



الجمعية العمومية - الدورة الحادية والأربعون

اللجنة الفنية

البند رقم ٣١: سلامة الطيران والتوحيد القياسي للملاحة الجوية

وصلة تمديد بداية المدرج

(مقدمة من الأرجنتين، بدعم من ١٨ دولة من الدول الأعضاء في لجنة الطيران المدني لأمريكا اللاتينية)^٢

الموجز التنفيذي	
الإجراء: الجمعية العمومية مدعوة إلى: أ) تقييم المعلومات المقدمة في ورقة العمل هذه؛ ب) توجيه المجلس للنظر في مدى استصواب إجراء التحليل الفني اللازم لإدراج الشكل الخاص بـ "تمديد وصلة بداية المدرج" في المجلد الأول بالملحق ١٤.	
الأهداف الاستراتيجية:	تتعلق ورقة العمل هذه بالأهداف الاستراتيجية للسلامة في جانبها المتعلق بالتوحيد القياسي للوائح التنظيمية وبسعة الملاحة الجوية وكفاءتها، في جانبها المتعلق بالاستخدام الديناميكي للأسطح المتاحة في المطارات التي قد تكون محدودة بسبب وضعها الجغرافي.
الآثار المالية:	يتيح استخدام وصلة تمديد بداية المدرج مسافة أطول لعمليات إقلاع الطائرات عندما لا يكون العرض الكامل لشريط المدرج متاحاً، مما يسمح بجدولة العمليات الجوية على نطاق أوسع. ويؤدي هذا الخيار إلى زيادة الديناميكية في العمليات الجوية كما أن له تأثير اقتصادي إيجابي على مشغلي الطائرات وكذلك مشغلي المطارات، الأمر الذي من شأنه أن يوفر للمستخدمين مسافات معلنة أطول لإقلاع الطائرات ويكفل سلامة العمليات الجوية في ذات الوقت.
المراجع:	الملحق ١٤ - المطارات، المجلد الأول - تصميم المطارات وعملياتها الملحق ١٥ - خدمات معلومات الطيران الوثيقة 9981 Doc، إجراءات خدمات الملاحة الجوية (PANS) - المطارات (PANS-AGA) - المذكرة LT 10/4-SA144 للمكتب الإقليمي لأمريكا الجنوبية والاستيبان بشأن استخدام ملحق وصلة تمديد بداية المدرج - ممارسات الدول فيما يتعلق بتنفيذ وصلة تمديد بداية المدرج

^١ قدمت الأرجنتين النسخة باللغة الإسبانية.

^٢ أوروبا (مملكة هولندا)، بلير، شيلي، كولومبيا، كوستاريكا، كوبا، الجمهورية الدومينيكية، إكوادور، السلفادور، غواتيمالا، هندوراس، جامايكا، المكسيك، نيكاراغوا، بنما، باراغواي، أوروغواي وجمهورية فنزويلا البوليفارية.

١ - المقدمة

١-١ تنص المادة ٣٧ من اتفاقية شيكاغو على أن تتعهد كل دولة متعاقدة بالتعاون في تأمين أعلى درجة ممكنة من التوحيد في اللوائح والمعايير والإجراءات والتنظيم فيما يتعلق بالطائرات والموظفين والممرات الجوية والخدمات المساعدة في جميع المسائل التي يؤدي فيها هذا التوحيد إلى تيسير الملاحة الجوية وتحسينها.

٢-١ وتنص المادة المذكورة أعلاه أيضًا على أنه تحقيقاً لهذه الغاية، يتعين على الايكاو أن تعتمد أو تعدل القواعد والتوصيات الدولية والممارسات والإجراءات التي تتناول، من بين أمور أخرى، خصائص المطارات ومناطق الهبوط.

٣-١ وبناءً على ذلك، عمم المكتب الإقليمي لأمريكا الجنوبية (SAM) التابع للايكاو على دول المنطقة المذكورة LT 10/4-SA144 المؤرخة ١٩ مايو ٢٠٢١ التي تتضمن استبياناً بشأن ممارسات الدول فيما يخص تمديد بدء تشغيل المدرج، من أجل استكمال دراسة الوضع الحالي للدول فيما يتعلق بتوفير وصلة تمديد بداية المدرج.

٤-١ وفي المذكرة المذكورة، يشير المدير الإقليمي للمكتب إلى أن وصلة تمديد بداية المدرج قيد الاستخدام بالفعل في بعض الدول استناداً إلى أحكام تم وضعها على المستوى الوطني. بيد أن هناك اختلافات جوهرية بين الدول فيما يتعلق بالخصائص والمتطلبات التشغيلية، وقد يؤدي الوضع الحالي إلى حدوث ارتباك من شأنه أن يطرح تحدياً على المشغلين فيما يتعلق بالسلامة.

٥-١ وفي الوقت الحالي، لا يتناول الملحق ١٤، المجلد الأول - تصميم وتشغيل المطارات ولا أي وثيقة أخرى من وثائق الايكاو قواعد وتوصيات دولية أو أي إرشادات بشأن وصلة تمديد بداية المدرج.

٦-١ وبالنظر إلى أن الدول الأخرى لديها أحكام خاصة لاستخدام وصلة تمديد بداية المدرج، وأنه من المتوخى أن يحقق هذا الاستخدام فوائد تشغيلية لبعض عمليات الطائرات، مما يوفر لمشغلي المطارات والمشغلي الجويين مرونة أكبر في العمليات عندما تكون للمدارج هذه الخصائص، وأن الايكاو تدرس وضع أحكام جديدة تتعلق بتنفيذ وصلة تمديد بداية المدرج، فقد أجرى خبراء المطارات والمساعدات الأرضية في هيئة الطيران المدني الأرجنتينية تقييمات للمواصفات، والخصائص الفيزيائية، والمعينات البصرية، والقيود الناجمة عن العوائق، والتصميم والعمليات الخاصة بتزويد المطارات بوصلة تمديد بداية المدرج كما ترد في اللائحة الوطنية RAAC 154.

٧-١ وفي هذا السياق، ارتؤي أنه من المناسب عرض التجربة التي طورتها هيئة الطيران المدني بالأرجنتين وإخضاعها للتقييم والمناقشة الفنية بغية النظر في إمكانية وضع المعايير الخاصة بوصلة تمديد بداية المدرج وإدراجها في اللوائح التنظيمية الدولية الخاصة بالمطارات والمساعدات الأرضية.

٢ - التحليل

١-٢ وبالتأسيس على الكتب الدورية الصادرة عن دول أخرى والتقييمات التي أجرتها هيئة الطيران المدني بالأرجنتين، يرد أدناه مقترح باستعراض واقتراح إدراج وصلة تمديد بداية المدرج في الملحق ١٤، المجلد الأول.

٢-٢ يستند الاقتراح إلى المبادئ التالية:

١-٢-٢ يُدرج في الفصل الأول - عام، الفقرة ١-١، تعريف -وصلة تمديد بداية المدرج كمصطلح جديد، مع تحديد استخدامه وشروطه العامة. وتتطابق تعريف الدول التي تستخدم وصلة تمديد بداية المدرج بشكل عام، ولكن من الضروري إدراج وصف شامل للهدف وظروف التنفيذ. ونظرًا لأن التعاريف الحالية غير واضحة بشكل كافٍ، يجب تضمين تعريف يحتوي على الموقع والوجهة المعنية والاستخدامات المتباينة وقيود بيئة المدرج وشرط إجراء تقييم السلامة.

٢-٢-٢ ويعتبر توفير قسم من المدرج للإقلاع حصرياً، في حالة وجود شريط محدود العرض، أمراً معقولاً من حيث المبدأ في المطارات التي يكون فيها العرض الكامل لشريط المدرج غير متاح فعلياً، بالنظر إلى السرعة المنخفضة للطائرة أثناء المرحلة الأولى من الإقلاع. لذلك يمكن النظر في السماح بزيادة طول الإقلاع في المطارات التي يكون فيها عرض شريط المدرج محدوداً.

٣-٢-٢ وينبغي أن يكون قبول مركز مراقبة المنطقة لوصلة تمديد بداية المدرج مشروطاً بإجراء تقييم مسبق للسلامة تؤخذ فيه بعين الاعتبار عناصر تشغيل الطائرة وأداءها، بالإضافة إلى عوامل المطار، مثل الطول المقترح لوصلة التمديد، وسبب ضيق شريط المدرج، وتحضير الشريط الضيق في وصلة تمديد بداية المدرج، ومستوى الاحتكاك على المدرج، والطقس، والعوائق، والمساعدات البصرية، وتأثير لفح المحركات النفاثة عند الإقلاع على الطرق الداخلية والطرق العامة والمعدات الحساسة والعوامل الأخرى التي تؤثر على العمليات.

٤-٢-٢ وشمل التقييم الذي أجراه خبراء هيئة الطيران المدني بالأرجنتين بشأن إمكانية قبول إدماج تصميم وصلة تمديد بداية المدرج في اللوائح دراسات، مستقاة من سجلات السنوات العشر الماضية، عن حالات الخروج الجانبي عن المدرج أثناء عمليات الإقلاع، تم الحصول عليها من مجلس سلامة النقل (JST). وجرى تقييم النتائج والترجيحات في وقتها المناسب وتم تضمينها في دراسة منفصلة، ترد في المرفق باء (Anexo Bravo).

٥-٢-٢ تعديل مصطلحات الفصل ٢ - بيانات المطار، من أجل إدراج متطلبات التقرير والإبلاغ من قبل مشغل المطار بشأن ارتفاع وصلة تمديد بداية المدرج عند تشييده (الفقرة ٢-٣) والمسافات المعلنة (الفقرة ٢-٨).

٦-٢-٢ ومن الضروري تحديد بيانات الارتفاع الخاصة بوصلة تمديد بداية المدرج بشكل مستقل متى وجد، حيث يمكن لهذه البيانات أن تختلف اختلافاً كبيراً عن بيانات الارتفاع لعتبة/نهاية المدرج، حسب طولها والرمز المرجعي المطبق.

٧-٢-٢ في القسم المخصص للمسافات المعلنة، يجب توضيح أن ذلك الجزء من المدرج الذي يشكل وصلة تمديد بداية المدرج متاح فقط للإقلاع ولا ينبغي تضمينه في حساب بقية المسافات المعلنة. والغرض من هذا التخصيص هو أيضاً إبلاغ شركات الطيران بوجود شريط ضيق في هذا الجزء من المدرج بحيث يمكن أخذ ذلك في الاعتبار في عمليات الطوارئ. ويجب أن توضح منشورات دليل الطيران الخاصة بالمطار أن طولاً معيناً من شوط الإقلاع المتاح (TORA) ومسافة الإقلاع المتاحة (TODA) ومسافة التوجيه والتوقف المتاحة (ASDA) مخصص لجزء من المدرج فيه شريط ضيق صُمم بحيث يكون وصلة تمديد بداية المدرج.

٨-٢-٢ والسبب في تقييد استخدام وصلة تمديد بداية المدرج في الاتجاه المعاكس يتمثل بشكل أساسي في السرعات العالية للطائرات التي قد تفكر في الاستعانة بهذا الجزء من المدرج للإقلاع أو باعتباره مسافة تعجيل توقف متاحة. كما أن النظر في استخدام هذا الجزء كمسافة إقلاع متاحة (TODA) هي مسألة تحليل يجب أن تؤخذ في الاعتبار حتى لا تؤدي إلى تفسيرات خاطئة عند تحديد مسافة الإقلاع المتاحة، بسبب مواصفات العرض المطلوب للمسار الخالص المحدد في الفصل ٣ - الخصائص الفيزيائية، الفقرة ٣-٦، التي قد لا تتطابق مع شريط وصلة تمديد بداية المدرج.

٩-٢-٢ استعراض التنسيق مع شروط وتوصيات إجراءات خدمات الملاحة الجوية - المطارات والمساعدات الأرضية PANS-AGA وكذلك العلاقة مع الملحق ١٥.

١٠-٢-٢ إضافة فقرة جديدة برقم ١٦-٣ إلى الفصل ٣ لتشمل مواصفات وصلة تمديد بداية المدرج وإدراج تفاصيل المواصفات في المرفق ألف.

١١-٢-٢ يجب أن تكون وصلة تمديد بداية المدرج خصائص مماثلة لبقية المدرج من حيث العرض، والمنحدرات، والمقاومة، والسطح. وبالتالي سيكون من المناسب إدراجه بعد الفقرة ٣-١ - المدرج، مع تفاصيل محددة في المرفق ألف.

١٢-٢-٢ يُدرج في الفصل ٣، الفقرة ٣-٤ شرائط المدرج، وصفاً لشريط وصلة تمديد بداية المدرج الضيق واستعراض المواءمة مع إجراءات خدمات الملاحة الجوية - المطارات والمساعدات الأرضية.

١٣-٢-٢ تُظهر مواصفات الدول التي طبقت وصلة تمديد بداية المدرج حالات تضارب هندسية عندما تجمع بين أنواع مختلفة من الطائرات وفقاً للرموز المرجعية، والفئات التشغيلية، سواء البصرية، والآلية، وغير الدقيقة والدقيقة، وعرض الشريط كما يرد في الملحق، الذي قد لا يتوافق بالضرورة مع الحد الأدنى المحدد. ويعرض المرفق ألف (Anexo Alfa) الملحق بورقة العمل هذه اختبارات لفئات مختلفة، ومدارج وطائرات تختلف من حيث العرض وتظهر تضارب في تنفيذ الجزء الرابط بين الشريط الضيق لوصلة تمديد بداية المدرج ومستوى الشريط في بقية المدرج، وفقاً للمواصفات التي تم جمعها من الدول. وفيما يلي الاختبارات التي أجراها خبراء المطارات والمساعدات الأرضية في هيئة الطيران المدني الأرجنتينية باستخدام بارامترات مختلفة، إلى جانب التعديل المقترح بالاستناد إلى شروط السلامة التي تعتبر مقبولة.

١٤-٢-٢ تدرج في الفصل ٤، الفقرة ٤-١-١٣، المواصفات الخاصة بتشييد سطح تجسيري في حالة وجود وصلة تمديد بداية المدرج. قم بإدراج الأشكال المستخدمة كمرجع في المرفق باء. وممارسات الدول لا تنظر في أي حماية جانبية من حافة الشريط الضيق في القسم المخصص لوصلة تمديد بداية المدرج، الأمر الذي يمثل مخاطر تشغيلية متزايدة. ويوضح المرفق ألف بورقة العمل هذه (Anexo Alfa) الارتفاعات التي تفرضها القيود المتعلقة بالأسطح والظروف المحتملة لوجود عقبات قد تنشأ عن الممارسات المستخدمة في الدول التي تم الرجوع إلى لوائحها، وتحتوي على اقتراح لإنشاء سطح تجسيري رابط من حافة شريط وصلة تمديد بداية المدرج إلى سطح الاقتراب أو سطح صعود الإقلاع حسب الحالة. ويجب أن يكون منحدر السطح التجسيري هذا على طول شريط وصلة تمديد بداية المدرج هو نفسه بالنسبة لبقية المدرج.

١٥-٢-٢ ويُدرج في الفصل ٥ مواصفات الإشارات والأنوار التي تنطبق على وصلة تمديد بداية المدرج. وتُدرج في المرفق ألف الرسوم البيانية المطابقة لخصائص إشارات وأنوار وصلة تمديد بداية المدرج. ويحتوي المرفق ألف (Anexo Alfa) على رسوم بيانية قام بإعدادها خبراء المطارات والمساعدات الأرضية في هيئة الطيران المدني الأرجنتينية بشأن المساعدات البصرية التي يمكن تطبيقها على قسم المدرج المُعرّف على أنه وصلة تمديد بداية المدرج لكل فئة تشغيلية.

١٦-٢-٢ ويحتوي المرفق ألف (Anexo Alfa) على معلومات داعمة عن الدراسة التي أجراها خبراء المطارات والمساعدات الأرضية في هيئة الطيران المدني الأرجنتينية، والمقارنة بين البارامترات المستخدمة من قبل الدول الأخرى، وسجلات وترجيحات حالات الخروج الجانبي عن المدرج المقدمة من مجلس سلامة النقل كأساس لتقييم الايكاو.

٣- الإجراءات

١-٣ الايكاو مدعوة للقيام بما يلي:

(أ) الإحاطة علماً بالمعلومات الواردة في ورقة العمل هذه.

(ب) دراسة الاقتراح المقدم من خبراء المطارات والمساعدات الأرضية في هيئة الطيران المدني الأرجنتينية بشأن تعديل الملحق ١٤، المجلد الأول والأساس المنطقي المقدم في المرفقين ألف (Anexo Alfa) وباء (Anexo Bravo)، من أجل تقييم جدوى إدراج شكل وصلة تمديد بداية المدرج في الملحق المذكور أعلاه.

- (ج) إبداء أي تعليقات أو اقتراحات بشأن إدخال تغييرات على المحتويات.
- (د) النظر في إحالة القرارات المعتمدة بشأن تنفيذ وصلة تمديد بداية المدرج للنظر فيها من قبل فريق خبراء تصميم وتشغيل المطارات (ADOP) واقتراح لاحق لتعديل الملحق ١٤، المجلد الأول - تصميم وتشغيل المطارات، من قبل لجنة الملاحة الجوية.
-

ANEXO A

**ESTUDIO SOBRE LA IMPLEMENTACION DE LA
“EXTENSIÓN DE INICIO DE PISTA” (RSE)
EN EL ANEXO 14**

El presente estudio, desarrollado por los especialistas AGA de ANAC-Argentina, tiene por objeto evaluar la conveniencia de incorporar la extensión de inicio de pista, por sus siglas en idioma inglés RSE (Runway Starter Extensión), en el Anexo 14 Volumen I – Diseño de Aeródromos.

ANTECEDENTES:

1°) La Secretaría General de la ORGANIZACIÓN DE AVIACIÓN CIVIL INTERNACIONAL (OACI), emitió la Carta de Estado AN 4/1.2.28-20/35, en fecha 3 de abril de 2020, mediante la cual se comunicó la adopción de la Enmienda 15 al Volumen I del Anexo 14 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional (Chicago 1944), la cual contiene las nuevas especificaciones en diseño y operación de aeródromos.

2°) Como consecuencia de las enmiendas a las normas y métodos recomendados, por sus siglas en inglés, “SARPs” de la OACI, se realizó una revisión y adecuación del Anexo 14 Volumen I, a fin de actualizar los requerimientos de diseño y operación de aeródromos a los nuevos estándares internacionales, lo que se incorporó en la Enmienda 16.

3°) En fecha 20 de mayo del corriente, se cursa a los Estados de la Región SAM, la Nota LT 10/4– SA144 del Director Regional de la Oficina Sudamericana de la OACI, Lima, conteniendo un cuestionario sobre las prácticas de los Estados sobre Extensión de Inicio de Pista (RSE).

4°) La citada nota, menciona que la extensión de inicio de pista (RSE) es un término utilizado para definir un área situada antes del inicio normal de la pista que, bajo ciertas circunstancias, proporciona a los aviones una longitud adicional solo para el despegue. Cuando existen algunas limitaciones físicas para toda la longitud de la pista, RSE puede utilizarse para proporcionar una distancia adicional antes del inicio normal de la pista como una longitud adicional disponible solo para el despegue.

5°) Asimismo, la nota de la Oficina Regional de la OACI, menciona que, en algunos Estados, la RSE se encuentra en uso, pero con diferencias sustanciales entre los Estados en lo que refiere a las características y requisitos operativos, advirtiendo que la situación actual puede crear confusión y conducir a un problema de seguridad para los operadores. El Anexo 14 — Aeródromos, Volumen I — Diseño y Operaciones del Aeródromo ni ningún otro documento de la OACI relacionado, proporcionan Estándares o Recomendaciones (SARP) u orientación alguna para RSE.

6°) Actualmente, el Anexo 14 — Aeródromos, Volumen I — Diseño y Operaciones de Aeródromos ni ningún otro documento de la OACI relacionado, proporcionan Estándares o Recomendaciones (SARP) u orientación alguna para RSE.

7°) Por lo mencionado en el párrafo anterior, el objetivo del cuestionario es el de armonizar, según sea necesario, las disposiciones RSE a nivel internacional a fin de proporcionar requisitos comunes para el diseño y el funcionamiento de la RSE, contribuyendo así a la comprensión uniforme de los requisitos de RSE y mejorar la seguridad de las operaciones.

8°) La adopción de este tipo de superficies permitirían optimizar los recursos disponibles de la infraestructura aeroportuaria y aumentar la distancia disponible de despegue de las aeronaves, en circunstancias específicas, posibilitando operaciones que requieran esa distancia complementaria.

Por todos los antecedentes citados, se considera apropiado analizar la conveniencia operativa de incorporar las especificaciones sobre RSE a la normativa, para lo cual se desarrolla la siguiente estructura de informe:

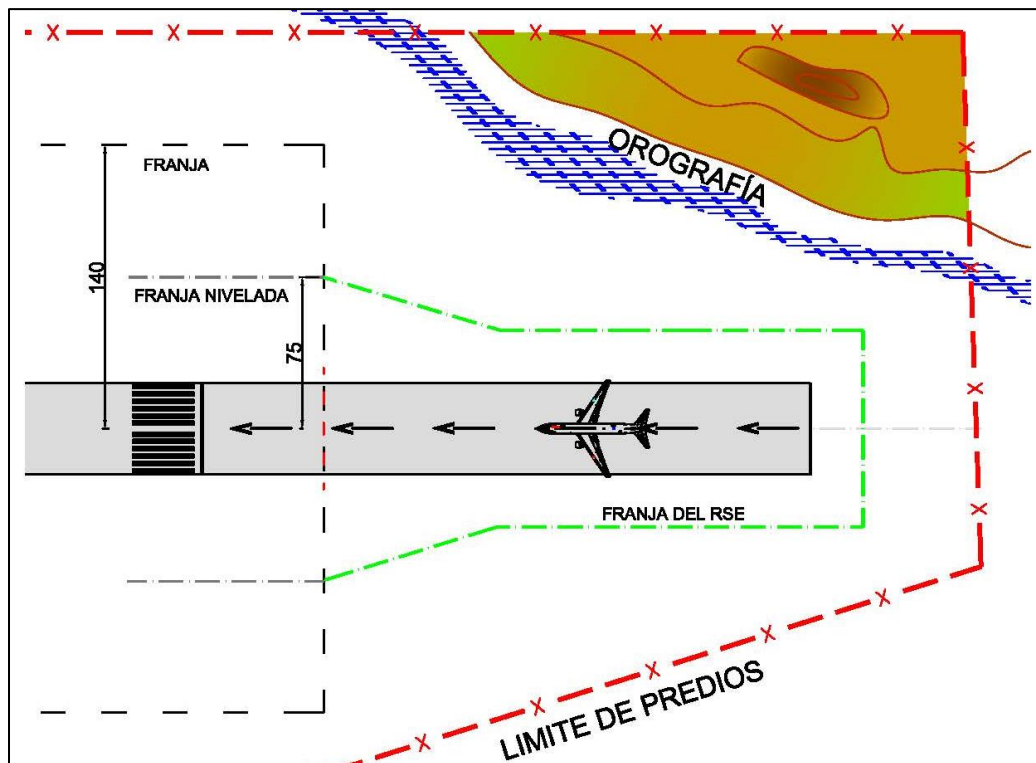
ESTRUCTURA DEL INFORME Y DESARROLLO

- A.** Objetivo de la RSE
- B.** Prácticas de los Estados – Gráficos
- C.** Evaluaciones de la AAC sobre las prácticas de los Estados. Ejemplos aplicados a Clave de Referencia y Anchos de pista.
- D.** Consideraciones de la AAC sobre anchos de franja aceptables en base a velocidades de despegue, tipos de operaciones, RESA, aplicación.
- E.** Ensayos de la AAC con mayor nivel de protección basados en registros de excursiones
 - Tabla 1-19-3: distancias desde el eje de pista según Clave de aeronave. Aplicación a todas las Claves y anchos de pista. Compatibilidad
 - Distancia de 1 Envergadura desde el eje de pista. Aplicación a todas las Claves y anchos de pista. Compatibilidad
 - Distancia 0,5 Envergadura desde borde de pista, Aplicación a todas las Claves y anchos de pista. Compatibilidad
- F.** Resultados de los ensayos. Conclusiones sobre la aplicabilidad.
- G.** Registros excursiones de pista Junta de Seguridad en el Transporte (JST- Argentina).
- H.** Propuesta de inclusión en Anexo 14 Volumen I, sobre:
 - Dimensiones
 - Usos
 - Características físicas
 - Ayudas visuales
 - Preparación de la franja
 - Limitación de obstáculos
 - Distancias Declaradas
 - Necesidad eventual de barreras deflectoras de chorro

A. Objetivo de la RSE

El objetivo de las especificaciones sobre la extensión de pista para el despegue es desarrollar requisitos específicos en la regulación y proporcionar a los explotadores de aeródromos y operadores aéreos mayor flexibilidad en las operaciones cuando se disponga de estas características de pista.

Si bien no se dispone de regulaciones a nivel internacional para la provisión de extensión de inicio de pista (RSE), ni se utiliza un área específica para el despegue, bajo las características de RSE, se iniciaron una serie de investigaciones a nivel internacional, para recabar información sobre las regulaciones de otros Estados en la aplicación de RSE, sus características, configuración, ayudas visuales y demás información relacionada con esta figura, de manera de evaluar la viabilidad de su posible aplicación.



Posibles causas para la implementación de RSE

B. Prácticas de los Estados – Gráficos

De las regulaciones y circulares relacionadas con la RSE, se hallaron documentos de los Estados de Australia, Nueva Zelanda, Reino Unido y EASA (European Aviation Safety Agency).

Las regulaciones y circulares obtenidas describen las condiciones en las cuales puede hacerse uso de una extensión de inicio de pista, sus características, dimensiones de pista y franja de pista, señales e iluminación, distancias declaradas, condiciones físicas de resistencia, pendientes, fricción y demás especificaciones relacionadas con las generalidades de las pistas.

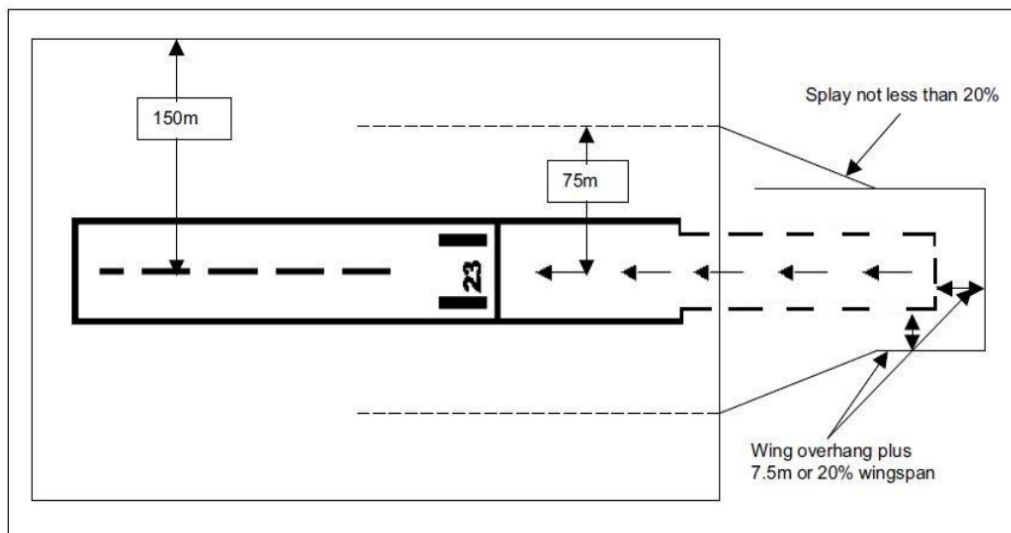
Los documentos referidos se presentan en el **Adjunto B**.

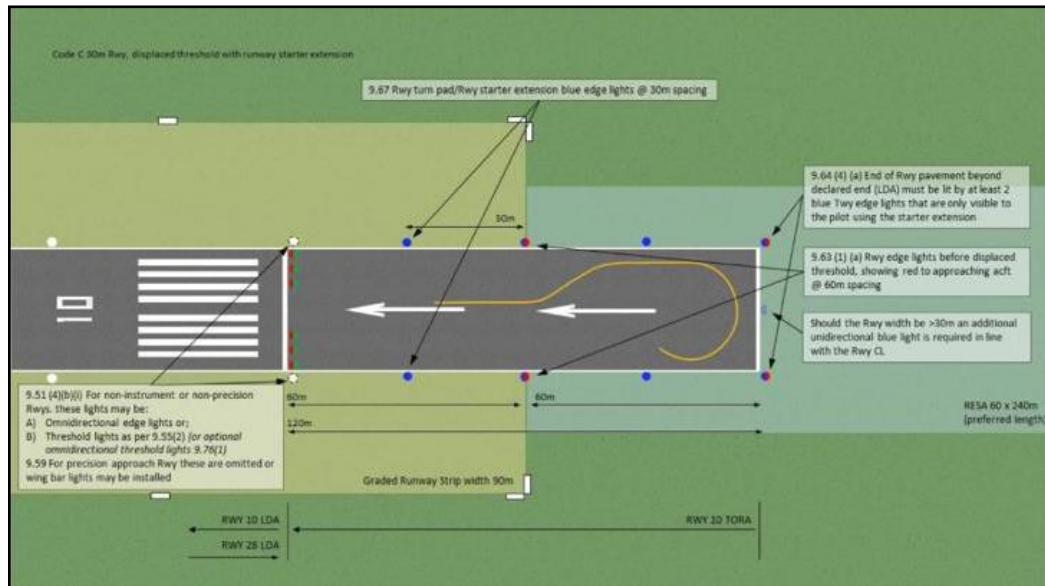
Las características principales y consideraciones para el uso de la RSE en práctica por parte de los Estados mencionados son:

- Uso exclusivo para despegue cuando no es posible proveer el ancho de franja requerido por la norma para el resto de la pista.
- Longitud de no más de 150 m. En algún Estado lo condiciona a un estudio de seguridad operacional para mayor longitud.
- La franja a cada lado de la pista está definida por la distancia necesaria para cubrir la envergadura de la aeronave, más un adicional de 7,5 m (8 m en otros Estados).
- La franja reducida de la RSE se enlaza (o empalma) con la franja nivelada de pista por medio de un bisel del 20%.
- La franja más allá del extremo de la RSE se define como la necesaria para cubrir la envergadura de la aeronave, más un adicional de 7,5 m / 8 m (según el Estado), o el 20% de la envergadura.

- Es incluida en las Distancias Declaradas sólo como TORA en Algunos Estados y como TORA, TODA y ASDA en otros.
- Las pendientes de pista (transversal y longitudinal), resistencia y demás características físicas del pavimento deben ser iguales al resto de la pista.
- Las señales del sector definido como RSE son compatibles con las de umbral desplazado en el sentido del despegue.
- Las luces del sector se consideran como si fuera un rodaje durante la maniobra de ingreso y como umbral desplazado en el sentido del despegue (azul entrando y rojo en despegue).
- Se requiere la publicación de la longitud del tramo de pista como RSE para notificar a los pilotos la disponibilidad de tal instalación sólo para despegue.
- Algún Estado admite un ancho del tramo de RSE de hasta $2/3$ del ancho del resto de la pista.

En los siguientes gráficos se muestran las características físicas comunes a los Estados y las ayudas visuales aplicadas a la extensión de inicio de pista.





C. Evaluaciones sobre las prácticas de los Estados. Ejemplos aplicados a Clave de Referencia y Anchos de pista

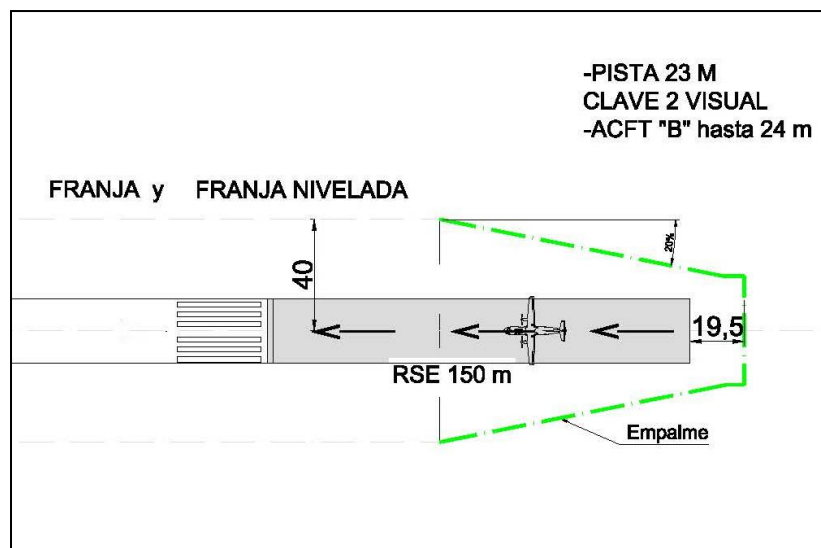
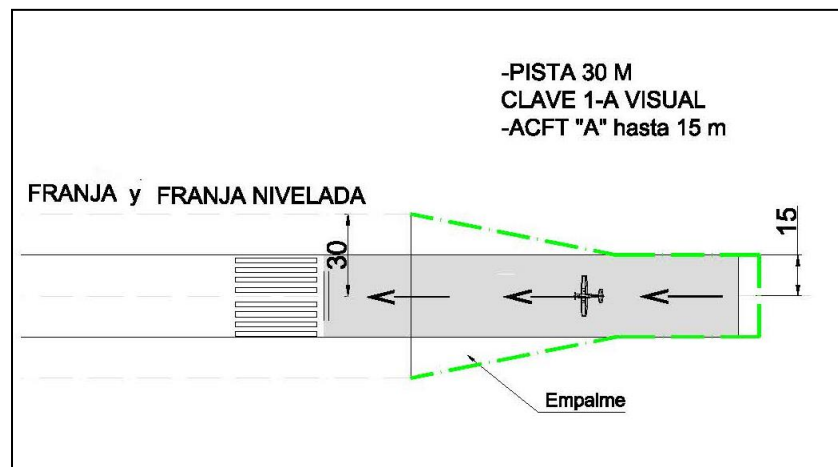
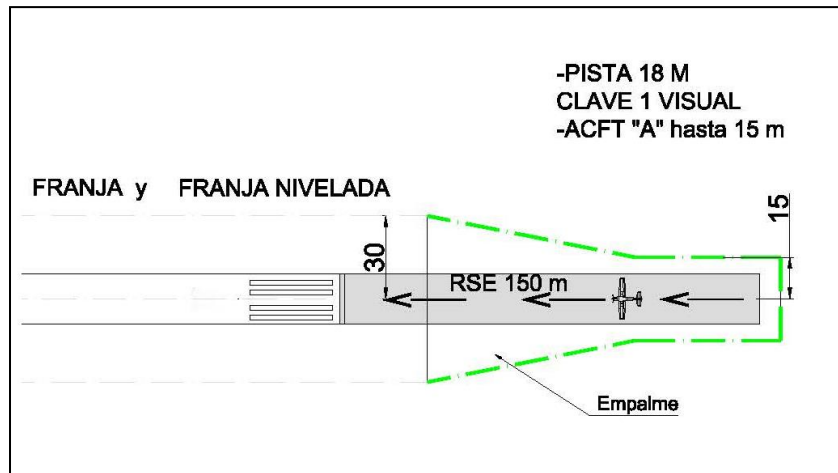
Como se ha visto, el objetivo de proveer una extensión de pista para el despegue con dimensiones de franja reducida, es proporcionar a los explotadores de aeródromos y operadores aéreos mayor flexibilidad en las operaciones, cuando se disponga de limitaciones localizadas en las áreas adyacentes a la pista, por ejemplo canales de drenaje, desniveles de terreno, objetos cuya remoción resulta impracticable, pero se pueda extender la pista con una franja, o área de seguridad menor a la definida para el resto de la pista.

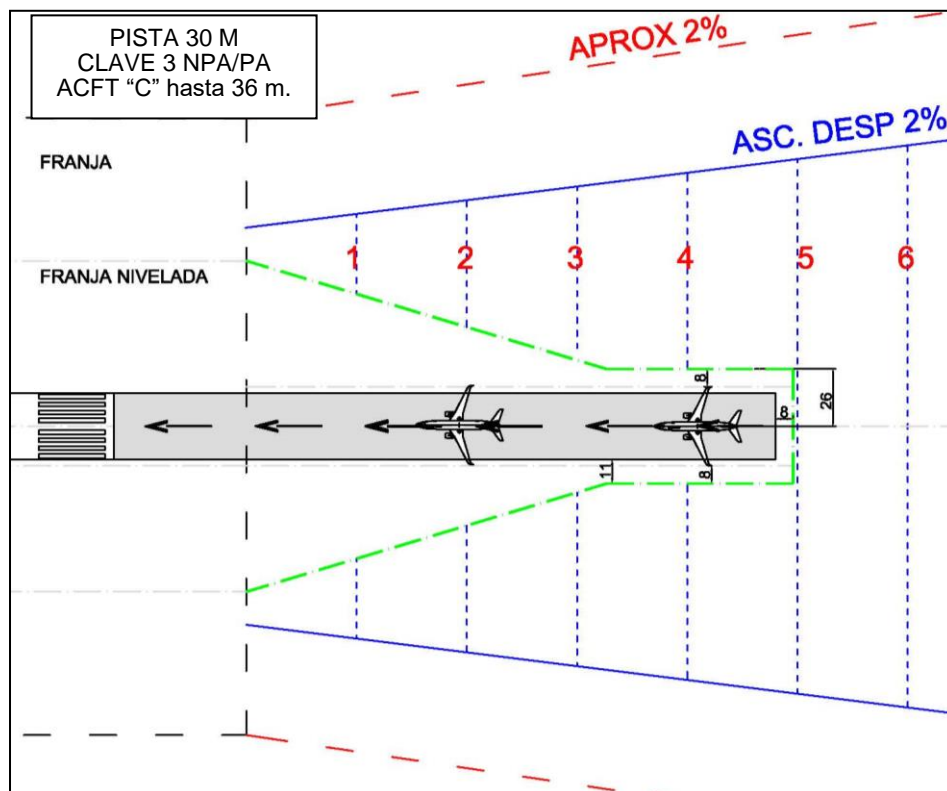
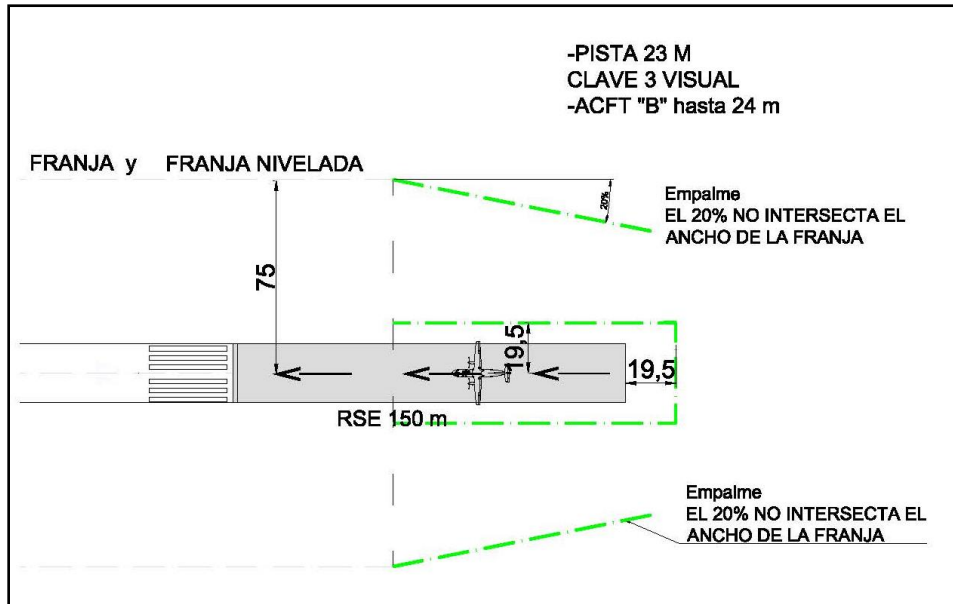
En líneas generales, las regulaciones de los Estados consultadas, tipifican la extensión de inicio de la pista como una calle de rodaje para ingresar, disponiendo de una franja reducida en función de la baja velocidad que se alcanza a los 150 m de iniciada la carrera de despegue.

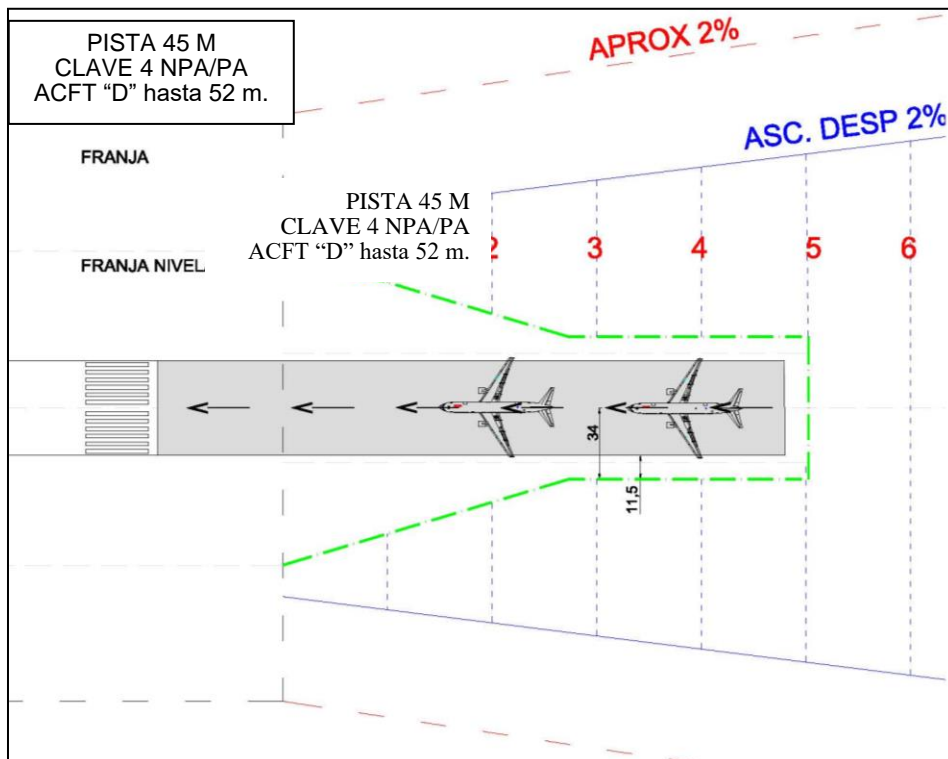
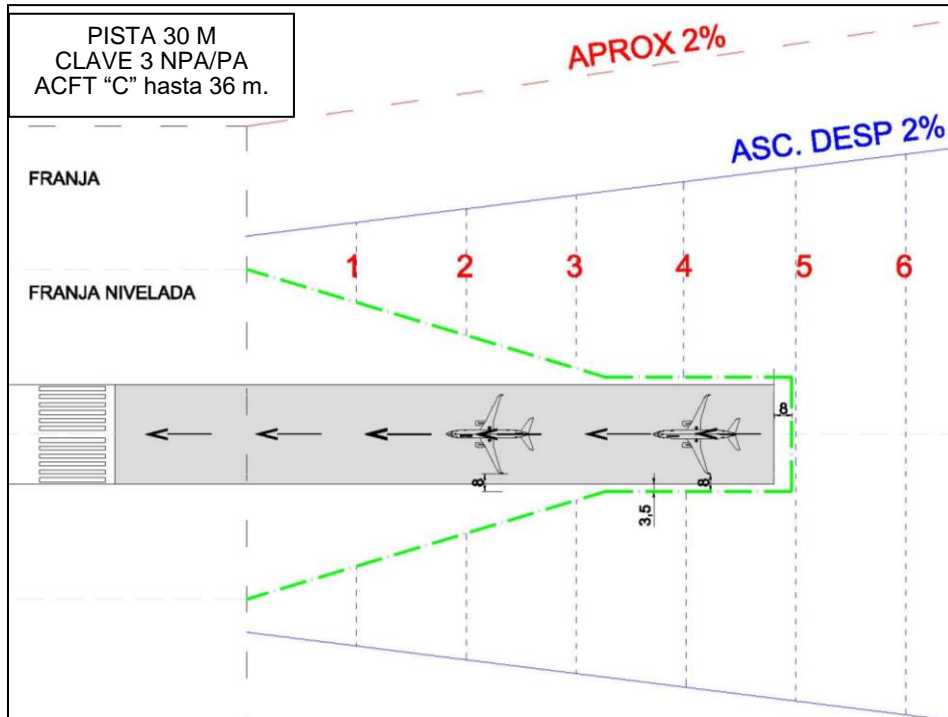
Teniendo en cuenta la consulta de la Oficina Sudamericana de la OACI sobre la futura implementación de RSE, la posible aplicación que ésta figura tendría en los distintos aeródromos, en cualquier condición de pista, ya sean pavimentadas, de tierra, de vuelo visual o por instrumentos, públicos o privados para aviación general o agroaéreos; se han realizado las evaluaciones técnicas aplicando las dimensiones en uso en las regulaciones obtenidas de los Estados mencionados, para las Claves de Referencia de aeronaves, tipos de aproximaciones visuales o por instrumentos y anchos de pista considerados como estándar.

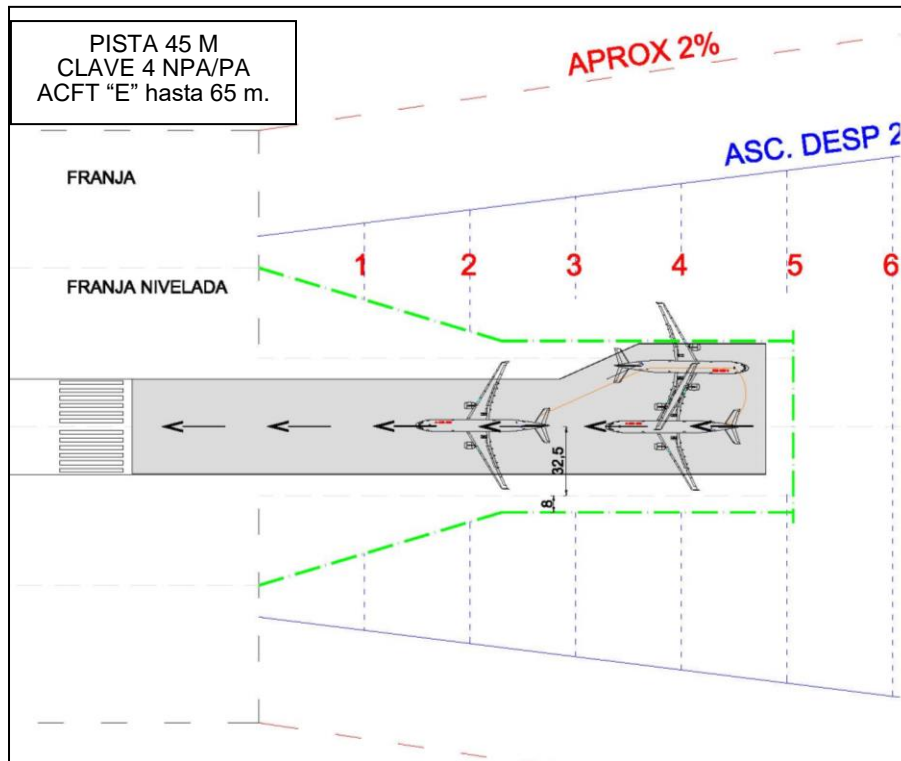
Los siguientes gráficos muestran la aplicación de los parámetros en uso en otros Estados, indicando en color VERDE y líneas de trazo la franja que correspondería a la RSE en cada caso.

A-7









De los gráficos detallados anteriormente puede determinarse que la provisión de RSE siguiendo los parámetros obtenidos de las regulaciones de los Estados, presenta conflictos geométricos de diseño en algunas de las condiciones de pistas evaluadas por lo que no resulta práctica y sistémica su aplicación.

Se verifican inconsistencias o reducidos márgenes de seguridad para las pistas:

- Clave 1-A-Visual con 30 m de ancho, donde no existe franja;
- Clave 3-B-Visual donde el enlace del 20% excede los límites de la franja;
- Clave 3-C-NPA/PA el enlace del 20% excederá los límites de la franja si la longitud de la RSE fuera menor;
- Clave 3-C-NPA/PA la franja es apenas de 3,5 m a cada lado del borde de pista;
- Clave 4-D NPA/PA sólo se proveería una franja de 11,5 m desde el borde de pista.
- Más allá de los límites laterales de la franja reducida, no hay limitación específica para los obstáculos, pudiendo existir objetos de hasta 5 m de altura a 7,5 m de la puntera de ala, por aplicación de la superficie de aproximación o ascenso en el despegue.

D. Consideraciones sobre anchos de franja considerados aceptables en base a velocidades de despegue, tipos de operaciones, aplicación.

Como se indicó anteriormente, el objetivo de proveer una extensión de pista para el despegue con franja reducida es proporcionar a los explotadores de aeródromos y operadores aéreos mayor flexibilidad en las operaciones cuando se disponga de limitaciones localizadas que impidan disponer del ancho total de franja especificado por la regulación para el resto de la pista. Al evaluar la aplicación de una extensión de inicio de pista, debe tenerse en cuenta la posibilidad que, en el futuro, la RSE pueda incorporarse a la pista para su utilización en el sentido opuesto

y la consiguiente necesidad de contar las dimensiones de franja especificadas en el Anexo y superficies limitadoras de obstáculos libres de objetos.

De la recolección preliminar de datos, las velocidades estándar de las aeronaves en el despegue, partiendo de velocidad cero (V_0) se encontrarían en el orden de los 30 kt luego de recorrer 150 m (48 km/h), razón por la cual, cualquier evento que se produzca como falla de control direccional, asimetría de empuje, bloqueo de rueda o similares, que arrojen como resultado una desviación de la trayectoria de despegue respecto del eje de la pista, darían como resultado una posible excursión lateral de pista a baja velocidad, con un recorrido moderado fuera de los límites físicos de ésta.

Sin embargo, como se indicó en el análisis del punto "C" anterior, las dimensiones de franja extraídas de las regulaciones de otros Estados, no resultan aceptables para algunas de las configuraciones de aeronaves, clave de referencia y anchos de pista analizados.

En consecuencia, se generaron ensayos con dimensiones de franja y referencias de medidas con un mayor grado de seguridad, tomando parámetros como ser las distancias de franja de rodaje indicados en la Tabla 3.1 del Anexo 14-OACI y medidas tomadas a partir de la envergadura máxima de la Clave de Referencia de la aeronave de mayor porte que operaría en el aeródromo, valores que, de modificarse las regulaciones internacionales, se ajustarían en forma automática, sin depender de valores fijos, tales como los que se encontraron en las regulaciones de referencia de otros Estados.

Atendiendo la posibilidad de aplicar el concepto de RSE a situaciones específicas donde se pudiera exceder de los 150 m de longitud, resultará indispensable la realización de una evaluación de seguridad operacional, considerando las características físicas y de obstáculos de las adyacencias, las condiciones y tipo de operaciones previstas y los aviones que se pretende utilicen la pista, ya que, al aumentar la distancia de la RSE aumenta linealmente la velocidad de las aeronaves en despegue, con el consecuente incremento de la gravedad de un suceso, ante la posible ocurrencia de una excursión lateral de pista.

Otro tema considerado, fue la ubicación de la RESA y su inclusión al final de la RSE. Debido a que las especificaciones y registros de uso de la RSE se refieren exclusivamente al despegue, no se considera la inclusión de proveer la RESA al final de la RSE ya que este tramo de pista no será considerado en las distancias de despegue o de aterrizaje en el sentido opuesto (TORA y LDA).

E. Ensayos desarrollados con mayor nivel de protección basados en registros de excursiones

CASO 1:

Tabla 3-1: distancias desde el eje de pista según Clave de aeronave.

Aplicación a todas las Claves y anchos de pista.

Compatibilidad

El primer método de ensayo, se basó en las distancias definidas en la Tabla 3-1, Columna 11 del Anexo 14, en las cuales se definen las distancias entre el eje de una calle de rodaje que no sea calle de acceso a un puesto de estacionamiento de aeronaves y un objeto, lo que se define como franja de calle de rodaje.

Si bien estas distancias refieren a franjas de calles de rodaje y no a pistas, lo mencionado en anteriormente respecto de las velocidades que alcanzarían las aeronaves en los primeros 150 metros de la carrera de despegue, son relativamente bajas y se adoptó inicialmente este parámetro de distancias de franja para evaluar su posible aplicación a todas las Claves de Referencia y anchos de pista.

Las dimensiones de la Tabla 3-1, Columna 11 adoptadas en este ensayo se indican a continuación:

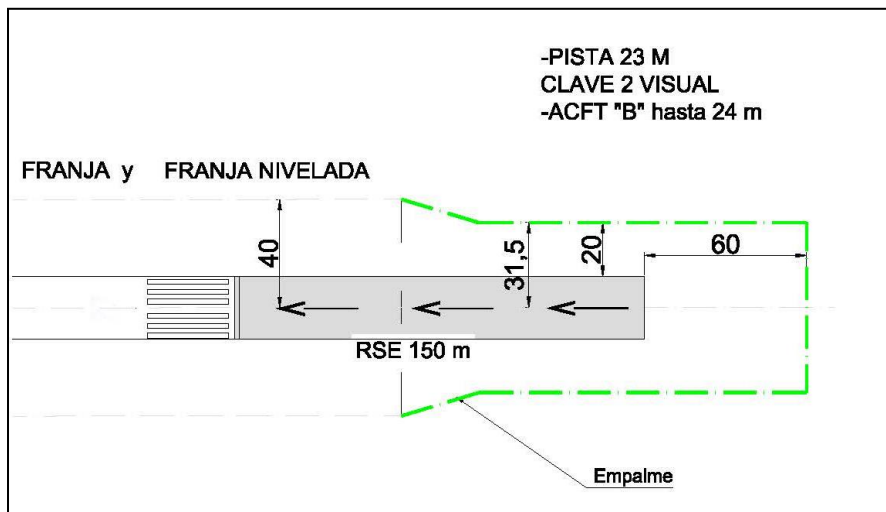
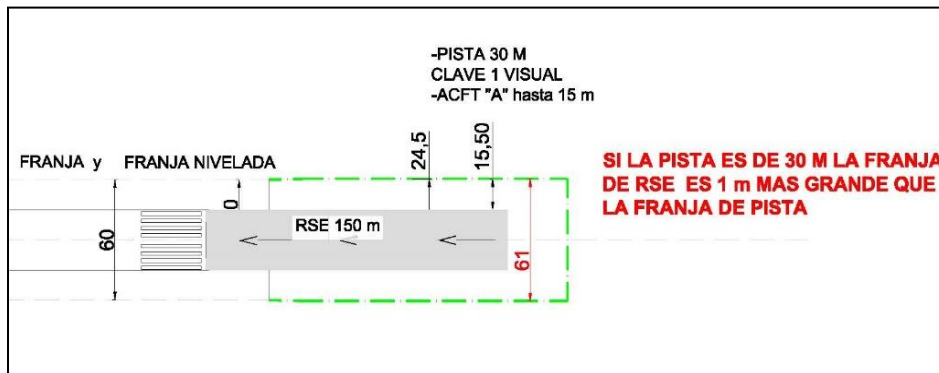
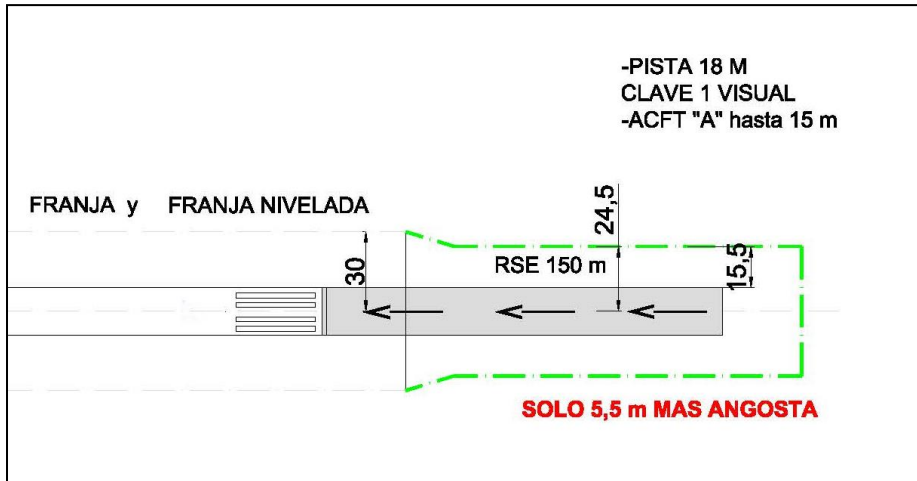
Tabla 3-1. Distancias mínimas de separación de las calles de rodaje

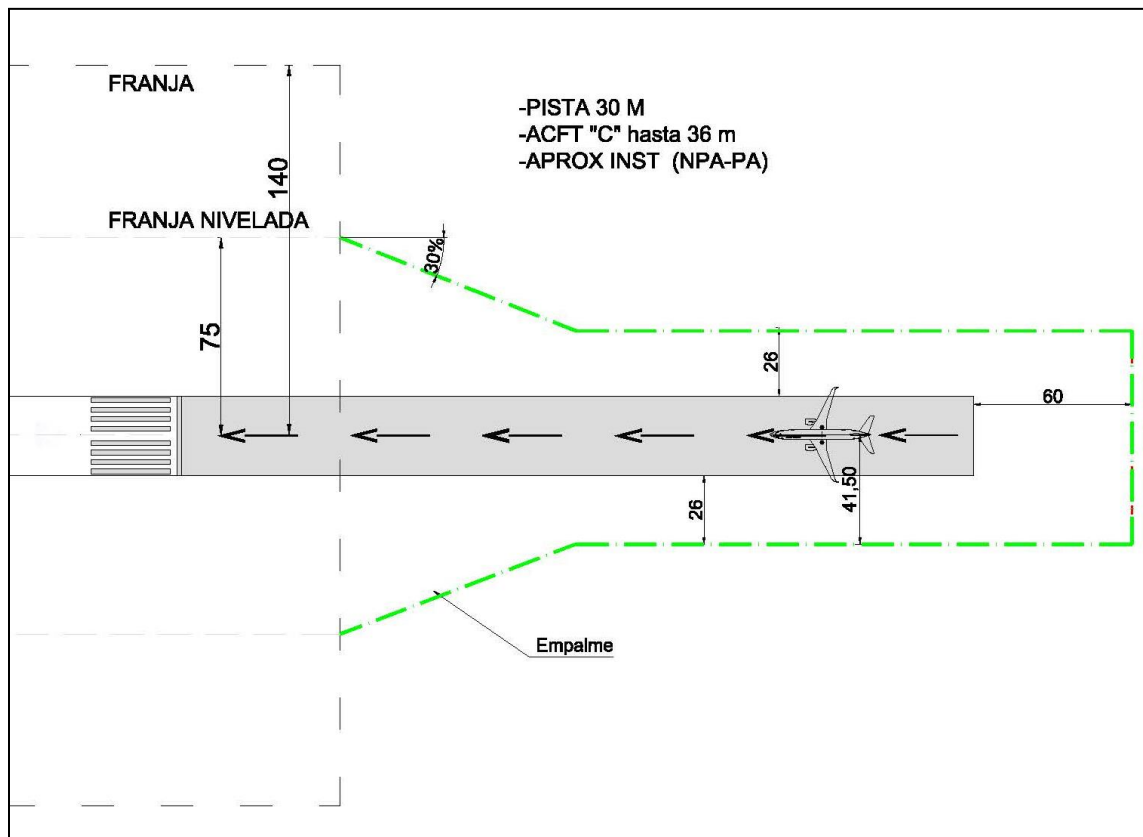
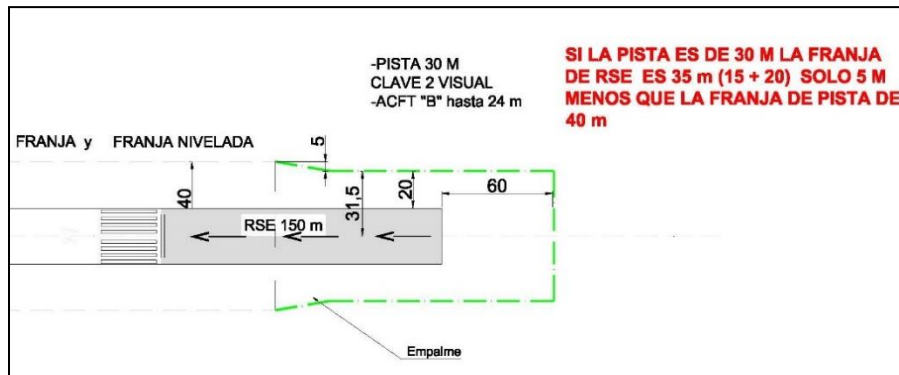
Letra de clave	Distancia entre el eje de una calle de rodaje y el eje de una pista (metros)								Distancia entre el eje de una calle de rodaje y el eje de otra calle de rodaje (metros)	Distancia entre el eje de una calle de rodaje que no sea calle de acceso a un puesto de estacionamiento de aeronaves 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)
	Pistas de vuelo por instrumentos Número de clave				Pistas de vuelo visual Número de clave							
	1	2	3	4	1	2	3	4				
(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

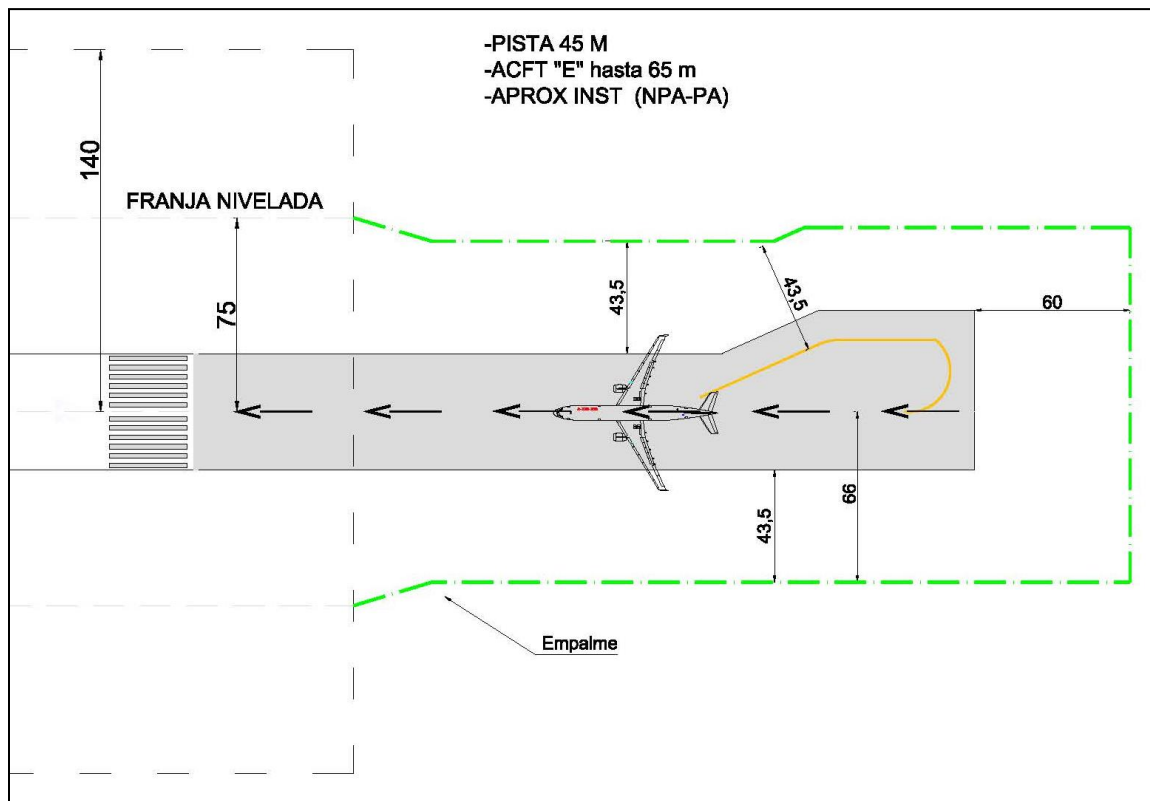
Complementariamente, se analizó la geometría del enlace entre la franja reducida de la RSE y la franja nivelada del resto de la pista, considerando que, para algunas condiciones, el ángulo de 20% no resultó aplicable. Se esta manera se generaron los ensayos dimensionales adoptando un ángulo de empalme de 30%.

Para la franja más allá del extremo de la RSE se mantuvieron los valores especificados en la norma.

Los siguientes gráficos muestran la aplicabilidad de los parámetros de RSE considerando una franja de que extienda **desde el eje de pista** a cada lado, por lo menos hasta la distancia especificada en la **Tabla 3-1, Columna 11** del Anexo 14, indicando en color VERDE y líneas de trazo, la franja que correspondería a la RSE en cada caso.







Los resultados de los ensayos aplicando las distancias de la tabla 3-1 Columna 11 desde el eje de pista, arrojan conflictos o escasa flexibilización para su aplicación en alguna de las Claves de Referencia y anchos de pista analizados, por lo que **no se considera apropiado**.

CASO 2:

Distancia de 1 (Una) Envergadura desde el eje de pista.

Aplicación a todas las Claves y anchos de pista.

Compatibilidad.

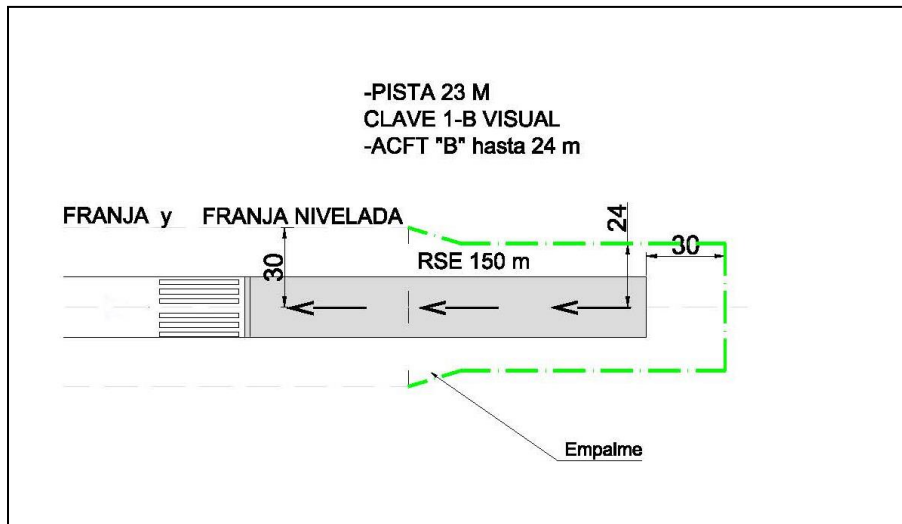
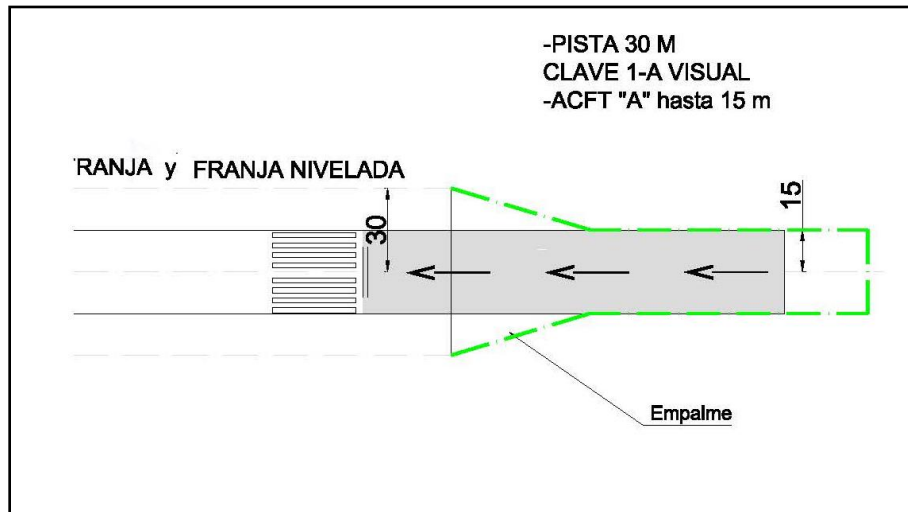
Continuando con los ensayos de aplicabilidad y compatibilidad para todas las Claves de Referencia, ancho de pista y categoría de operación, los análisis se basaron en proveer una distancia correspondiente al valor de la envergadura máxima de la Clave de Referencia de la aeronave de mayor porte que opere en el aeródromo, medida desde el eje de pista hacia ambos lados.

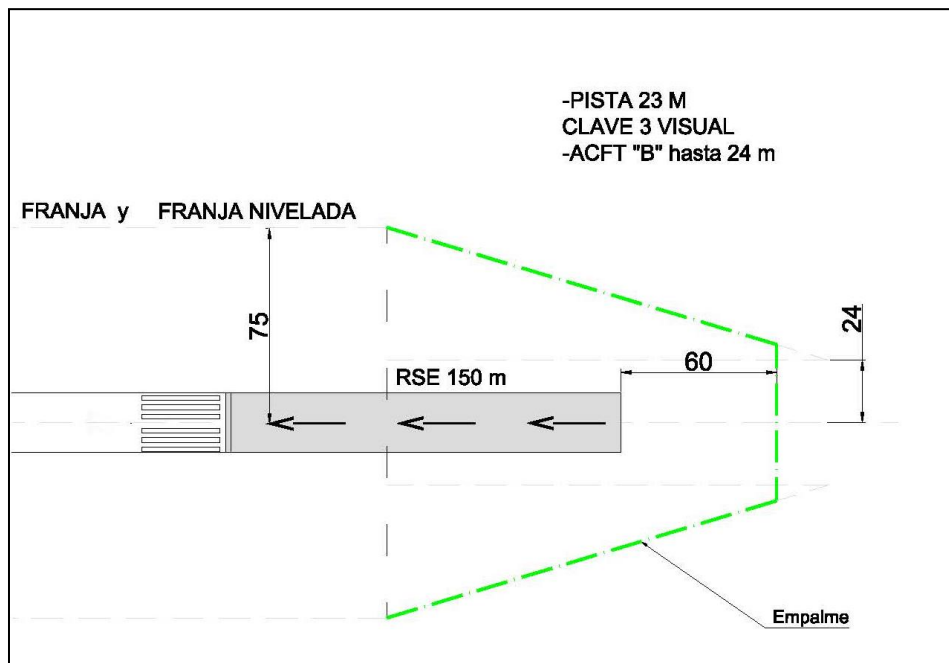
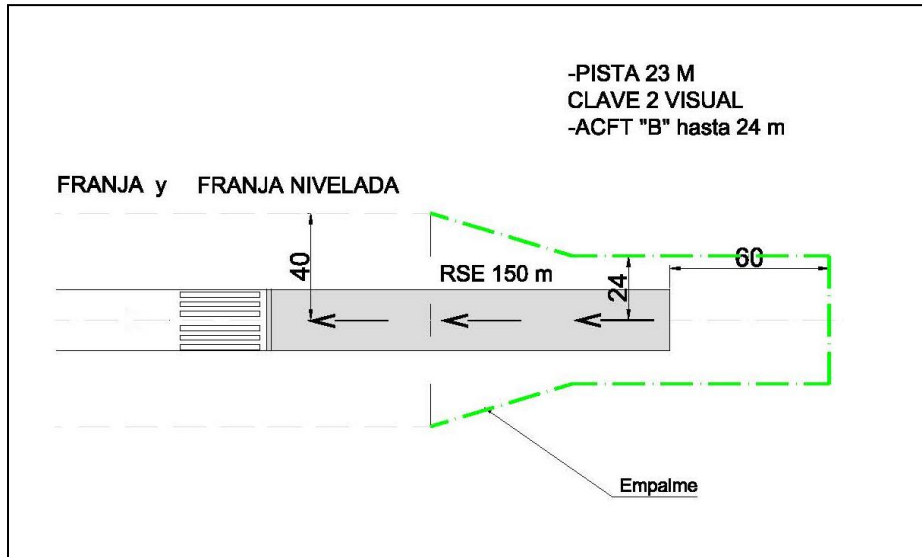
La propuesta de tomar el valor de 1 (una) envergadura desde el eje de pista tuvieron su principio en proveer, como mínimo, una distancia equivalente a la semi-envergadura a cada lado de la aeronave, con lo cual, a medida que se toman aeronaves de mayor porte, aumenta la distancia de la franja más allá del borde de pista.

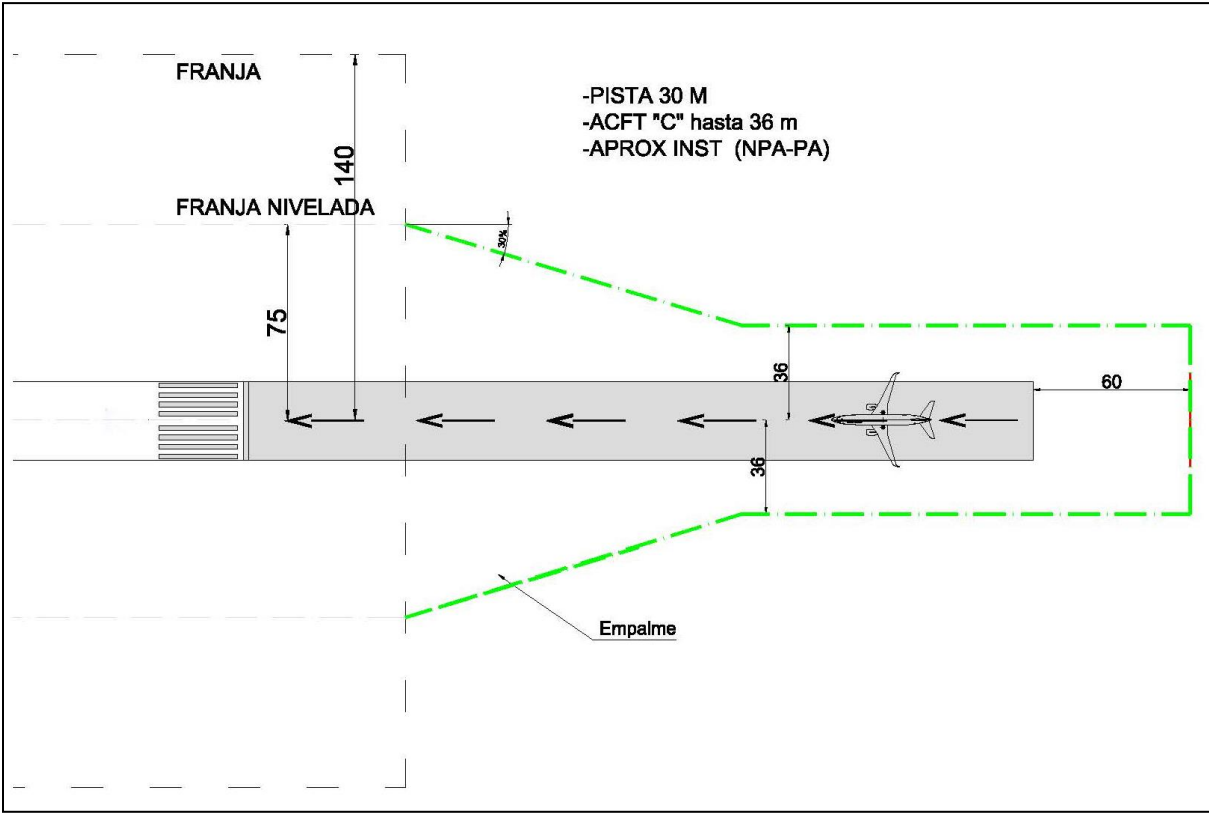
Para la franja más allá del extremo de la RSE se mantuvieron los valores especificados en la norma.

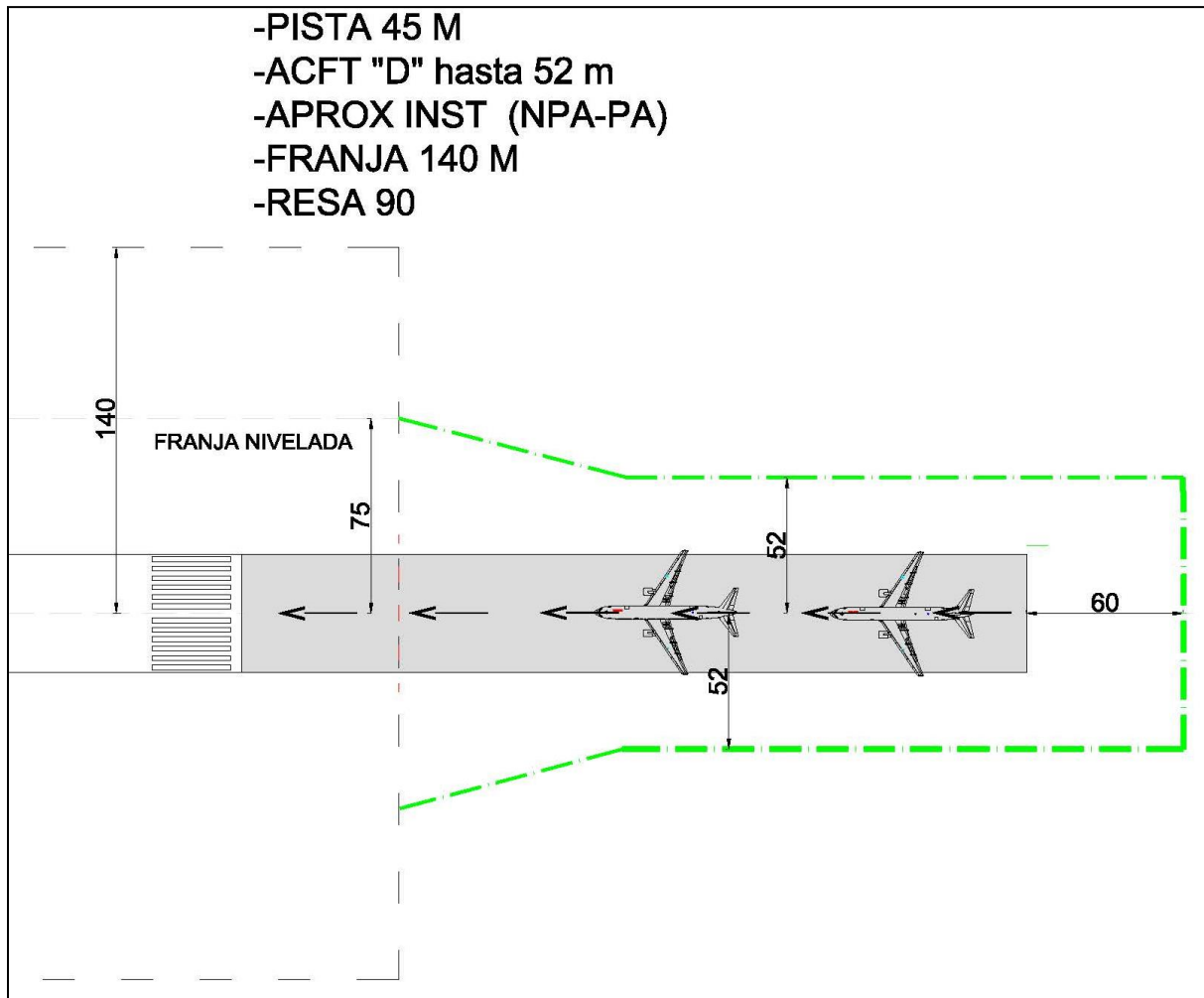
Los siguientes gráficos muestran la aplicabilidad de los parámetros de RSE considerando una franja de que extienda **desde el eje de pista** a cada lado, por lo menos hasta la distancia

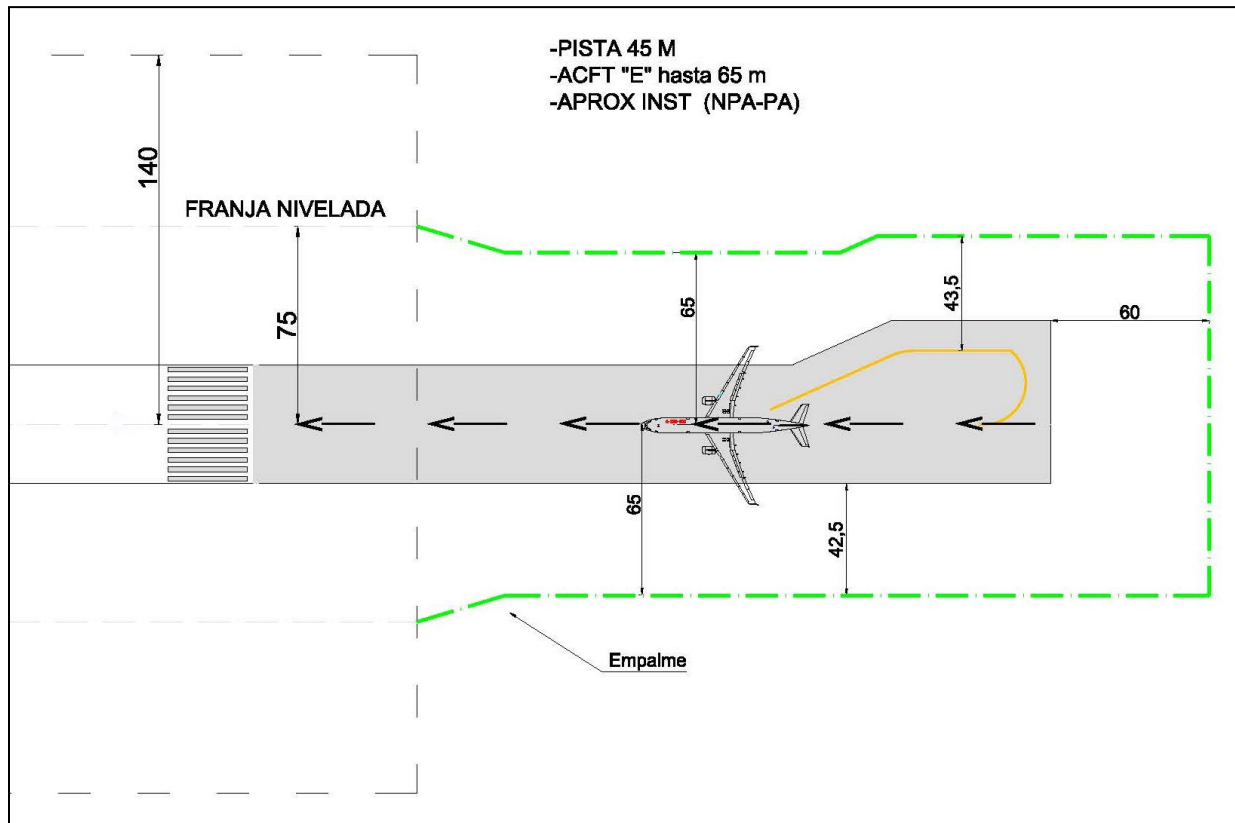
correspondiente a **1 (una) envergadura máxima de la Clave**, indicando en color VERDE y líneas de trazo, la franja que correspondería a la RSE en cada caso.











Los resultados de los ensayos aplicando una franja de RSE hasta la distancia de 1 (una) envergadura a cada lado del eje de pista, presentan condiciones de conflictos o escasa flexibilización para su aplicación en alguna de las Claves de Referencia y anchos de pista analizados, a excepción de las Claves "D" y "E" por lo que no resulta aplicable a la totalidad de las variantes a nivel nacional, por lo que **no se considera el más apropiado**.

CASO 3:

Distancia 0,5 Envergadura desde borde de pista,
Aplicación a todas las Claves y anchos de pista.
Compatibilidad

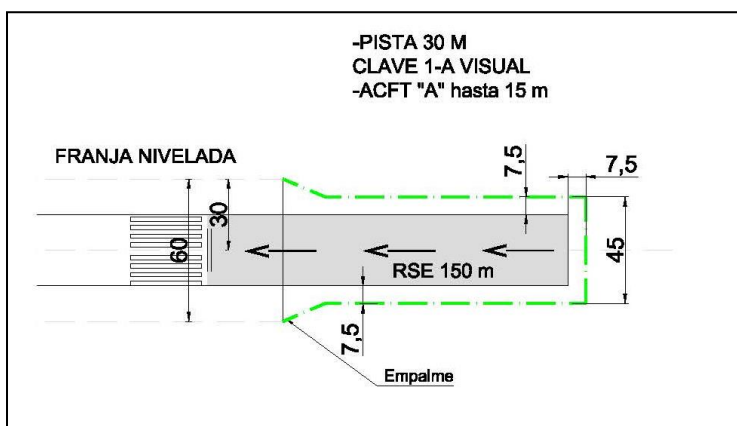
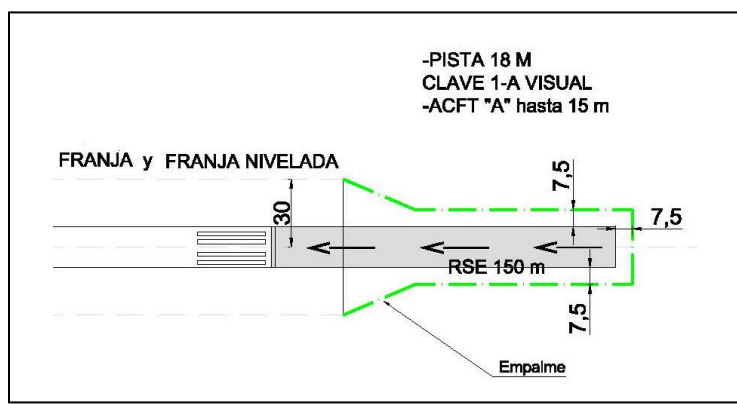
El siguiente ensayo realizado para verificar la aplicabilidad y compatibilidad para todas las Claves de Referencia, ancho de pista y categoría de operación, se basó en proveer una distancia correspondiente al valor de 0,5 (media) envergadura máxima de la Clave de Referencia de la aeronave de mayor porte que opere en el aeródromo, pero **medida desde el borde de pista** hacia ambos lados.

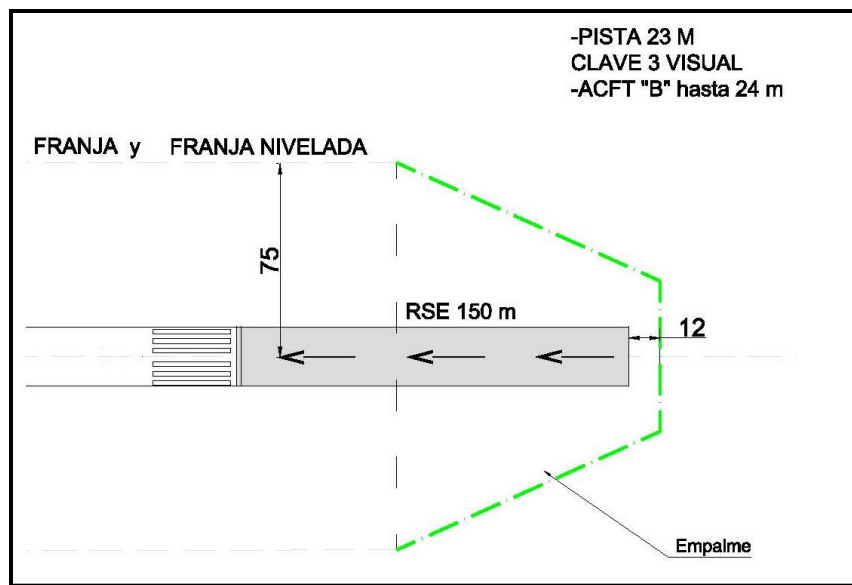
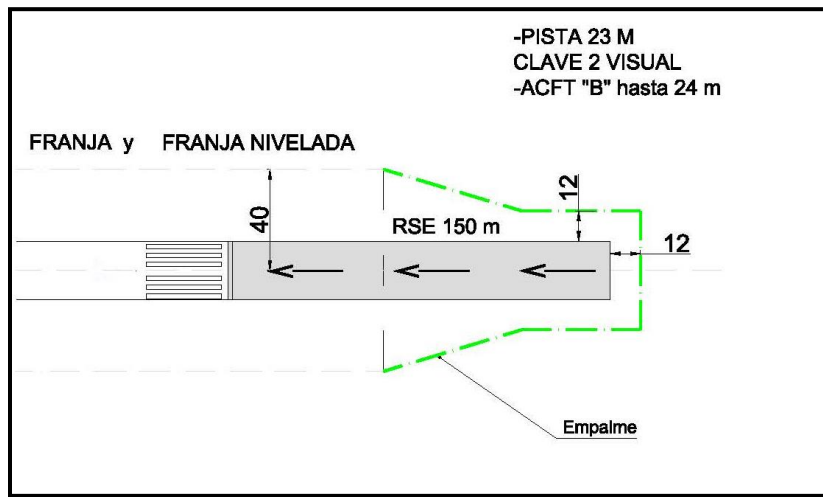
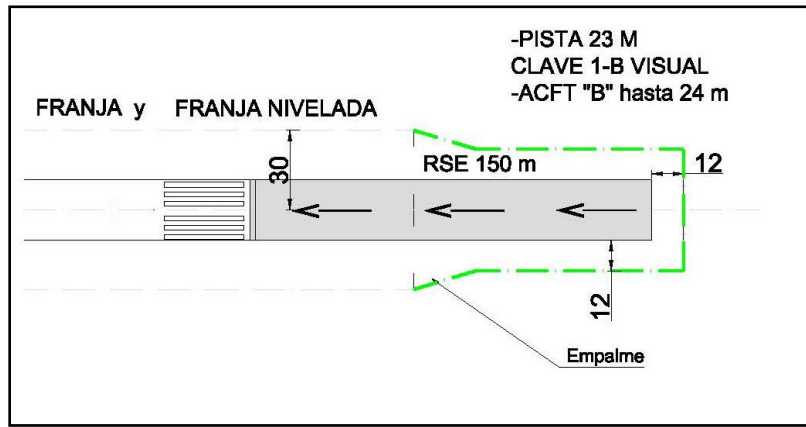
La propuesta de tomar el valor de 0,5 "E" (envergadura) desde el borde de pista se generó a partir de la premisa de evitar que el factor "ancho de pista" afectara negativamente la condición de seguridad pretendida para la franja de la RSE. Del mismo modo que en el ensayo anterior, a medida que se toman aeronaves de mayor porte, aumenta la distancia de la franja más allá del borde de pista, mejorando el nivel de seguridad proporcionado.

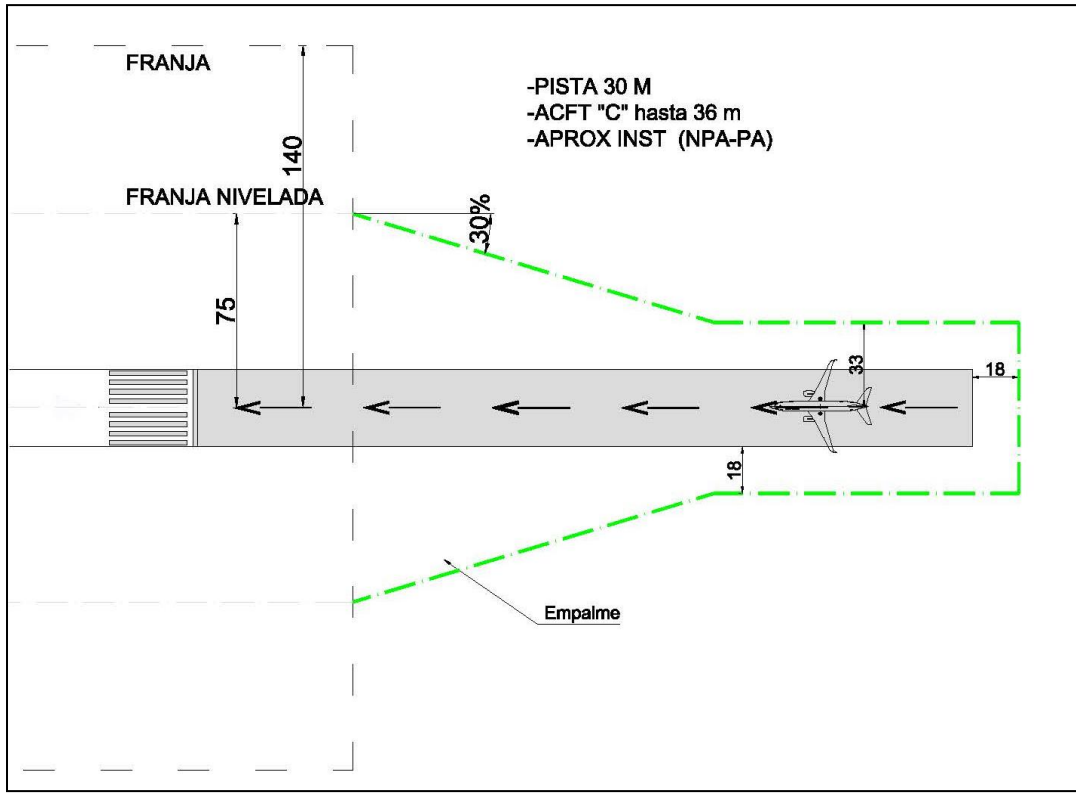
Para la franja más allá del extremo de la RSE se aplicaron los valores de 0,5 "E" a partir del borde del pavimento.

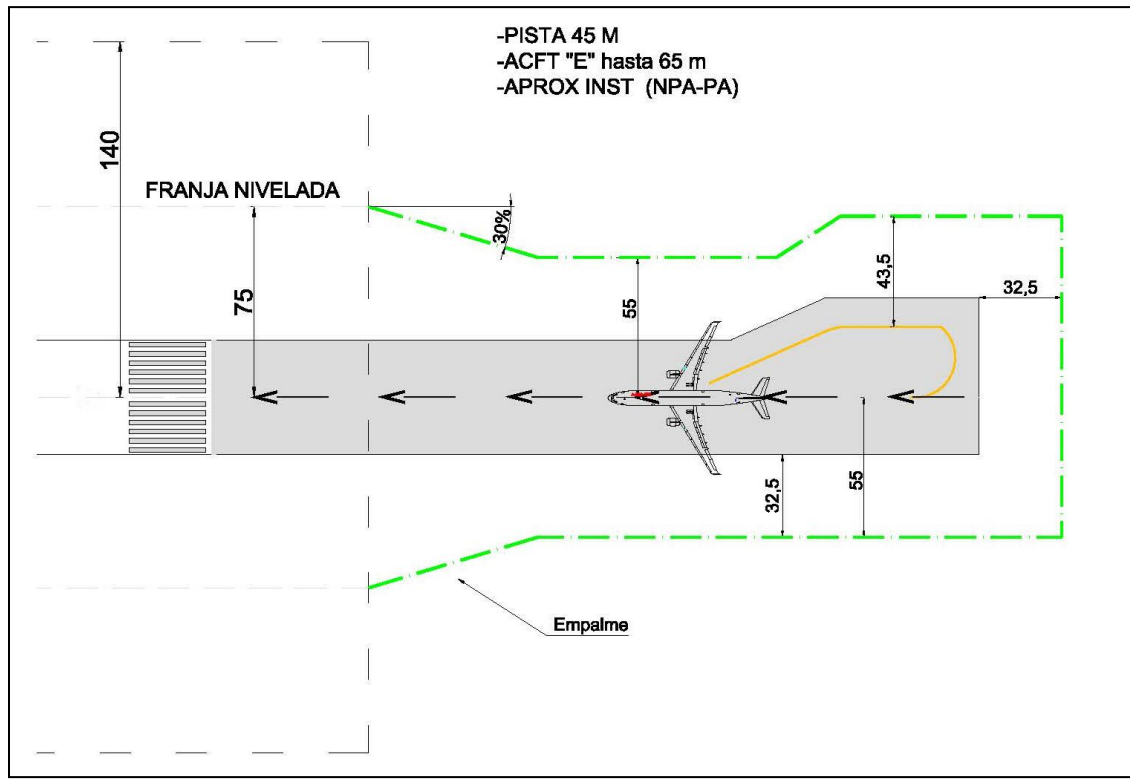
Al igual que para los ensayos anteriores la geometría del enlace entre la franja reducida de la RSE y la franja nivelada del resto de la pista, se adoptó en el 30%, habiéndose evaluado que, para algunas condiciones, el ángulo de 20% no resultó aplicable.

Los siguientes gráficos muestran la aplicabilidad de los parámetros de RSE considerando una franja de que extienda **desde el borde de pista** a cada lado, por lo menos hasta la distancia correspondiente a **0,5 (media) envergadura máxima de la Clave**, indicando en color VERDE y líneas de trazo, la franja que correspondería a la RSE en cada caso.









De los ensayos aplicando una franja de RSE hasta la distancia de 0,5 de la envergadura (0,5"E") a cada lado del borde de pista, presentan condiciones de compatibilidad con todas las Claves de Referencia y anchos de pista analizados.

F. Resultados de los ensayos. Conclusiones sobre la aplicabilidad.

Como conclusión de los ensayos realizados para evaluar la aplicabilidad y compatibilidad del uso de la extensión de inicio de pista (RSE) en todas las claves de Referencia, categoría operacional y anchos de pista, se puede inferir que la aplicación de la RSE con una franja correspondiente a un valor de 0,5 de la envergadura máxima de la Clave de Referencia de la aeronave de mayor porte, medido a partir de borde de pista en ambos laterales, resultaría preliminarmente aceptable desde el punto de vista técnico, geométrico y de seguridad.

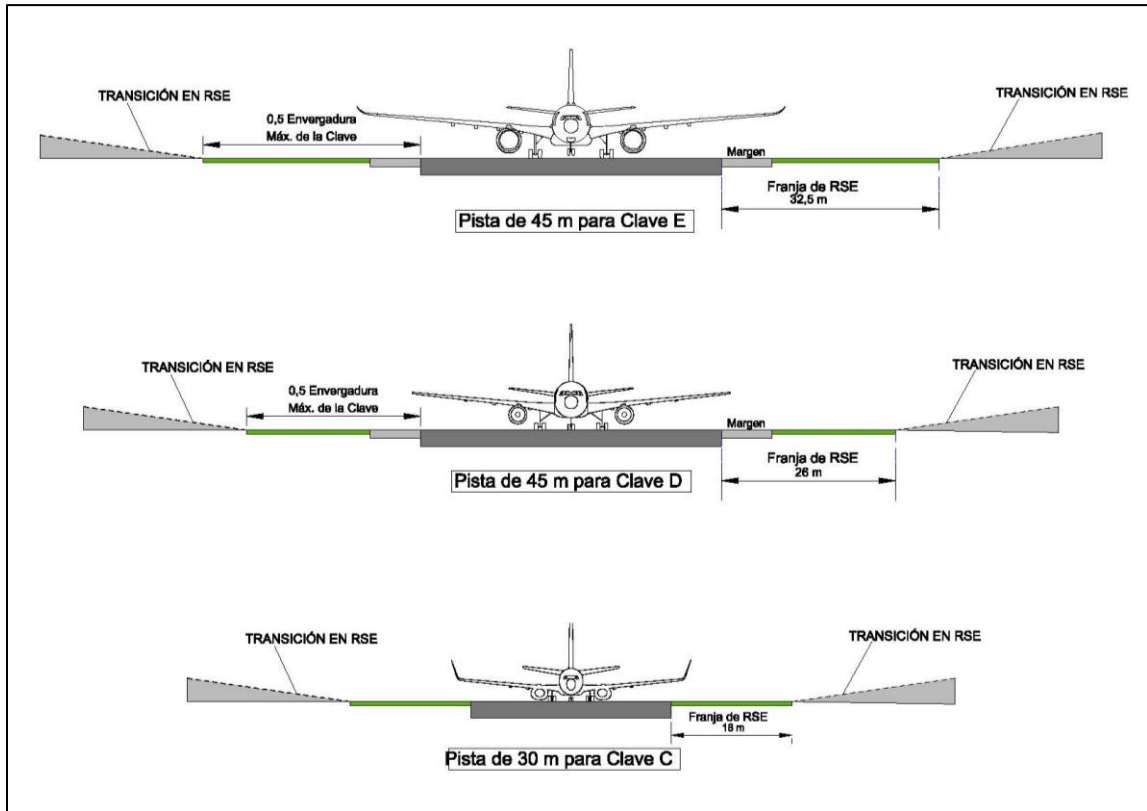
La unión entre la franja de RSE y la franja nivelada de pista, debería ser por medio de un bisel (empalme) del 30%, lo que representa un ensanchamiento gradual a medida que aumenta la velocidad de despegue de la aeronave, además de resultar geoméricamente congruente para la combinación de los tipos de pistas y aeronaves evaluadas.

Las consideraciones para evaluar la inclusión de la RSE en Anexo 14 deberían basarse, como mínimo en:

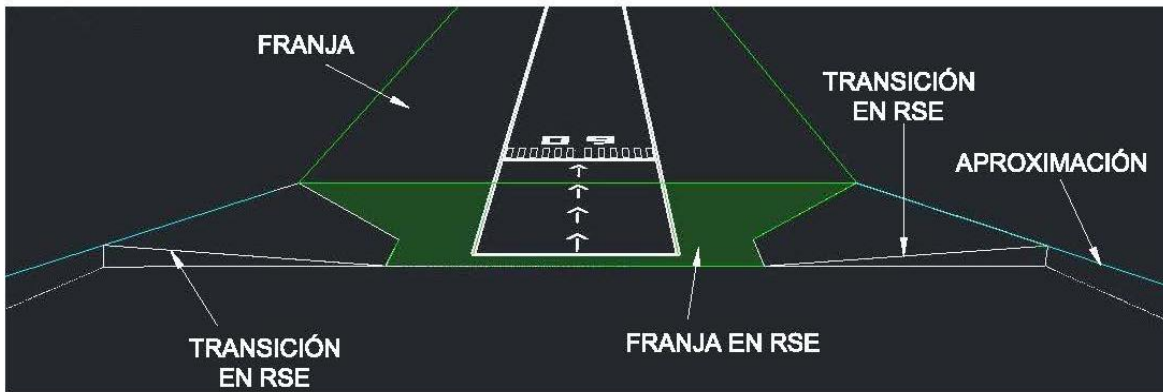
- Características: La longitud de la RSE no deberá exceder los 150 m, excepto que se realice una evaluación de seguridad operacional, considerando las características físicas y de obstáculos de las adyacencias, las condiciones y tipo de operaciones previstas y los aviones que se pretende utilicen la pista.

- El ancho de la RSE debe ser el mismo ancho que la pista asociada. Hay Estados que admiten un ancho de 2/3 del ancho del resto de pista, lo que podría incrementar el nivel de riesgo.
- Las pendientes y los cambios de pendiente, la transición con la pista, resistencia, fricción, deben ser compatibles con la pista asociada.
- Los registros de excursiones de pista (Argentina) mostraron excursiones laterales de pistas con distancias de detención superiores a los 8 m especificados por otros Estados, por lo que se concluye que debe aumentarse en ancho de franja en la RSE. Debería recopilarse información de los Estados miembros para compatibilizar esta condición.
- La regulación debe ser aplicable a todas las condiciones de Clave de aeronaves y ancho de pista. Aun cuando se provean ancho de pista superiores al mínimo establecido por la norma, condición frecuente especialmente en las Claves 1 y 2 visuales.
- El ancho de franja en la RSE de los países con algún tipo de regulación escrita, se considera extremadamente exiguo y no contempla las variantes de anchos de pista. Además la referencia para definir el ancho del 20% de “wing overhang” es susceptible de conflictos de implementación, ya que la envergadura de las aeronaves dentro de una misma Clave de Referencia varía sustancialmente (hasta 15m; de 15m a 24m; de 24m a 36m; de 36m a 52m; de 52m a 65m y de 65m a 80m) lo que podría generar apreciaciones disímiles respecto del ancho de franja de RSE a proveer, para cada tipo de aeronave.
- Los ensayos deberían considerar referencias o parámetros fijos dentro de la regulación.
- Los ensayos efectuados se basaron en:
 - Distancias de la Tabla 3-1 desde el borde de pista.
 - Distancia de 1 vez la envergadura desde el eje.
 - Distancia de 0,5 veces de la envergadura máxima de la Clave de la aeronave crítica desde el borde de pista.
 - **La distancia de 0,5 veces la envergadura para definir el ancho de franja, medida a cada lado del borde de pista, resultó aplicable a todas las variantes de aeronaves y pistas.**
 - Debido a su reducido ancho, la franja de la RSE debe estar preparada para evitar el colapso del tren de nariz, ante el eventual caso de una excursión lateral de pista (CBR 15 o 20 a 15 cm de profundidad, siguiendo los lineamientos del Doc. 9157 Parte 3)
 - En las Distancias Declaradas, debería considerarse su inclusión solamente en la TORA-TODA y ASDA en sentido del despegue.
 - Aplicar la limitación de obstáculos más allá del borde de la franja, tipificando la superficie de transición en ese tramo de pista definido como RSE.
 - Publicar la longitud de la RSE cuando se provea, en las publicaciones de información aeronáutica (AIP y otros) a fin que los operadores de aeronaves identifiquen claramente el uso de esa parte de la pista exclusivamente para el despegue y lo consideren en las operaciones de contingencia.

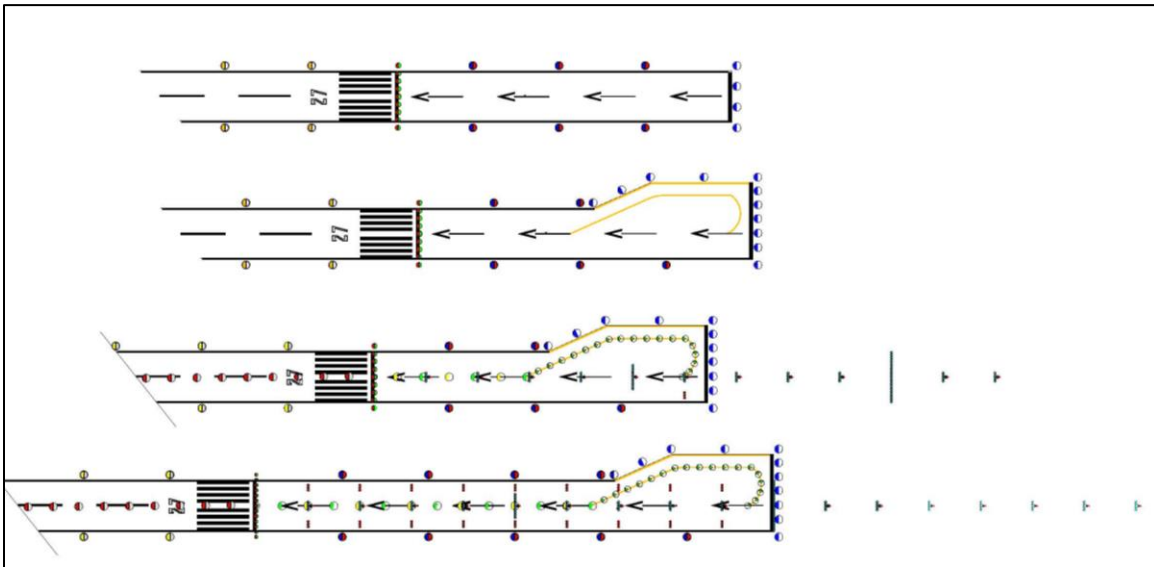
Las gráficas siguientes muestran las distancias de franja de RSE y la superficie de transición, la vista en perspectiva y las ayudas visuales a implementar.



Dimensiones de franja y Superficie de Transición en RSE



Vista de franja y Superficie de Transición en RSE



Detalle de ayudas visuales en la RSE

G. Registros excursiones de pista (RE)- Argentina-2011/2021

Fuente: **JIAAC - Junta de Investigación de Accidentes de Aviación Civil;**
JST -Junta de Seguridad en el Transporte (actual denominación de la JIAAC)

A fin de evaluar las posibles afectaciones a los niveles de seguridad que podría surgir de la implementación de la RSE para despegues, se consideró analizar los registros de excursiones de pista a nivel nacional, con el objeto de verificar las distancias recorridas por las aeronaves que se salieron de pista, más allá del límite físico de la misma.

A tales efectos, se tomaron las informaciones proporcionadas por la JIAAC en el año 2013, oportunidad en la cual se analizó la reducción de la franja Oeste del Aeroparque J. Newbery de la Ciudad de Buenos Aires, como parte de las acciones que requerían una reducción de franja Oeste.

Asimismo, la JST aportó los registros de excursiones de pista registrados en todos los aeródromos del país, de manera de considerar un escenario general en los últimos 10 (diez) años, para evaluar la incidencia de las dimensiones de la franja a cada lado de la pista en los sucesos ocurridos durante la carrera de despegue, en los que las aeronaves experimentaron una excursión lateral de pista.

De los 107 sucesos informados por la JST con excursiones de pista (RE), se registran 24 eventos durante la maniobra de despegue (TOF), datos que resultan ser los relevantes para la evaluación de la incidencia de este tipo de eventos en la evaluación preliminar de la extensión de inicio de pista (RSE).

No se toman como muestra, las excursiones de pista durante las maniobras de aterrizaje, rodaje o en otra fase de operación, por no aplicar para el caso de estudio.

Los sucesos registrados muestran que 9, de los 24 eventos se produjeron en Lugares Aptos Denunciados- LAD (pistas de uso eventual y exclusivamente privado y que no requiere la habilitación de la AAC), o en Zona Rural (trabajo de fumigación), por lo que la incidencia de las excursiones de pista en aeródromos habilitados (públicos o privados) se reduce a 15 sucesos en

la recolección de datos de los últimos 10 años (2011/2021). Sin embargo, se toman igualmente los eventos sucedidos fuera de aeródromos habilitados por pertenecer al grupo de evaluación general.

En este sentido se elaboró una tabla, contenida en Adjunto B, donde se detallan los 24 sucesos de excursiones de pista de los últimos 10 años, a los cuales, luego del análisis de los informes de la JST, se les incluyeron datos sobre las condiciones meteorológicas reinantes al momento del evento, la distancia recorrida en la pista desde el inicio de la maniobra de despegue, la distancia recorrida fuera del límite de la pista y la causa del suceso.

Las características propuestas para la posible implementación de RSE descritas más arriba, contemplan una longitud de 150 m evaluando adecuadamente que su uso no producirá una afectación adversa en la seguridad de las operaciones de los aviones.

Esta longitud podría aumentarse, siempre y cuando, el explotador del aeródromo realice una evaluación de seguridad operacional, aceptable para la AAC. En esta evaluación se deberán considerar las condiciones meteorológicas del lugar, la performance y limitaciones de uso de las aeronaves, el entorno geográfico, la causa de la reducción de la franja de pista, entre otras.

Por consiguiente y para identificar los sucesos revisados, con excursiones laterales de pista durante el despegue en base a la distancia recorrida a lo largo de la pista, los eventos registrados en los últimos 10 (diez) años (2011-2021), se segregan de la siguiente forma:

<i>Distancia recorrida en pista durante el despegue</i>	<i>Cantidad de sucesos (en 10 años)</i>	<i>Distancia lateral de pista en la excursión</i>	<i>Letra de Clave de Referencia de la Aeronave</i>
< 150 m	1	45	A
150 m a 200 m	1	20	A
200 m a 250 m	1	70	B
250 m a 300 m	-	-	-
300 m a 350 m	1	20	A
350 m a 400 m	1	50	A
> a 400 m	6	De 20 a 75	B
Excedió Longitud de Pista	7	N/A	-
No Informado	4	-	-
En curso	1	-	-

De los registros de excursiones laterales de pista durante el inicio de la maniobra de despegue y antes de los 150 m del punto de inicio, se obtuvo 1 (UN) evento en 10 (DIEZ) años, el cual se produce durante un vuelo de instrucción en una pista Clave 1-A-Visual cuya franja definida por la norma es de 30 m a cada lado del eje.

Del registro del informe de investigación del accidente, surge que la aeronave realizó una excursión de pista, por probable pérdida de control direccional, al no contrarrestar el alumno piloto, el efecto del torque o par motor producido al aplicar potencia máxima en el despegue.

En este caso, la excursión de pista excedió los límites de la franja especificada en la norma, por lo que las características físicas de pista y franja no incidieron en forma negativa en el suceso.

Si bien no se dispone del registro total de movimientos a nivel nacional realizados en los 10 años de muestra, ya que una gran cantidad de éstas no se efectúan desde aeródromos con Libro de

registros de movimientos, las estadísticas del prestador de servicios aéreos (EANA- Empresa Argentina de Navegación Aérea), muestra un promedio de 720.000 movimientos anuales realizados en 55 aeropuertos/aeródromos controlados.

(fuente <https://www.eana.com.ar/estadisticas>)

El Estado Argentino cuenta, a Enero de 2021 con un total de 287 aeródromos públicos, 284 aeródromos privados y 772 Lugares Aptos Denunciados (LAD), totalizando **1.343 lugares de operación**.

Fuente: <https://www.argentina.gob.ar/anac/infraestructura-y-servicios-aeroportuarios/aerodromos/Listado%20de%20aer%C3%B3dromos-helipuertos-y-lugares-aptos>

Los movimientos registrados en los 55 aeródromos controlados, presenta un promedio de 7.200.000 movimientos en los últimos 10 años, compuestos por un 25% de vuelos de aviación comercial regular, 15% de aviación comercial No regular, 28% de vuelos privados y 32% de aviación general, siempre operando desde o hacia los 55 aeródromos controlados.

En el resto de los 1.288 lugares de operación registrados por la AAC, las operaciones son mayoritariamente de aviación general, privada o de fumigación.

Tomando como base genérica que la composición de operaciones de aviación general registrada es del 32% en los aeródromos controlados (fuente EANA), es razonable asignar una demanda del 20% de movimientos en los lugares no controlados, ya que muchos de ellos son de uso esporádico y particular. Dado que la cantidad de lugares es 20 veces superior a los aeródromos controlados, no es razonable realizar una ecuación lineal por lo que se pondera en un 0,5 el factor de uso. En consecuencia, este tipo de operaciones podrían alcanzar un valor de:

Composición 32% de 720.000 = 230.000

Demanda 20% = 46.000

Factor de uso 0,5 = 23.000

Cantidad lugares (20) = 460.000

Años (10) = **4.600.000**

Considerando entonces, en forma conservadora, que en los últimos 10 años se realizaron 7.200.000 movimientos en aeródromos controlados y 4.600.000 en el resto de los lugares de operación, se estima en 11.800.000 movimientos, de los cuales la mitad corresponden a despegues, puede razonarse que, la ocurrencia de 1 (UN) evento de excursión lateral de pista en 10 años de operación en todo el país, corresponde a un valor de **1,69 E-7** por lo que, tomando como referencia la matriz de riesgo cualitativa del Doc. 9859 y del Apéndice 1 de la RAAC 153, para longitudes de extensión de inicio de pista de hasta 150 m, la probabilidad se clasifica en "Sumamente Improbable".

Asimismo, al evaluar la gravedad de la ocurrencia del evento RE, debido a la baja velocidad de desplazamiento de las aeronaves en ese tramo de pista (150 metros del THR/ extremo), partiendo de velocidad cero puede clasificarse en "grave" o en una clasificación más severa en "peligroso"

Al efecto, de la combinación de probabilidad y gravedad, aplicando la matriz descripta, la tolerabilidad de riesgo se clasifica como **"1B"/ 1C ambos ACEPTABLE**.

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

Llevado a la la Matriz de tolerabilidad de riesgos, resulta:

1. 2. Rango del índice de riesgo de seguridad operacional	3. 4. Descripción del riesgo	5. 6. Medida recomendada
7. 5A, 5B, 5C, 4A, 4B, 3A	8. INTOLERABLE	9. 10. 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. 11.
12. 5D, 5E, 4C, 4D, 4E, 3B, 3C, 3D, 2A, 2B, 2C, 1A	13. TOLERABLE	14. 15. Puede tolerarse sobre la base de la mitigación de riesgos de seguridad operacional. Puede requerir una decisión de gestión para aceptar el riesgo. 16.
17. 3E, 2D, 2E, 1B, 1C, 1D, 1E	18. ACEPTABLE	19. 20. No se requiere mitigación de riesgos posterior. 21.

En este sentido, la evaluación del riesgo del evento RE en la distancia de pista compatible con una RSE en base a las estadísticas analizadas, se clasifica como aceptable, lo que no requeriría mitigación posterior. Independientemente de lo mencionado, esta intervención técnica ha incorporado al proyecto de norma las siguientes medidas de mitigación complementarias:

- 10) Considerar una mayor dimensión para la franja de RSE que la propuesta por la referencias normativas extranjeras, extendiendo la distancia a 0,5 de envergadura de la clave mayor de aeronave de mayor porte que opere en el aeródromo, medida desde el borde de pista y no desde el eje de pista.

- 2º) Proteger la superficie adyacente a la RSE de un posible emplazamiento de objetos con la extensión de la superficie de transición.
- 3º) Exigir la preparación de la franja de RSE con una resistencia equivalente a un índice de penetración California (CBR) de 15 a 20 y los 15 cm superiores con una menor resistencia para facilitar la desaceleración de la aeronave.
- 4º) El ancho de la extensión de inicio de pista será el mismo ancho que la pista asociada.
- 5º) La longitud de la extensión de inicio de pista no deberá exceder los 150 m, excepto que se realice una evaluación de seguridad operacional, aceptable para la AAC, considerando las características físicas, los obstáculos de las adyacencias, las condiciones y tipo de operaciones previstas y los aviones que se pretende utilicen la pista.
- 6º) Las pendientes y los cambios de pendiente de la extensión de inicio de pista, y la transición de una pista a la extensión de inicio de pista, serán idénticas a las determinadas para la pista.
- 7º) La resistencia de la extensión del inicio de pista será compatible con la pista asociada.
- 8º) Las características de fricción y lisura de la superficie de la extensión de inicio de pista serán iguales a las de la pista asociada.
- 9º) La longitud de la extensión del inicio de pista, cuando se provea, será aplicable a las distancias declaradas TORA, TODA y ASDA solamente en el sentido de despegue de dicha pista y no influirá en el resto de las distancias en el sentido opuesto de operación.
- 10º) Resguardar la implementación de la extensión de inicio de pista a la aprobación de la AAC y cuando esta determine que su uso no producirá una afectación adversa en la seguridad de las operaciones de los aviones.
- 11º) Requerir al explotador de aeródromo para toda presentación de proyecto de RSE una evaluación que deberá considerar las condiciones meteorológicas del lugar, la performance y limitaciones de uso de las aeronaves, el entorno geográfico, la causa de la reducción de la franja de pista, entre otras.

Al efecto de complementar el presente análisis, todos los reportes obtenidos se muestran en una planilla *.xls, en el **Anexo BRAVO**.

Este contexto de información se empleó para realizar los ensayos técnicos de orden geométrico con parámetros de seguridad adecuados, los que se describen en el presente informe.

H. Propuesta de inclusión en el Anexo 14.

A fin de incorporar las especificaciones de RSE a los SARPS, se debería contemplar la adecuación de la misma en los siguientes aspectos:

- Definiciones
- Características
- Dimensiones
- Usos

- Señales y luces
- Preparación de franja
- Limitación de obstáculos
- Distancias Declaradas
- Necesidad eventual de barreras deflectoras de chorro
- Publicación

CONCLUSIÓN:

En base al estudio realizado y los fundamentos vertidos, la incorporación de las especificaciones sobre Extensión de Inicio de Pista -RSE al ANEXO 14 Volumen I resultaría técnicamente oportuna y conveniente, por lo que se presenta a discusión de los equipos técnicos de la OACI para evaluar su incorporación a los SARPS.

Se propone asimismo que, de resultar oportuno la propuesta de inclusión de especificaciones sobre el uso de Extensión de Inicio de Pista (RSE), sea considerada para su remisión a la Secretaría de la OACI para su tratamiento en el marco del Grupo de expertos sobre diseño y operaciones de aeródromo (ADOP) y consecuente propuesta de enmienda al Anexo 14 Volumen I Diseño y Operaciones de Aeródromos por parte de la Comisión de Aeronavegación.

FIN DEL INFORME

ANEXO BRAVO

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA SOBRE LA IMPLEMENTACION DE “EXTENSIÓN DE INICIO DE PISTA” (RSE) EN EL ANEXO 14

Prácticas de los Estados – RSE

Prácticas de los Estados – RSE

Se embeben los siguientes documentos de referencia:

- 1) Part 139 (Aerodromes) Manual of Standards 2019 - Australian Government.
- 2) Advisory-circular-139-c-09-visual-aids-markings-signals-signs - Australian Government.
- 3) AC139_07_AC091_15 – Civil Aviation Authority of New Zealand.
- 4) AC139-6- Civil Aviation Authority of New Zealand.
- 5) Notice of Proposed Amendment 2016-04 - CS ADR-DSN — Issue 3 de EASA.
- 6) CS-ADR-DSN Issue 5 de EASA.
- 7) CAP 168 Issue11_Licensing of Aerodromes 13032019 - Civil Aviation Authority of UK.
- 8) CAP637 Visual Aids Handbook - Civil Aviation Authority of UK.

REPORTES DE EXCURSIONES DE PISTAS JIAAC – JST (ARGENTINA)

Fecha	Tipo lugar	Operación	Fase vuelo	Marca y modelo	MET	DIST EXCURSION	RECORRIDO FUERA DE PISTA	CAUSA
2011-01-30	AP	INSTRUC	TOF	Maule M-4-220	VIENTO CRUZADO	N/INF	120	FALLA CONTROL EN DEP
2011-02-03	ZR	AGRO	TOF	Cessna T-188-C	TURBULENCIA	350	50	TURBULENCIA ANORMAL
2012-01-11	AD	PARTIC	TOF	Europa XS	VIENTO CRUZADO	600	75	PERDIDA CONTROL DIRECCIONAL
2012-03-16	AP	PARTIC	TOF	Cessna C-180	NO INFLUYO	310	20	PERDIDA SUSTENTACION
2012-11-06	AD	ENTREN	TOF	Cessna 150-H	NO INFLUYO	730	50	PERDIDA SUSTENTACION
2013-01-12	AD	PARTIC	TOF	Cessna 337G	NO INFLUYO	240	70	FALLA LCP-TRABA COMANDO
2013-02-13	LAD	AGRO	TOF	Piper PA-36-300 B	NO INFLUYO	900	EXCURSION SOBRE EJE	FALLA PROCEDIMIENTO DEP
2013-08-05	LAD	PARTIC	TOF	Cessna 210-N	LEVE VIENTO COLA	N/INF	N/INF	PISTA BLANDA

2013-10-19	ZR	AGRO	TOF	Thrush Aircraft S2R-T34	NO INFLUYO	N/INF	N/INF	ROTURA TOLVA FERTILIZ-FALTA VISION
2014-05-02	AD	PARTIC	TOF	Marcos-Sonerai II-LS	VIENTO CRUZADO	EXCEDE LONG RWY 730	EXCURSION SOBRE EJE	FALLA PROCEDIMIENTO DEP
2015-10-19	AP	TRASLADO	TOF	Learjet 35-A	NO INFLUYO	1480	80	EMPUJE ASIMÉTRICO NO COMANDADO
2016-02-06	AD	PARTIC	TOF	Tecnam P2002-JF	RAFAGAS	N/INF	14	PERDIDA CONTROL DIRECCIONAL
2017-03-30	LAD	AGRO	TOF	Cessna T-188-C	NO INFLUYO	EXCEDE LONG RWY	N/INF	FALLA SISTEMA
2017-09-23	AD	PARTIC	TOF	Supercoyote Biplaza	NO INFLUYO	175	20	PERDIDA CONTROL DIRECCIONAL
2017-12-07	AP	NO REG	TOF	Fairchild F-SA-227-AC	NO INFLUYO	500	40	EMPUJE ASIMÉTRICO NO COMANDADO
2017-12-09	LAD	AGRO	TOF	Air Tractor AT-502-B	NO INFLUYO	EXCEDE LONG RWY 1000	EXCURSION SOBRE EJE	FALLA TECNICA
2018-03-01	AD	INSTRUC	TOF	Aeroitba Petrel 912 i	NO INFLUYO	25	45	PERDIDA CONTROL DIRECCIONAL
2018-06-03	ZR	AGRO	TOF	Piper PA-36-300	NO INFLUYO	EXCEDE LONG RWY	EXCURSION SOBRE EJE	PERDIDA SUSTENTACION
2019-01-21	ZR	TRASLADO	TOF	Piper PA-25	NO DETERMINADO	NO DETERMINADO	NO DETERMINADO	EVASION VEHICULO POLICIAL
2019-01-27	LOC	AGRO	TOF	Air Tractor AT-402-A	NO DETERMINADO	EXCEDE LONG RWY	EXCURSION SOBRE EJE	PISTA BLANDA
2019-06-07	AD	PARTIC	TOF	Beechcraft C-90A	NO INFLUYO	615	20	IMPACTO FAUNA
2020-02-01	AD	ENTREN	TOF	Piper PA-38-112	NO INFLUYO	EXCEDE LONG RWY	EXCURSION SOBRE EJE	PERDIDA POTENCIA
2020-09-12	AP	MED	TOF	Learjet LJ-35	NO INFLUYO	400	N/INF	PERDIDA CONTROL DIRECCIONAL
2020-11-01	AD	PARTIC	TOF	Bolkow Phoebus C	INVESTIGACION EN CURSO			

— END —