Echo Eco en un aeródromo 4D es técnicamente factible y puede representar una oportunidad para mejorar la eficiencia y sostenibilidad del aeródromo, siempre que se tomen en cuenta las adaptaciones necesarias en infraestructura y procedimientos.
- Es recomendable que el aeródromo implemente medidas de adaptación progresivas para alinearse con las tendencias de la aviación sostenible y garantizar una transición eficiente hacia la operación de aeronaves más ecológicas.

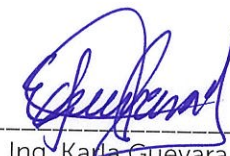
G. VIGILANCIA CONTINUA DEL CUMPLIMIENTO DE APLICACIÓN DE LA(S) ALTERNATIVAS.

Por parte del AIES-SOARG, se les dará seguimiento a las inspecciones periódicas de la infraestructura del aeródromo junto con el seguimiento de las operaciones con evaluación del desempeño de la seguridad operacional.


Lic. Ana Yanira Aguilar
Gerente Aeroportuario


Lic. Eduardo Hernández
Oficial de Aeródromo


Tec. Jordan Herrera
Oficial de Aeródromo


Ing. Karla Guevara
Jefe de Unidad SMS